

ICS 81.040.10

CCS Q 33

JC

# 中华人民共和国建材行业标准

JC/T 2167-XXXX

代替 JC/T 2167-2013

## 玻璃釉料

## Glass enamel

2021-XX-XX 发布

2021-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 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。

本文件代替 JC/T 2167-2013《玻璃釉料》，与 JC/T 2167-2013 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了范围（见第1章，2013年版的第1章）；
- b) 更改了玻璃釉料分类（见第4章，2013年版的第4章）；
- c) 更改了“有害物质限量”的要求（见5.5，2013年版的5.5）；
- d) 将“透光率”更改为“可见光透射比”，并更改了要求（见5.6，2013年版的5.6）；
- e) 增加了“可见光反射比”的要求（见5.7）和试验方法（见6.7）；
- f) 将“附着性能”更改为“墨水渗透性能”（见5.10、6.10，2013年版5.9、6.9）；
- g) 增加了“粘度”的要求（见5.11）和试验方法（见6.11）；
- h) 增加了“膨胀系数”的要求（见5.12）和试验方法（见6.12）；
- i) 增加了“净含量”的要求（见5.13）和试验方法（见6.13）。

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/TC255）归口。

本文件起草单位：淄博福祿新型材料有限责任公司、江苏拜富科技股份有限公司、佛山市采田工业材料有限公司、信义节能玻璃(芜湖)有限公司、中国建筑玻璃与工业玻璃协会、东莞市银泰丰光学科技有限公司、中国南玻集团股份有限公司、晋江市力奇精细材料有限公司、株洲旗滨集团股份有限公司、江苏秀强玻璃工艺股份有限公司、无锡市新惠玻璃制品有限责任公司、青岛锦绣前程节能玻璃有限公司、天津北玻玻璃工业技术有限公司、秦皇岛玻璃工业研究设计院有限公司。

本文件主要起草人：袁先红、王蕾、刘耀文、李晓波、王美兰、张泽中、蔡法清、汤占刚、王琦、颜厥福、范平、朱峻丽、盛耀忠、陈学军、李春超、周健、张金珠、黄剑、郝效东、贾立丹。

本文件于2013年首次发布，本次为第一次修订。

# 玻璃釉料

## 1. 范围

本文件规定了玻璃釉料的分类、要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存等。

本文件适用于建筑玻璃及工业玻璃用玻璃釉料。

本文件不适用于数码打印用玻璃釉料、汽车玻璃及太阳能光伏双玻组件中背板玻璃用玻璃釉料。

## 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 1724-2019 色漆、清漆和印刷油墨 研磨细度的测定

GB/T 3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样

GB/T 3978 标准照明体和几何条件

GB/T 3979 物体色的测量方法

GB/T 5000 日用陶瓷名词术语

GB/T 5698 颜色术语

GB/T 7320 耐火材料 热膨胀试验方法

GB/T 10247-2008 粘度测量方法

GB/T 15614 日用陶瓷颜料光泽度测定方法

GB/T 15764 平板玻璃术语

GB/T 20777 色漆和清漆 试样的检查和制备

GB/T 36142 建筑玻璃颜色及色差的测量方法

JC/T 1006 釉面钢化及釉面半钢化玻璃

JJF 1070-2005 定量包装商品净含量计量检验规则

IEC 62321（所有部分）电子技术产品中限用物质的测定 (Determination of certain substances in electrotechnical products)

## 3. 术语和定义

GB/T 5000、GB/T 5698 和 GB/T 15764 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1.

**玻璃颜料 glass enamel powder**

由色基与熔剂按一定比例配制而成，用于玻璃装饰的无机材料。

### 3.2.

**调墨油 medium**

能均匀分散颜料粉末，使其保持悬浮状，使产品具有一定的粘度，并对玻璃基体有一定附着力的有机连结料。

### 3.3.

**玻璃釉料 glass enamel**

由玻璃颜料与调墨油按一定比例混合而成的一种均匀浆状或膏状材料。

### 3.4.

#### 参照标准样 reference standard plate

用客户第一次认可的玻璃釉料印刷、烧制而成的，留作该品种每次检验时的参照样。

注：该参照样应提供如下信息：印刷时玻璃釉料的料油比（包括调墨油、稀释剂的种类）、印刷网目、印刷厚度、  
 烤烧时的烤烧制度和烤烧后彩釉面的光泽度、可见光透射比、可见光反射比及 L\*、a\*、b\*值。

## 4. 分类

4.1 根据调墨油的性质不同，可分为水溶性玻璃釉料和油性玻璃釉料。

4.2 根据用途，可分为建筑玻璃用釉料、家电玻璃用釉料、家具玻璃用釉料。

## 5. 要求

### 5.1. 产品外观

玻璃釉料的颜色应均匀，无杂质。

### 5.2. 最大颗粒

玻璃釉料的最大颗粒粒径应小于 25 μm；特殊要求的由供需双方商定。

### 5.3. 色差

试样与参照标准样比较，色差应不大于 1.5，且在自然光线下 500mm 处观察无明显色差。

### 5.4. 光泽度

试样所测光泽度值应在参照标准样所测值±15%内，特殊要求的由供需双方商定。

### 5.5. 有害物质限量

有害物质限量应符合表 1 的规定。

表 1 有害物质限量

限制的有害物质	允许含量/ (mg/kg)
镉 (Cd)	< 100
铅 (Pb)	< 1000
汞 (Hg)	< 1000
六价铬 (Cr <sup>6+</sup> )	< 1000
多溴联苯醚 (PBDE)	< 1000
多溴联苯 (PBB)	< 1000
邻苯二甲酸酯 (DBP, BBP, DEHP, DIBP)	<1000

### 5.6. 可见光透射比

试样玻璃面可见光透射比应符合表 2 要求。

表 2 可见光透射比

可见光透射比 (T)	试样与参照标准样可见光透射比差值绝对值
$T \geq 10\%$	<5%
$5\% \leq T < 10\%$	<2%
$0.3\% \leq T < 5\%$	<1%
$T \leq 0.3\%$	<0.2%

## 5.7. 可见光反射比

### 5.7.1 可见光规则反射比

试样玻璃面可见光规则反射比应不大于 6%。

### 5.7.2 可见光漫反射比

试样釉料面可见光漫反射比应符合表 3 要求。

表 3 可见光漫反射比

可见光漫反射比 (R)	试样与参照标准样可见光漫反射比差值绝对值
$R \geq 50\%$ 时	<5%
$30\% \leq R < 50\%$ 时	<3%
$R < 30\%$ 时	<1%

## 5.8. 耐酸性能

### 5.8.1 耐盐酸性

试验后，釉面允许色泽有变化，不应有釉面无光或不光滑、粉化等现象。

### 5.8.2 耐柠檬酸性

试验后，釉面允许色泽有变化，小于 30° 角观察釉面时，不应有明显的虹彩或侵蚀痕迹。

## 5.9. 耐碱性

试样经碱液处理后，釉面的流失量应不大于 2.8 mg/cm<sup>2</sup>。

## 5.10. 墨水渗透性能

釉层上不应有墨迹的残留。

## 5.11. 粘度

试样所测值应在参照标准样所测粘度值±15%内，特殊要求的由供需双方商定。

## 5.12. 膨胀系数

试样所测值应在参照标准样所测值±8%内，特殊要求的由供需双方商定。

## 5.13. 净含量

符合 JJF 1070-2005 中 4.3 的要求。

## 6. 试验方法

### 6.1 产品外观

#### 6.1.1 工具

6.1.1.1 不锈钢调墨刀。

6.1.1.2 白纸。

#### 6.1.2 目测观察

玻璃釉料搅拌均匀后，用不锈钢调墨刀从中抽取适量的待检样品，涂抹在白纸上，目测待检样是否均匀，有无杂质。

### 6.2 最大颗粒

按 GB/T 1724-2019 规定的方法进行试验，测量 3 次，取最大值。

### 6.3 色差

#### 6.3.1 仪器

6.3.1.1 丝网印刷机。

6.3.1.2 200 目或根据供需双方商定网目的实地印刷网版。

6.3.1.3 可控温的烘箱。

6.3.1.4 滚轮式湿膜厚度规：精度为 2 μm，测量范围为 0μm—50μm 或精度为 5 μm，测量范围为 0μm—125μm。

6.3.1.5 小型钢化炉或小烤炉。

6.3.1.6 色度仪，满足 GB/T 3978 色测量仪器的几何条件。

#### 6.3.2 试样的制备

6.3.2.1 在温度 18℃-25℃，湿度 50%-70%的环境下，将印刷网版安装在丝网印刷机上、调试后备用。

6.3.2.2 称取一定的待检样品，根据参照标准样提供的信息，再外加适量（与参照标准样印刷时的料油比一致）的调墨油或稀释剂，调试均匀后，转移到印刷网版上，直接印刷在已选择好的玻璃的空气面上。

6.3.2.3 用滚轮式湿膜厚度规测量该试样的印刷层厚度，并与参照标准样提供的印刷层厚度对比，若两者厚度一致，则烘干，待用。

6.3.2.4 把烘干后的试样置于小型钢化炉或小烤炉内，按已定制的烧成制度烤烧，冷却后待检。

#### 6.3.3 色差测量

6.3.3.1 根据 GB/T3979，用光谱光度计，按反射样品测量方法，将色度仪调试到可测量状态，并按仪器的使用程序用标准板对仪器进行校对。

6.3.3.2 选择仪器测量条件：D65 光源，10° 视场，不包含镜面反射。

6.3.3.3 将按 6.3.2 方法制好的试样，放在铺有白纸的测量台上，分别测量试样和参照标准样玻璃面的  $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$  值。

6.3.3.4 根据所测试样及参照标准样的  $L^*$ 、 $a^*$ 、 $b^*$  值，按公式（1）计算试样与参照标准样之间的色差：

$$\Delta E_{ab}^* = [(L^*_1 - L^*_0)^2 + (a^*_1 - a^*_0)^2 + (b^*_1 - b^*_0)^2]^{1/2} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$L^*_1$ 、 $a^*_1$ 、 $b^*_1$  ——试样的色度测量值；

$L^*_0$ 、 $b^*_0$ 、 $a^*_0$  ——参照标准样的色度测量值；

$\Delta E^*_{ab}$ ——试样与参照标准样的色差值。

#### 6.3.4 目测观察

在自然背景光线下，距离眼睛 500 mm，肉眼观察 6.3.2 中试样和参照标准样的色差情况。

#### 6.4 光泽度

按 GB/T 15614 规定的方法测量 6.3.2 中试样釉料面光泽度值，并与参照标准样值进行比较。

#### 6.5 有害物质限量

分别按 IEC 62321 的方法测定。

#### 6.6 可见光透射比

用光密度仪或分光光度计， $d$ : 0 或者  $8^\circ$ : 0 几何条件，测试按 6.3.2 的方法制成的试样和参照标准样玻璃面的可见光透射比，按公式 (2) 进行计算：

$$\Delta T = |T_0 - T_1| / \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$T_1$  ——试样的可见光透射比测量值；

$T_0$  ——参照标准样可见光透射比的测量值；

$\Delta T$  ——试样与参照标准样可见光透射比差值绝对值。

#### 6.7 可见光反射比

##### 6.7.1 可见光规则反射比

按 GB/T 36142 规定的方法，测量几何条件为  $8^\circ$ :  $8^\circ$ ，测试按 6.3.2 制成的试样的玻璃面的可见光规则反射比。

##### 6.7.2 可见光漫反射比

按 GB/T 3979 规定的方法，测量几何条件为  $d_i:8^\circ$  或者  $8^\circ:d_i$ ，用光谱光度测色法测试按 6.3.2 的方法制成的试样和参照标准样釉料面的可见光漫反射比，按公式 (3) 进行计算：

$$\Delta R = |R_0 - R_1| / \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$R_1$  ——试样的可见光漫反射比测量值；

$R_0$  ——参照标准样可见光漫反射比测量值；

$\Delta R$  ——试样与参照标准样的可见光漫反射比差值绝对值。

#### 6.8 耐酸性能

##### 6.8.1 试剂

6.8.1.1 盐酸：分析纯。

6.8.1.2 柠檬酸：分析纯。

##### 6.8.2 试样的浸泡条件

6.8.2.1 将按 6.3.2 的方法制成的试样 1 片，竖向垂直放入合适的容器内。

6.8.2.2 向容器内注入新配制的检测溶液，且检测液的液面以浸过试样一半为宜。在  $(22 \pm 2)^\circ\text{C}$  的温

度下，浸泡 15min 后，用清水将试样洗净晾干，距离 500mm 目测，观察试样釉面。

### 6.8.3 耐盐酸性能

用新配制的体积分数为 10% 的盐酸检测液浸泡。

### 6.8.4 耐柠檬酸性能

用新配制的质量分数为 10% 的柠檬酸检测液浸泡。

## 6.9 耐碱性能

### 6.9.1 试剂、仪器

6.9.1.1 氢氧化钠：分析纯。

6.9.1.2 分析天平：精度为 0.1mg。

6.9.1.3 可控温的烘箱。

6.9.1.4 可控温的水箱。

6.9.1.5 千分尺。

6.9.1.6 100 mm×100 mm 的试样玻璃片，及与试样玻璃原片一样的空白玻璃片一片。

### 6.9.2 试验步骤

6.9.2.1 将新配制好的质量分数 10% 的氢氧化钠溶液注入水箱中，并将水箱通电，温度设定在  $(95 \pm 3) ^\circ\text{C}$ 。

6.9.2.2 用游标卡尺分别测量空白玻璃片和试片的边长，计算下面公式中所需的面积。

6.9.2.3 将已清洗并烘干后的空白玻璃片和试片，进行称量，分别得到  $G_0$  和  $W_0$ 。

6.9.2.4 将空白玻璃片和试片同时放入水箱，浸泡 2h。

6.9.2.5 浸泡后，将空白玻璃片和试片同时取出，用清水冲洗干净，烘干后称量，分别得到  $G_1$  和  $W_1$ 。

6.9.2.6 将以上步骤中所得数据，按公式（4）进行计算：

$$W_{\text{矢量}} = [W_0 - W_1 - (G_0 - G_1) / S_{\text{表}} * S_{\text{空白}}] / S_{\text{釉}} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$G_0$  ——空白玻璃片浸泡前的质量，单位为毫克（mg）；

$G_1$  ——空白玻璃片浸泡后的质量，单位为毫克（mg）；

$W_0$  ——试片片浸泡前的质量，单位为毫克（mg）；

$W_1$  ——试片浸泡后的质量，单位为毫克（mg）；

$S_{\text{表}}$  ——空白玻璃片的表面积，单位为平方厘米（ $\text{cm}^2$ ）；

$S_{\text{釉}}$  ——试片上釉层的面积，单位为平方厘米（ $\text{cm}^2$ ）；

$S_{\text{空白}}$  ——试片上无釉层处的面积，单位为平方厘米（ $\text{cm}^2$ ）；

$W_{\text{矢量}}$  ——试片上釉层单位面积的流失量，单位为毫克每平方厘米（ $\text{mg}/\text{cm}^2$ ）。

## 6.10 墨水渗透性能

按 6.3.2 的方法制成试样，按 JC/T 1006 行试验。

## 6.11 粘度

按 GB/T 10247-2008 第 4 章规定的方法进行试验，并与参照标准样比较。

## 6.12 膨胀系数

按 GB/T 7320 规定的方法进行试验。



### 6.13 净含量

按 JJF 1070-2005 的第 5 章进行测定。

#### 检验规则

### 6.1. 检验分类

#### 6.1.1. 出厂检验

出厂检验项目为：产品外观、最大颗粒、色差、光泽度、可见光透射比，墨水渗透性能、粘度。若要增加其他检验项目，由供需双方商定。

#### 6.1.2. 型式检验

型式检验项目为第 5 章规定的全部检验项目。

在下列情况下进行型式检验：

- a) 试制定型投产的新产品；
- b) 正常生产后原材料、配方、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时，定期或积累一定产量后，周期性进行一次检验；
- d) 长期停产，再恢复生产时；
- e) 合同有要求时。

### 6.2. 检验批和抽样

#### 6.2.1. 组批

产品按品种、规格、生产周期分别成批。

#### 6.2.2. 抽样

**7.2.2.1** 出厂检验时，企业可以根据生产状况制定合理的抽样方案抽取样品，但取样总量应不少于 100g。

**7.2.2.2** 型式检验按 GB/T 3186 的要求，取待检产品的代表性样品，并按 GB/T 20777 的规定，检查和制备试验样品。

### 6.3. 判定规则

**7.3.1** 进行产品外观，最大颗粒检验时，若测定结果符合第 5 章规定要求的则该项目合格，否则判该项目不合格。

**7.3.2** 进行有害物质限量检验时，如果样品的各项指标均符合要求，则该项目合格，如有一项不合格，可对不合格项进行一次复检，复检仍不合格的，则该项目不合格。

**7.3.3** 进行色差、光泽度、可见光透射比、可见光反射比、耐酸性能、耐碱性能、墨水渗透性能、粘度、膨胀系数检验时，如果试片的各项指标全部符合要求，则该批产品合格；如有一项不合格，可对不合格项进行一次复检，复检仍不合格的，则该项目不合格。

**7.3.4** 综合判定：对于各检验项中，有一项性能不合格则认为该批产品不合格。被判定不合格的产品，在该批产品返工后，应再次提交检验。

## 7. 标志、包装、运输、贮存

### 8.1 标志

产品包装上应注明：

- a) 注册商标;
- b) 产品名称;
- c) 产品编号;
- d) 净含量;
- e) 产品批号;
- f) 生产日期;
- g) 保质期;
- h) 质量检验合格证;
- i) 执行标准;
- j) 制造厂名、厂址。

## 8.2 包装

包装应使用能严密封口的塑料桶或铁桶，具有一定的防潮、防震性能。

## 8.3 运输

运输中应注意防雨、防潮，避免尖锐物撞击或重抛。

## 8.4 贮存

宜放在环境温度为 $5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ ，且清洁、通风、干燥、远离热源的仓库内。不应暴晒、雨淋。保持各个产品的标志完整、清晰。用托盘放置于货架上，避免重压，堆放层数建议不超过三层。保管和使用期限为从生产之日起1年。