

中华人民共和国国家标准

# 玻璃幕墙光学性能

Optical properties of glass curtain walls

GB/T 18091—2000

批准并发布：国家质量技术监督局

发布日期：2000年5月8日

实施日期：2000年10月1日

## 前 言

本标准是为了限制玻璃幕墙有害光反射而编制的。

本标准是与 JG3035—1996《建筑幕墙》及 JGJ102—1996《玻璃幕墙工程技术规范》相配套的标准。

本标准的附录 A、B、C 都是标准的附录。

本标准的附录 D 是提示的附录。

本标准由建设部提出。

本标准由建设部建筑制品与设备标准技术归口单位中国建筑标准设计研究所归口。

本标准负责起草单位：中国建筑科学研究院。

本标准参加起草单位：中国建筑金属结构协会、深圳中航幕墙有限公司、中南玻璃制品有限公司、深圳现代幕墙工程设计顾问有限公司、中国南玻集团公司、骏雄玻璃幕墙有限公司。

本标准主要起草人：林若慈、郑金峰、张建平、赵燕华、闭思廉、谢于深、张幼佩、肖小奇、许武毅。

本标准委托中国建筑标准设计研究所负责解释。

## 1 范围

本标准规定了玻璃幕墙的有害光反射及相关光学性能指标、技术要求、试验方法和检验规则。

本标准适用于玻璃幕墙。

## 2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 2680—1994 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 5702—1985 光源显色性评价方法

GB/T 11942—1989 彩色建筑材料色度测量方法

GB/T 11976—1989 建筑外窗采光性能分级及其检测方法

JC 693—1998 热反射玻璃

JG 3035—1996 建筑幕墙

## 3 定义

本标准采用下列定义。

### 3.1 (光)反射比 luminous reflectance

被物体表面反射的光通量  $\Phi_r$  与入射到物体表面的光通量  $\Phi_i$  之比，用符号  $\rho$  表示。

### 3.2 (光)透射比 luminous transmittance

从物体透射出的光通量  $\Phi_t$  与入射到物体的光通量  $\Phi_i$  之比，用符号  $\tau$  表示。

### 3.3 色差 $\Delta E$ colour difference

以定量表示的色知觉差异。

### 3.4 颜色透视指数 colour rendering index

光源 ( $D_{65}$ ) 透过玻璃后的一般显色指数，用  $R_a$  表示。

### 3.5 透光折减系数 transmitting rebate factor

光通过窗框和采光材料与窗相组合的挡光部件后减弱的系数，用符号  $T_r$  表示。

### 3.6 玻璃幕墙的有害光反射 harmful luminous reflection of glass curtain walls

对人引起视觉累积损害或干扰的玻璃幕墙光反射，包括失能眩光或不舒适眩光。

### 3.7 失能眩光 disability glare

降低视觉对象的可见度，但并不一定产生不舒适感觉的眩光。

### 3.8 不舒适眩光 discomfort glare

产生不舒适感觉，但并不一定降低视觉对象可见度的眩光。

### 3.9 视场 visual field

当头和眼睛不动时，人眼能察觉到的空间角度范

围。

### 3.10 畸变 deformation

物体经成像后变为扭曲的现象。

## 4 要求

玻璃幕墙的设置应符合城市规划的要求，应满足采光、保温、隔热等要求，还应符合有关光学性能的要求。

### 4.1 幕墙玻璃产品应符合下列光学性能：

4.1.1 一般幕墙玻璃产品应提供可见光透射比、可见光反射比、太阳光透射比、太阳光反射比、太阳能总透射比、遮蔽系数、色差。

对有特殊要求的博物馆、展览馆、图书馆、商厦的幕墙玻璃产品还应提供紫外线透射比、颜色透视指数。

幕墙玻璃的光学性能参数应符合附录 A、附录 B 和附录 C 的规定。

4.1.2 为限制玻璃幕墙的有害光反射，玻璃幕墙应采用反射比不大于 0.30 的幕墙玻璃。

4.1.3 幕墙玻璃颜色的均匀性用 (CIELAB 系统) 色差  $\Delta E$  表示，同一玻璃产品的色差  $\Delta E$  应不大于 3CIELAB 色差单位。本标准规定的色差为反射色差。

4.1.4 为减小玻璃幕墙的影像畸变，玻璃幕墙的组装与安装应符合 JG3035 规定的平直度要求，所选用的玻璃应符合相应的现行国家、行业标准的要求。

4.1.5 对有采光功能要求的玻璃幕墙其透光折减系数一般不应低于 0.20。

### 4.2 玻璃幕墙的设计与设置应符合以下规定：

4.2.1 在城市主干道、立交桥、高架路两侧的建筑物 20m 以下，其余路段 10m 以下不宜设置玻璃幕墙的部位如使用玻璃幕墙，应采用反射比不大于 0.16 的低反射玻璃。若反射比高于此值应控制玻璃幕墙的面积或采用其他材料对建筑立面加以分隔。

4.2.2 居住区内应限制设置玻璃幕墙。

4.2.3 历史文化名城中划定的历史街区、风景名胜区内应慎用玻璃幕墙。

4.2.4 在 T 形路口正对直线路段处不应设置玻璃幕墙。在十字路口或多路交叉口不宜设置玻璃幕墙。

4.2.5 道路两侧玻璃幕墙设计成凹形弧面时应避免反射光进入行人与驾驶员的视场内。凹形弧面玻璃幕墙的设计与设置应控制反射光聚焦点的位置，其幕墙弧面的曲率半径  $R_p$  一般应大于幕墙至对面建筑物立面的最大距离  $R_s$ ，即  $R_p$  大于  $R_s$ 。

4.2.6 南北向玻璃幕墙做成向后倾斜某一角度时，应避免太阳反射光进入行人与驾驶员的视场内，其向后与垂直面的倾角  $\theta$  应大于  $h/2$ 。当幕墙离地高度大于 36m 时可不受此限制。 $h$  为当地夏至正午时的太阳高度角。中国主要城市夏至正午时的太阳高度角见

5 试验方法

5.1 可见光透射比、可见光反射比、太阳光透射比、太阳光反射比、太阳能总透射比、遮蔽系数、紫外线透射比应按 GB/T2680 的规定执行。

5.2 颜色透视指数应按 GB/T2680 和 GB/T5702 的规定执行。

5.3 透光折减系数应按 GB/T11976 的规定执行。

5.4 色差检验

5.4.1 实验室色差检验应按 GB/T11942 和 JC693 的规定执行。

5.4.2 现场色差检验

5.4.2.1 目视：对色差进行目测时，以一面墙作为一个目测单元，并对各面墙逐个进行。当目测判定色差有问题或有争议时，应采用仪器进行检验。

5.4.2.2 仪器检验：在有色差问题的玻璃幕墙部位选取检验点。以 2 片幕墙玻璃作为一个色差检验组，每组选取 5 个检验点，每片至少包含一个检验点。色差分組检验，有色差问题的玻璃幕墙部位都应包含在检验组内。检验方法应按 GB/T11942 和 JC693 的规定执行。

5.5 影像畸变

5.5.1 玻璃幕墙出现影像畸变时应进行影像畸变检验。

5.5.2 对影像畸变进行目测时，以一面墙作为一个目测单元，并对各面墙逐个进行。当对目测判定影像畸变有争议时，应按 JG3035 规定的方法对玻璃幕墙的组装允许偏差进行检验。

6 检验规则

6.1 检验类别

分为型式检验、出厂检验和现场检验。

6.2 检验项目

检验项目见表 1。

表 1 检验项目表

| 序号 | 项目类别 | 项目内容    | 判定依据        | 检验类别 |      |      |
|----|------|---------|-------------|------|------|------|
|    |      |         |             | 型式检验 | 出厂检验 | 现场检验 |
| 一  | 幕墙玻璃 |         |             |      |      |      |
| 1  | 主要   | 可见光透射比  | 4.1.1 附录 A  | ✓    |      |      |
| 2  |      | 可见光反射比  | 4.1.2 4.2.1 | ✓    | ✓    |      |
| 3  |      | 太阳光透射比  | 4.1.1 附录 A  | ✓    |      |      |
| 4  |      | 太阳光反射比  | 4.1.1 附录 A  | ✓    |      |      |
| 5  |      | 太阳能总透射比 | 4.1.1 附录 A  | ✓    |      |      |
| 6  |      | 遮蔽系数    | 4.1.1 附录 A  | ✓    |      |      |
| 7  |      | 色差      | 4.1.3       | ✓    | ✓    |      |
| 8  | 一般   | 紫外线透射比  | 4.1.1 附录 B  | ✓    |      |      |
| 9  |      | 颜色透视指数  | 4.1.1 附录 C  | ✓    |      |      |

续表

| 序号 | 项目类别 | 项目内容   | 判定依据   | 检验类别 |      |      |
|----|------|--------|--------|------|------|------|
|    |      |        |        | 型式检验 | 出厂检验 | 现场检验 |
| 二  | 玻璃幕墙 |        |        |      |      |      |
| 1  | 主要   | 色差     | 4.1.3  |      |      | ✓    |
| 2  |      | 影像畸变   | JG3035 |      |      | ✓    |
| 3  | 一般   | 透光折减系数 | 4.1.5  |      | ✓    |      |

6.3 型式检验

6.3.1 有下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，当材料、工艺有较大改变而可能影响产品性能时；
- c) 产品长期停产后，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差别时；
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

6.3.2 判定规则

如在表 1 规定项目的检验结果中有一项不合格，应重新复检；如仍不合格，则应判定该幕墙玻璃为不合格。

6.4 出厂检验

6.4.1 幕墙玻璃的出厂检验：

6.4.1.1 检验项目见表 1，应按本标准规定的方法进行检验。

6.4.1.2 抽样规则

检验抽样应按表 2 的规定进行随机抽样。

表 2 抽 样 表 单位：片

| 批量范围     | 样本数 | 合格判定数 | 不合格判定数 |
|----------|-----|-------|--------|
| 50       | 8   | 1     | 2      |
| 50~90    | 13  | 2     | 3      |
| 91~150   | 20  | 3     | 4      |
| 151~280  | 32  | 5     | 6      |
| 281~500  | 50  | 7     | 8      |
| 501~1000 | 80  | 10    | 11     |

6.4.1.3 判定规则

若不合格数等于或大于表 2 的不合格判定数，则认为该批产品不合格。

6.4.2 玻璃幕墙的出厂检验应按 GB/T11976 的规定执行。

6.5 现场检验

6.5.1 色差检验和影像畸变检验应按本标准规定的方法进行检验。

6.5.2 判定规则

6.5.2.1 色差：检验组的色差  $\Delta E$  大于 3CIELAB 色差单位的幕墙玻璃则为色差不合格。

6.5.2.2 影像畸变：应按 JG3035 的规定检验后判定。

附 录 A  
(标准的附录)  
幕墙玻璃的光学性能参数

| 玻 璃 种 类     |              | 可见光 (380~780nm)                                   |             | 太阳光 (300~2500nm) |             | 太阳能<br>总透射比 | 遮蔽系数        | 色差 $\Delta E$<br>(CIE LAB) |
|-------------|--------------|---|-------------|------------------|-------------|-------------|-------------|----------------------------|
|             |              | 透射比   | 反射比         | 透射比              | 反射比         |             |             |                            |
| 热反射<br>镀膜玻璃 | 银灰色          | $\geq 0.14$                                       | $\leq 0.30$ | 0.12~0.20        | 0.23~0.28   | 0.25~0.35   | 0.30~0.35   | $< 3$                      |
|             | 灰色           | $\geq 0.14$                                       | $\leq 0.30$ | 0.10~0.28        | 0.14~0.30   | 0.18~0.38   | 0.26~0.48   | $< 2$                      |
|             | 金色           | $\geq 0.10$                                       | $\leq 0.26$ | 0.07~0.13        | 0.22~0.29   | 0.18~0.27   | 0.22~0.26   | $< 2$                      |
|             | 土色           | $\geq 0.10$                                       | $\leq 0.23$ | 0.08~0.12        | 0.25~0.30   | 0.15~0.25   | 0.20~0.25   | $< 2$                      |
|             | 银蓝           | $\geq 0.20$                                       | $\leq 0.23$ | 0.13~0.24        | 0.18~0.21   | 0.32~0.28   | 0.38~0.41   | $< 2$                      |
|             | 蓝色           | $\geq 0.10$                                       | $\leq 0.30$ | 0.10~0.22        | 0.19~0.23   | 0.27~0.38   | 0.38~0.43   | $< 3$                      |
|             | 绿色           | $\geq 0.10$                                       | $\leq 0.30$ | 0.09~0.13        | 0.16~0.20   | 0.10~0.30   | 0.25~0.31   | $< 2$                      |
|             | 浅茶色          | $\geq 0.14$                                       | $\leq 0.26$ | 0.13~0.26        | 0.10~0.34   | 0.33~0.50   | 0.32~0.50   | $< 3$                      |
|             | 茶色           | $\geq 0.10$                                       | $\leq 0.29$ | 0.10~0.18        | 0.12~0.38   | 0.28~0.35   | 0.36~0.80   | $< 2$                      |
|             | 蓝绿色          | $\geq 0.07$                                       | $\leq 0.26$ | 0.04~0.16        | 0.06~0.13   | 0.25~0.40   | 0.25~0.38   | $< 3$                      |
|             | 浅蓝色          | $\geq 0.09$                                       | $\leq 0.30$ | 0.08~0.30        | 0.07~0.24   | 0.13~0.30   | 0.24~0.49   | $< 2$                      |
| 吸热玻璃        | 茶色           | $\geq 0.42$                                       | $\leq 0.30$ | —                | —           | $\leq 0.60$ | —           | $< 2$                      |
|             | 银灰           | $\geq 0.30$                                       | $\leq 0.30$ | —                | —           | $\leq 0.60$ | —           | $< 2$                      |
|             | 蓝色           | $\geq 0.45$                                       | $\leq 0.30$ | —                | —           | $\leq 0.60$ | —           | $< 2$                      |
| 低辐射玻璃       | 无色透明         | $\geq 0.70$                                       | 0.07~0.18   | 0.43~0.66        | 0.13~0.30   | 0.48~0.77   | 0.56~0.81   | $< 2$                      |
|             | 浅灰色          | $\geq 0.56$                                       | $\leq 0.11$ | $\leq 0.38$      | $\leq 0.24$ | 0.44~0.68   | $\leq 0.51$ | $< 2$                      |
|             | 浅蓝色          | $\geq 0.50$                                       | $\leq 0.23$ | $\leq 0.45$      | $\leq 0.28$ | 0.40~0.49   | $\leq 0.57$ | $< 2$                      |
|             | 绿色           | $\geq 0.30$                                       | $\leq 0.30$ | $\leq 0.15$      | $\leq 0.15$ | 0.28~0.40   | 0.31~0.44   | $< 3$                      |
|             | 蓝绿色          | $\geq 0.40$                                       | $\leq 0.30$ | 0.20~0.24        | 0.10~0.15   | 0.30~0.35   | 0.34~0.40   | $< 3$                      |
| 复合玻璃        | 中空玻璃<br>夹层玻璃 | 复合玻璃产品若选用上述玻璃,其单片玻璃的性能应分别符合表中参数的规定,复合玻璃产品的参数应重新测定 |             |                  |             |             |             |                            |

附 录 B  
(标准的附录)  
紫外线相对含量

| 光源类型        | 紫外线相对含量 ( $\mu W/lm$ ) |
|-------------|------------------------|
| 蓝天 (15000K) | 1600                   |
| 北向天空光       | 800                    |
| 直射阳光        | 400                    |

注  
1 对有紫外线要求的场所,幕墙玻璃的紫外线透射比宜小于 0.30。  
2 对于博物馆,光源透过幕墙玻璃后的紫外线相对含量应小于  $75\mu W/lm$ 。

附 录 C  
(标准的附录)  
透视指数

| 分 级 | 透视指数 ( $R_s$ )     | 评 判 |
|-----|--------------------|-----|
| I   | $R_s \geq 80$      | 好   |
| II  | $60 \leq R_s < 80$ | 较好  |
| III | $40 \leq R_s < 60$ | 一般  |
| IV  | $R_s < 40$         | 较差  |

附 录 D  
(提示的附录)

中国主要城市夏至正午时的太阳高度角

| 城 市  | 纬度 (北纬) | 太阳高度角 $h$          | 太阳方位角 $A$       |
|------|---------|--------------------|-----------------|
| 齐齐哈尔 | 47°20'  | $h = 60^\circ 07'$ | $A = 0^\circ$   |
| 长春   | 43°53'  | $h = 69^\circ 34'$ | $A = 0^\circ$   |
| 北京   | 39°57'  | $h = 73^\circ 30'$ | $A = 0^\circ$   |
| 济南   | 36°42'  | $h = 76^\circ 46'$ | $A = 0^\circ$   |
| 郑州   | 34°43'  | $h = 78^\circ 44'$ | $A = 0^\circ$   |
| 上海   | 31°12'  | $h = 82^\circ 15'$ | $A = 0^\circ$   |
| 长沙   | 28°11'  | $h = 85^\circ 16'$ | $A = 0^\circ$   |
| 昆明   | 25°02'  | $h = 88^\circ 25'$ | $A = 0^\circ$   |
| 广州   | 23°00'  | $h = 89^\circ 33'$ | $A = 180^\circ$ |
| 海口   | 20°02'  | $h = 86^\circ 35'$ | $A = 180^\circ$ |