

中华人民共和国建材行业标准

JC/T XXXX—XXXX

温致变色调光夹层玻璃

Thermochromic dimming laminated glass

(报批稿)

(本稿完成日期：2020.9.7)

201×-××-××发布

201×-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部

发布

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

## 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。

本文件由中国建筑材料联合会提出。

本文件由全国建筑用玻璃标准化技术委员会（SAC/TC 255）归口。

本文件起草单位：建筑材料工业技术情报研究所、青岛至慧新材料科技有限公司、重庆禾维科技有限公司、中国建材检验认证集团股份有限公司、彼奥天有限公司、苏州珀力玛高分子材料有限公司、中国建筑科学研究院有限公司、广东金刚玻璃科技股份有限公司、中山市中佳新材料有限公司。

本文件主要起草人：魏娜娜、王恩辉、吴洁、于萍、曾凯、万成龙、曾立强、吴从真、宣英男、杨学东、梁国庆、郦江东、付国东。

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

# 温致变色调光夹层玻璃

## 1 范围

本文件规定了温致变色调光夹层玻璃的术语和定义、分类、要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于使用特殊中间层导致透射状态发生变化的建筑用温致变色调光夹层玻璃，其他领域使用的温致变色调光夹层玻璃可参照使用。

## 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/T 2410 透明塑料透光率和雾度的测定

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 5137.3-2020 汽车安全玻璃试验方法第3部分：耐辐照、高温、潮湿、燃烧和耐模拟气候试验

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 15763.2 建筑用安全玻璃第2部分：钢化玻璃

GB 15763.3 建筑用安全玻璃第3部分：夹层玻璃

GB/T 36142 建筑玻璃颜色及色差的测量方法

JC/T 513 平板玻璃木箱包装

## 3 术语和定义

GB/T 2680界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**温致变色调光层** thermochromic interlayer

用于夹层玻璃中间层，其颜色或光学透射比随温度变化的材料。

注：包括改性聚乙烯醇缩丁醛(PVB)胶片、纳米高分子凝胶等。

### 3.2

**温致变色调光夹层玻璃** thermochromic dimming laminated glass

由玻璃和温致变色调光层通过加工处理后，具有随着温度变化发生颜色改变、实现调节透射特性的玻璃制品。

3.3

规则透射比 regular transmission

通过试样的规则光通量与入射光通量的比值。

3.4

色差  $\Delta E_{ab}^*$  color difference

玻璃之间的颜色差异，以  $\Delta E_{ab}^*$  来表示。

注：分为透射色差和反射色差。

4 分类

按照透射状态分为：

a) A类：由改性聚乙烯醇缩丁醛 (PVB) 胶片为温致变色调光层制成的温致变色调光夹层玻璃，随着温度变化，规则透射比发生变化。

b) B类：由纳米高分子凝胶为温致变色调光层制成的温致变色调光夹层玻璃，随着温度变化，由规则透射状态转为漫透射状态。

5 要求

5.1 外观质量

5.1.1 可视区缺陷

5.1.1.1 可视区点状缺陷

可视区的点状缺陷数应满足表1的规定。

表1 可视区允许点状缺陷数

缺陷尺寸 ( $\lambda$ ) /mm		0.5 < $\lambda$ ≤ 1.0		1.0 < $\lambda$ ≤ 3.0			
玻璃面积 (S) /m <sup>2</sup>		S不限	S ≤ 1	1 < S ≤ 2	2 < S ≤ 8	S > 8	
允许缺陷数 /个	玻璃层数	2	不得密集存在	1	2	1.0 m <sup>2</sup>	1.2 m <sup>2</sup>
		3		2	3	1.5 m <sup>2</sup>	1.8 m <sup>2</sup>
		4		3	4	2.0 m <sup>2</sup>	2.4 m <sup>2</sup>
		≥5		4	5	2.5 m <sup>2</sup>	3.0 m <sup>2</sup>
不大于0.5mm的缺陷不考虑，不准许出现大于3mm的缺陷 当出现下列情况之一时，视为密集存在： <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 两层玻璃时，出现4个或4个以上，且彼此相距 &lt; 200mm缺陷；</li> <li>b) 三层玻璃时，出现4个或4个以上的缺陷，且彼此相距 &lt; 180mm；</li> <li>c) 四层玻璃时，出现4个或4个以上的缺陷，且彼此相距 &lt; 150mm；</li> <li>d) 五层以上玻璃时，4个或4个以上的缺陷，且彼此相距 &lt; 100mm。</li> </ul> 单层温致变色调光层单层厚度大于2mm时，上表允许缺陷数总数增加1							

5.1.1.2 可视区线状缺陷

可视区的线状缺陷数应满足表2的规定。

表2 可视区允许的线状缺陷数

缺陷尺寸（长度 $l$ ，宽度 $b$ ）/mm	$l \leq 30$ 且 $b \leq 0.2$	$l > 30$ 或 $b > 0.2$		
玻璃面积（ $S$ ）/m <sup>2</sup>	$S$ 不限	$S \leq 5$	$5 < S \leq 8$	$S > 8$
允许缺陷数/个	允许存在	不准许	1	2

5.1.2 周边区缺陷

使用时装有边框的温致变色调光夹层玻璃周边区域，允许直径不超过5mm的点状缺陷存在；如点状缺陷是气泡，气泡面积之和不应超过边缘区面积的5%。

使用时不带边框温致变色调光夹层玻璃的周边区缺陷，由供需双方商定。

5.1.3 裂口

不准许存在。

5.1.4 爆边

长度或宽度不得超过玻璃的厚度。

5.1.5 脱胶

不准许存在。

5.1.6 皱痕和条纹

不准许存在。

5.1.7 颜色均匀性

目视颜色均匀，无明显色差。

5.2 尺寸允许偏差

5.2.1 长度和宽度允许偏差

温致变色调光夹层玻璃的长度和宽度允许偏差应符合表3的规定。

表3 长度和宽度允许偏差

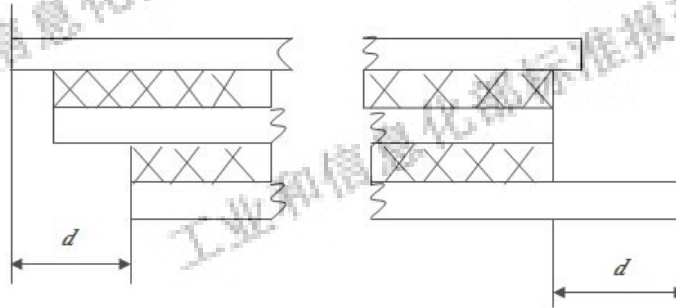
单位为毫米

公称尺寸（长度或宽度 $L$ ）	公称厚度 $\leq 8$	公称厚度 $> 8$	
		每块玻璃公称厚度 $< 10$	至少一块玻璃公称厚度 $\geq 10$
$L \leq 1100$	+2.0	+2.5	+3.5
	-2.0	-2.0	-2.5
$1100 < L \leq 1500$	+3.0	+3.5	+4.5
	-2.0	-2.0	-3.0
$1500 < L \leq 2000$	+3.0	+3.5	+5.0
	-2.0	-2.0	-3.5
$2000 < L \leq 2500$	+4.5	+5.0	+6.0
	-2.5	-3.0	-4.0
$L > 2500$	+5.0	+5.5	+6.5

	-3.0	-3.3	-4.5
--	------	------	------

5.2.2 叠差

叠差如图1所示，最大允许叠差应符合表4的规定。



标引序号说明：

*d*—叠差。

图1 叠差

表4 温致变色调光夹层玻璃最大允许叠差

单位为毫米

长度或宽度 <i>L</i>	最大允许叠差 <i>d</i>
$L \leq 1000$	2.0
$1000 < L \leq 2000$	3.0
$2000 < L \leq 4000$	4.0
$L > 4000$	6.0

5.2.3 厚度

5.2.3.1 A类温致变色调光夹层玻璃的厚度偏差

A类产品的厚度偏差，不应超过构成温致变色调光夹层玻璃的原片厚度允许偏差和温致变色调光层厚度允许偏差总和。温致变色调光层的总厚度小于2mm时，不考虑温致变色调光层的厚度偏差；温致变色调光层总厚度不小于2mm时，其厚度允许偏差为±0.2mm。

5.2.3.2 B类温致变色调光夹层玻璃的厚度偏差

B类产品的厚度偏差，不应超过构成温致变色调光夹层玻璃的原片厚度允许偏差和温致变色调光层厚度允许偏差总和。温致变色调光层厚度允许偏差应符合表5的规定。

表5 B类产品温致变色调光层厚度允许偏差

单位为毫米

B类产品温致变色调光层厚度 <i>D</i>	允许偏差
$D < 1$	±0.4
$1 \leq D < 2$	±0.5
$2 \leq D < 3$	±0.6
$D \geq 3$	±0.7

5.2.4 对角线差



矩形产品，当长边长度不大于2400mm时，对角线差不应大于4mm；当长边长度大于2400mm时，对角线差由供需双方商定。

### 5.3 厚薄差

产品四边中心厚度和面中心厚度的厚薄差应不大于0.5mm。

### 5.4 弯曲度

弓形弯曲度应不大于0.3%，波形弯曲度应不大于0.2%。

### 5.5 光学性能

#### 5.5.1 光学性能参数和偏差

光学性能参数包括常温态和变温态下的可见光透射比、可见光反射比、太阳能总透射比（太阳得热系数）和遮阳系数，性能要求由供需双方商定，25℃±2℃、65℃±2℃和其他温度条件下的光学性能偏差应符合表6的规定。

表6 温致变色调光夹层玻璃的光学性能偏差

项目	允许偏差最大值（明示标称值）	允许最大差值（未明示标称值）
光学性能	±2.0%	≤2.5%
对于明示标称值的产品，以标称值作为偏差的基准，偏差的最大值应符合本表的规定；对于未明示标称值的产品，则取3块试样进行测试，3块试样之间最大差值应符合本表的规定。		

#### 5.5.2 特定温差调光性能

在特定温差下，可见光透射比和太阳能总透射比应符合表7的要求。

表7 温致变色调光夹层玻璃特定温差调光性能的要求

项目	A类	B类
可见光透射比/%	≥10	≥10
太阳能总透射比（太阳得热系数）/%	≥5	≥4

### 5.6 雾度

A类产品在25℃±2℃时雾度应不大于3%，在65℃±2℃时雾度应不大于3%。B类产品在25℃±2℃时透明态雾度应不大于3%，在65℃±2℃时雾度由供需双方商定。

### 5.7 色差

相同温度条件下，产品单片反射色差和批量反射色差应符合表8的要求。

表8 温致变色调光夹层玻璃的色差要求

温度 ℃	色差 $\Delta E_{ab}^*$
25±2	≤3
65±2	≤2

### 5.8 耐热性

试验后允许试样存在裂口，超出边部或裂口13mm部分不应产生气泡、脱胶及浑浊现象，试验后目视调光特性正常。

#### 5.9 耐湿性

试验后试样超出原始边15mm、切割边15mm、裂口10mm部分不应产生气泡、脱胶及浑浊现象，试验后目视调光特性正常。

#### 5.10 耐辐照性

试验后不应产生显著变色、气泡及浑浊现象，且试验前后试样的可见光透射比的差值的绝对值应不大于3%，试验后目视调光特性正常。

#### 5.11 落球冲击剥离性能

试验后中间层不应断裂、不应因碎片剥离而暴露。

#### 5.12 霰弹袋冲击性能

霰弹袋冲击性能应符合GB 15763.3中的规定。

### 6 试验方法

#### 6.1 外观质量

以制品为试样，按照GB 15763.3中的规定进行试验，目视颜色均匀性。

#### 6.2 尺寸允许偏差

以制品为试样，按照GB 15763.3中的规定进行试验。其中厚度平均值与标称值的差值作为厚度偏差。

#### 6.3 厚薄差

玻璃的四边中心厚度和面中心厚度测量值中，最大值与最小值的差值的绝对值作为厚薄差。

#### 6.4 弯曲度

以制品为试样，按照GB 15763.2中的规定进行试验。

#### 6.5 光学性能检测

##### 6.5.1 可见光透射比

取3块试样，每块试样尺寸为100mm×100mm。25℃±2℃、65℃±2℃条件下，A类产品按GB/T 2680的规定进行试验；B类产品按GB/T 2410的规定进行试验。

##### 6.5.2 可见光反射比

取3块试样，每块试样尺寸为100mm×100mm。25℃±2℃、65℃±2℃条件下，按GB/T 2680的规定进行试验，采用镜面反射条件。

##### 6.5.3 太阳能总透射比

取3块试样，每块试样尺寸为100mm×100mm。在25℃±2℃、65℃±2℃条件下，按GB/T 2680的规定进行试验。

#### 6.5.4 遮阳系数

按照公式（1）计算：

$$SC = \frac{g}{\tau_s} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

SC——试样的遮阳系数；

g——试样的太阳能总透射比（太阳得热系数），%；

$\tau_s$ ——3mm厚的普通透明平板玻璃的太阳能总透射比，其理论值取87%。

#### 6.5.5 特定温差调光性能

按照6.5.1的规定试验，计算25℃±2℃和65℃±2℃条件下可见光透射比的差值的绝对值。

按照6.5.3的规定试验，计算25℃±2℃和65℃±2℃条件下太阳能总透射比的差值的绝对值。

#### 6.6 雾度

取3块试样，每块试样尺寸为100mm×100mm。25℃±2℃、65℃±2℃条件下，按GB/T 2410的规定进行试验。

#### 6.7 色差

取5块样品，每块试样尺寸为100mm×100mm。25℃±2℃、65℃±2℃条件下，按照GB/T 36142的规定，测试样品的反射色差。

#### 6.8 耐热性

试样尺寸为300mm×300mm。按GB 15763.3中的规定进行试验。B类产品采用沸水加热方法，允许样品冷却至室温48h后目测检查样品状态。

#### 6.9 耐湿性

试样尺寸为300mm×300mm。按GB/T 5137.3中的规定进行试验。

#### 6.10 耐辐照性

试样尺寸为300mm×76mm。按照GB 15763.3中的规定进行试验。

#### 6.11 落球冲击剥离性能

试样尺寸为610mm×610mm。按照GB 15763.3中的规定进行试验。

#### 6.12 霰弹袋冲击性能

试样尺寸为1930mm×864mm。按照GB 15763.3中的规定进行试验。

### 7 检验规则

## 7.1 检验分类

检验分出厂检验和型式检验，检验项目应符合表9的规定。

表9 检验项目一览表

序号	检验项目	要求	检测方法	A类		B类	
				出厂检验	型式检验	出厂检验	型式检验
1	外观质量	5.1	6.1	√	√	√	√
2	尺寸允许偏差	5.2	6.2	√	√	√	√
3	厚薄差	5.3	6.3	√	√	√	√
4	弯曲度	5.4	6.4	√	√	√	√
5	光学性能	5.5	6.5	—	√	—	√
6	雾度	5.6	6.6	—	√	—	√
7	色差	5.7	6.7	—	√	—	√
8	耐热性	5.8	6.8	—	√	—	√
9	耐湿性	5.9	6.9	—	√	—	√
10	耐辐照性	5.10	6.10	—	√	—	√
11	落球冲击剥离性能	5.11	6.11	—	√	—	—
12	霰弹袋冲击性能	5.12	6.12	—	√	—	—

注：“√”为必检项目；“—”为非检项目。

## 7.2 出厂检验

检验项目为外观质量、尺寸允许偏差、厚薄差和弯曲度，其他检验项目由供需双方商定。

## 7.3 型式检验

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 正常生产时，定期或积累一定产量后，应每两年进行一次检验；
- 产品长期停产后，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

## 7.4 组批、抽样和判定规则

### 7.4.1 组批

同一工艺、同一批次、同一结构、同一颜色稳定连续生产的产品可以组成一批。

### 7.4.2 抽样

7.4.2.1 产品的外观质量、尺寸允许偏差、厚薄差和弯曲度检验按表10进行随机抽样。

表 10 抽样规则

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	2	3
51~90	13	3	4
91~150	20	5	6
151~280	32	7	8
281~500	50	10	11

7.4.2.2 对产品所要求的其他技术性能，若用产品检测时，根据检测项目所要求的数量从该批产品中随机抽取。若用试样进行检验时，应采用同一工艺条件下制备的试样，允许使用未经钢化的玻璃制作试样。当该批产品批量大于500块时，以每500块为一批分批抽取试样。

从外观质量、尺寸允许偏差、厚薄差和弯曲度检验合格的产品中抽取或切取作为光学性能、雾度、色差、耐热性、耐湿性、耐辐照性、落球冲击剥离性能和霰弹袋冲击性能检验试样。当检验项目为非破坏性试验时，试样可继续用于其他项目的检测。

#### 7.4.3 判定规则

##### 7.4.3.1 外观质量、尺寸允许偏差、厚薄差、弯曲度

出厂检验时，外观质量、尺寸允许偏差、厚薄差和弯曲度均合格的产品为合格品。型式检验时，外观质量、尺寸允许偏差、厚薄差、弯曲度的不合格品数如大于或等于表10的不合格判定数，则认为该批产品外观质量、尺寸允许偏差、厚薄差、弯曲度不合格。

##### 7.4.3.2 光学性能参数和偏差、特定温差调光性能、雾度

取3块试样进行试验。3块试样全部符合要求时为合格，1块符合时为不合格。当2块试样符合时，追加3块新试样重新进行试验，3块全部符合要求时为合格。

##### 7.4.3.3 色差

取5块试样进行试验。5块试样全部符合要求时为合格，1块或2块符合时为不合格。当3块试样符合时，追加5块新试样重新进行试验，5块全部符合要求时为合格。

##### 7.4.3.4 耐热性、耐湿性、耐辐照性

取3块试样进行试验。3块试样全部符合要求时为合格，1块符合时为不合格。当2块试样符合时，追加3块新试样重新进行试验，3块全部符合要求时为合格。

##### 7.4.3.5 落球冲击剥离性能

取6块试样进行试验。当5块或5块以上符合时为合格，3块或3块以下符合时为不合格。当4块试样符合时，追加6块试样重新进行试验，6块全部符合时为合格。

##### 7.4.3.6 霰弹袋冲击性能

霰弹袋冲击性能达到GB 15763.3中III级或更高级别时，霰弹袋冲击性能为合格。如果1组试样在冲击高度为300mm时冲击后，任何试样非安全破坏，即认定霰弹袋冲击性能不合格。

#### 7.4.3.7 综合判定

上述各项中，有一项不合格，则认为该批次产品不合格。

### 8 标志、包装、运输和贮存

#### 8.1 标志

标志应符合国家有关标准的规定。每个包装箱（架）应附产品合格证，并标明“朝上、小心轻放、防雨防湿”等字样以及玻璃规格、生产日期、厂名或商标等。

#### 8.2 包装

包装用的木箱、集装箱、集装架应分别符合JC/T 513、GB/T 6382.1、GB/T 6382.2的规定。

包装箱（架）内应附产品检验单和出厂检验合格证，合格证上应标明产品标记、批号、出厂日期、数量、检验印章和生产企业名称等。

木箱包装的箱底应内垫缓冲材料，玻璃与玻璃之间应有保护材料。

集装箱（架）包装时，玻璃与玻璃之间应加保护材料，并应有防潮措施。

#### 8.3 运输

产品运输应平稳，装卸时应轻放，包装箱（架）不应斜放和侧放，应有防雨设施。

#### 8.4 贮存

产品应贮存在通风、干燥的场所。