



# 中华人民共和国交通行业标准

JT/T 446—2001

---

## 路面标线用玻璃珠

Glass beads for road-marking materials

2001-04-10 发布

2001-08-01 实施

---

中华人民共和国交通部 发布

## 目 次

### 前 言

1 范围 .....	1
2 引用标准 .....	1
3 定义 .....	1
4 产品的分类和材质 .....	1
5 技术条件 .....	2
6 测试方法 .....	3
7 检验规则 .....	5
8 包装、标志、运输及贮存 .....	7
附录 A (提示的附录)标准筛网孔尺寸与目数对照表 .....	8

## 前 言

本标准参考了发达国家和地区的相关标准和我国有关金属丝试验筛、玻璃耐水试验方法等国家标准制定。

本标准自颁布之日起,取代交通行业标准 JT/T 280—1995《路面标线涂料》中有关玻璃珠品质的规定。

本标准的附录 A 是提示的附录。

本标准由全国交通工程设施(公路)标准化技术委员会提出并归口。

本标准由交通部公路科学研究所负责起草。

本标准主要起草人:奚必仁、杜玲玲。

本标准委托交通部公路科学研究所负责解释。

## 路面标线用玻璃珠

### Glass beads for road-marking materials

#### 1 范围

本标准规定了路面反光标线用玻璃珠的分类、技术要求、测试方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存的要求。

本标准适用于为改善路面标线涂料逆反射性能所使用的无色透明的玻璃微珠。

#### 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为本标准的条文。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/T2828—1987 逐批检查计数抽样程序及抽样表

GB/T2829—1987 周期检查计数抽样程序及抽样表

GB/T 6003.1—1997 金属丝编织网试验筛

GB/T 6582—1997 玻璃在 98℃耐水性的颗粒试验方法和分级

#### 3 定义

本标准采用下列定义。

##### 3.1 表面铺撒玻璃珠(简称面撒玻璃珠) drop-on beads

涂料在路面划出标线后,播撒在未干的标线涂料表面的玻璃珠。

##### 3.2 预混玻璃珠 premix beads

在路面标线涂料划线以前,均匀混合在该涂料中的玻璃珠。

##### 3.3 贝克线 Becke line

在两种不同光程的介质边界上成像的一条明亮线。

注:此现象通常用来识别两种介质折射率的相对差异。

#### 4 产品的分类和材质

##### 4.1 玻璃珠根据不同的使用情况,可分为面撒玻璃珠和预混玻璃珠两种。

##### 4.2 玻璃珠根据不同的用途,可分为 1 号、2 号、3 号等三个号型(其粒径分布见表 1)。

——1 号玻璃珠宜用作热熔涂料标线的面撒玻璃珠;

——2 号玻璃珠宜用作热熔涂料的预混玻璃珠;

——3 号玻璃珠宜用作常温溶剂型涂料标线的面撒玻璃珠。

对于加热型等涂料,可根据其标线漆膜的厚薄,选用不同号型的玻璃珠作表面铺撒。

##### 4.3 玻璃珠应使用钠钙硅酸盐玻璃制造,不应夹杂含铅或含其它重金属元素的特种玻璃。

表1 玻璃珠的粒径分布

号 型	玻璃珠粒径范围( $\mu\text{m}$ )	玻璃珠质量百分比(%)
1号	> 850	0
	850 ~ 600	5 ~ 30
	600 ~ 300	30 ~ 80
	300 ~ 106	10 ~ 40
	< 106	0 ~ 5
2号	> 600	0
	600 ~ 300	40 ~ 90
	300 ~ 150	5 ~ 60
	< 150	0 ~ 5
3号	> 212	0
	< 90	0 ~ 4

## 5 技术条件

### 5.1 外观要求

5.1.1 玻璃珠在容器中的状态应为无色松散球状颗粒之群体。清洁无杂物,不应含有经轻度冲击仍不崩散的结块物。

5.1.2 外观要求:按本标准 6.3 规定的方法观测,玻璃珠应为无色透明的球体,光洁圆整,玻璃珠内无明显气泡或杂质。

### 5.2 玻璃珠的粒径分布

按本标准 6.4 规定的方法观测,玻璃珠粒径分布应符合表 1 的规定,标准筛网孔尺寸与目数对照表见附录 A(提示的附录)。

### 5.3 成圆率

按本标准 6.5 规定的方法测试,有缺陷的玻璃珠如椭圆形珠、不圆的颗粒、失透的珠、熔融粘连的珠、有气泡的玻璃珠和杂质等的质量应小于玻璃珠总质量的 30%,即玻璃珠成圆率不小于 70%,其中粒径在 850 ~ 600 $\mu\text{m}$  范围内玻璃珠的成圆率不应小于 60%。

### 5.4 密度

按本标准 6.6 规定的方法测试,玻璃珠的密度应在 2.4 ~ 2.6g/cm<sup>3</sup> 的范围内。

### 5.5 折射率

按本标准 6.7 规定的方法测试,玻璃珠的折射率不应小于 1.50。

### 5.6 耐水性

按本标准 6.8 规定的方法测试,玻璃珠表面不应呈现发雾现象;对 1 号或 2 号玻璃珠,中和所用 0.01mol/L 盐酸应在 10ml 以下;对 3 号玻璃珠,中和所用盐酸应在 15ml 以下。

### 5.7 磁性颗粒含量

按本标准 6.9 规定的方法测试,玻璃珠中磁性颗粒的含量不得大于 0.1%。

## 6 测试方法

### 6.1 试样的制备

随机抽取有代表性的整袋玻璃珠产品。将该袋玻璃珠倒入一容器中,然后再从这个容器倒入另一个容器,如此重复三次,以保证整袋玻璃珠在分选前能混合均匀。混合均匀的玻璃珠倒入二份分割器(见图1)中重复分割,最后得到约1000g玻璃珠,作为试样。

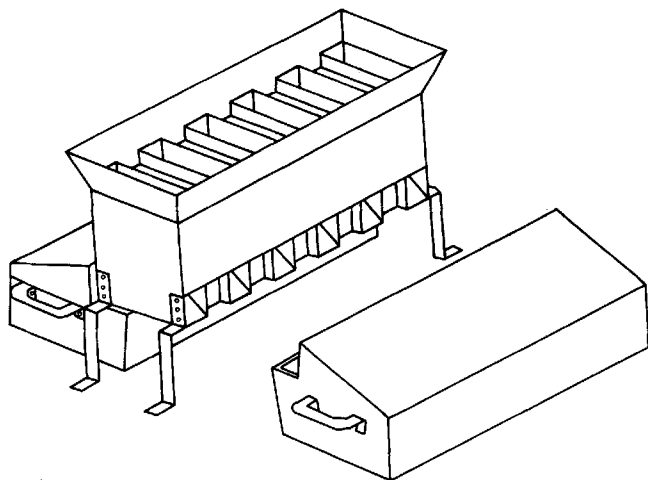


图1 二份分割器结构示意图

### 6.2 测试条件

一般的测试工作宜在温度  $23 \pm 2^\circ\text{C}$ , 相对湿度  $50\% \pm 5\%$  的环境中进行。

### 6.3 玻璃珠的外观检查

把少许玻璃珠样品放在载玻片上,用放大倍数不小于10倍的显微镜或投影仪进行观察检查。

### 6.4 玻璃珠粒径分布的测定

将若干玻璃珠试样在  $105 \sim 110^\circ\text{C}$  的温度下干燥1h。冷却至室温后,称取约200g样品,精确到0.1g,倒入一组标准试验筛中(该组筛网的孔径应依次为  $850\mu\text{m}$ 、 $600\mu\text{m}$ 、 $300\mu\text{m}$ 、 $212\mu\text{m}$ 、 $150\mu\text{m}$ 、 $106\mu\text{m}$ 、 $90\mu\text{m}$ , 标准试验筛的质量应符合 GB/T6003.1 的有关规定)。盖上试验筛网盖,开动振筛机(振筛机的摇动次数为290次/min,拍击次数156次/min)振动5min,然后将试验筛从振筛机上取下,分别称出各筛网上的样品质量及托盘上留存的样品质量,精确到0.1g。若网眼被玻璃珠堵住,可用刷子从下面将它刷出,作为该筛网上筛余的样品。如果筛后玻璃珠总质量少于最初所取样品的98%,需要重新取样测试。

根据下面的公式,分别计算出各筛网筛余样品的质量百分比,精确到小数后1位。

$$G = \frac{m}{M} \times 100$$

式中:  $G$ ——各试验筛网或托盘上筛余样品的质量百分比, %;

$M$ ——筛后样品的总质量, g;

$m$ ——各试验筛网或托盘上筛余样品的质量, g。

根据各标准试验筛网和托盘上筛余样品的质量百分比,对照表 1 的规定,检查玻璃珠的粒径分布。

### 6.5 成圆率的规定

6.5.1 用蘸有少许工业酒精的脱脂棉球,清洁玻璃珠选形器(见图 2)的玻璃平板及玻璃珠收集器。

6.5.2 玻璃珠选形器是由玻璃平板、振动器、调节器和支架等部件组成。玻璃平板宽 150mm,长 380mm,与水平方向的夹角应在  $0^\circ \sim 5^\circ$  之间可调节。振动器使玻璃平板产生频率为 50Hz 的振动,通过调节器可使玻璃平板的竖向振幅在  $0 \sim 0.5\text{mm}$  间变化。

6.5.3 从玻璃珠试样中称取约 20g 样品,精确到 0.1g。

6.5.4 开启玻璃珠选形器的电源开关,调节玻璃平板的斜度和振动器的振幅,使玻璃板上有缺陷的玻璃珠慢慢向上移动。而真正圆的玻璃珠向下滚动。

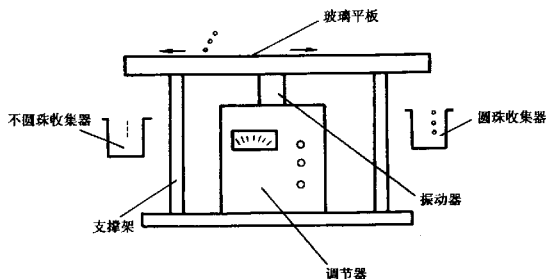


图 2 玻璃珠选形器示意图

6.5.5 用小勺慢慢往选形器玻璃平板上喂料,应使玻璃珠不在玻璃平板上堆积或大量滑落。所有圆珠将滚落到圆珠收集器中,而有缺陷的玻璃珠慢慢进入不圆珠收集器内,直至玻璃珠样品全部分离完毕。

6.5.6 把收集到的圆玻璃珠和有缺陷的玻璃珠分别再通过玻璃珠选形器进行分离。直至所有的圆玻璃珠通过选形器后,没有带缺陷的玻璃珠分离出来;而所有有缺陷玻璃珠通过选形器后,没有圆玻璃珠分离出来。

6.5.7 分别称出分离得到的所有圆玻璃珠的总质量  $N(\text{g})$  和有缺陷玻璃珠的总质量  $C(\text{g})$ ,精确到 0.1g。

6.5.8 玻璃珠的成圆率  $P$  用下列公式计算:

$$P = \frac{N}{N + C}$$

式中:  $P$ ——成圆率, %;

$N$ ——圆玻璃珠的总质量, g;

$C$ ——有缺陷的玻璃珠的总质量, g。

6.5.9 按本标准 6.4 规定的方法,筛得一定量粒径为  $850 \sim 600\mu\text{m}$  范围的玻璃珠。称取约 20g 样品,精确到 0.1g。重复步骤 6.5.4 ~ 6.5.8 即可得到该粒径范围玻璃珠的成圆率。

### 6.6 密度的测试

6.6.1 把若干玻璃珠用蒸馏水或去离子水清洗干净,然后置于  $110 \pm 5^\circ\text{C}$  的烘箱内干燥 1h,取出冷却至室温(本测试工作应在  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  的环境中进行)。称取约 100g 玻璃珠样品的质量  $W_1$ ,精确到 1g,待测密度。

6.6.2 把化学纯的二甲苯倒入 100ml 量筒内,至刻度 100ml 处。称其质量  $W_2$ ,精确到 1g,然后把二甲苯从量筒内倒出来。

6.6.3 把待测密度的、质量为  $W_1$  的玻璃珠样品倒入量筒内,加入二甲苯至 100ml 刻度,称其质量  $W_3$ ,精确到 1g。

6.6.4 按下式计算出玻璃珠密度,精确到小数点后 2 位。

$$D = \frac{W_1 \cdot d}{W_1 + W_2 - W_3}$$

式中:  $D$ ——玻璃珠的密度,  $\text{g}/\text{cm}^3$ ;

$W_1$ ——玻璃珠样品的质量, g;

$W_2$ ——装有 100ml 二甲苯后,量筒的质量, g;

$W_3$ ——加入玻璃珠样品和二甲苯至刻度 100ml 后,量筒的质量, g;

$d$ ——在该室温下二甲苯密度,  $\text{g}/\text{cm}^3$ 。

## 6.7 折射率的测定

6.7.1 把少许玻璃珠放在研钵里粉碎,然后置于载玻片上。往载玻片滴 1~2 滴折射率为 1.50 的浸油,使浸油完全浸没玻璃粉。

6.7.2 把载玻片置于放大倍数为 100 倍的显微镜的载物台上,使用钠光灯作光源供给透过光线。调整显微镜的照明灯光,从下方以暗淡光线照射玻璃粉覆盖区域,将显微镜聚焦在玻璃粉上。

6.7.3 缓慢提升显微镜筒,观察每颗玻璃粉周围贝克林线的移动,若贝克林线向玻璃粉中心方向移动,则玻璃的折射率大于 1.50;若贝克林线向浸油方向移动,则玻璃的折射率小于 1.50,当提升或下降显微镜筒时,玻璃粉的轮廓呈模糊状态;当完全聚焦时,玻璃粉几乎不可见,此时玻璃的折射率与浸油的折射率相等,为 1.50。

## 6.8 耐水性的测试

参照 GB/T6582,称取 10.0g 玻璃珠,倒入 250ml 的锥形瓶中,然后往瓶内注入 100ml 的蒸馏水。把锥形瓶置于沸腾的水浴中加热 1h。从锥形瓶中直接观察玻璃珠表面的状态。等瓶中的水冷却至室温,用酚酞作指示剂,接着用 0.01mol/L 的盐酸溶液滴定至中性。算出所用盐酸溶液的用量(ml)。

## 6.9 磁性颗粒含量的测试

6.9.1 从玻璃珠试样中称取约 200g 样品  $m_1$ ,精确到 0.01g。

6.9.2 把永久磁铁安装在一框架上,如图 3 所示。在磁铁上放一块玻璃珠,组成一个磁性颗粒分选架。

6.9.3 在玻璃板上放一张光滑的白纸,一手拿着白纸,一手慢慢将玻璃珠样品播撒到磁性区域中,玻璃珠从纸上流过,进入样品盘,磁性颗粒留在纸上,把纸从下边慢慢提起至水平位置,将纸上的磁性颗粒用毛刷刷到样品杯中。

6.9.4 重复 6.9.3 步骤,使玻璃珠反复通过磁性区。直至通过三次或在纸上已见不到磁性颗粒为止。称取收集到的全部磁性颗粒的质量  $m_2$ ,精确至 0.01g。

6.9.5 玻璃珠中磁性颗粒的含量  $C$ ,用下列公式计算(结果计算至小数后两位):

$$C = \frac{m_2}{m_1} \times 100$$

式中:  $C$ ——磁性颗粒含量, %;

$m_1$ ——玻璃珠样品的质量, g;

$m_2$ ——收集到的全部磁性颗粒的质量, g。

## 7 检验规则

### 7.1 检验的分类和要求

对玻璃珠质量的检验分出厂检验、定型检验和周期检验三种形式。

#### 7.1.1 出厂检验

每家玻璃珠生产厂在产品出厂前,应按 GB/T 2828 的规定随机抽取足够数量的样品,按表 2 的要求



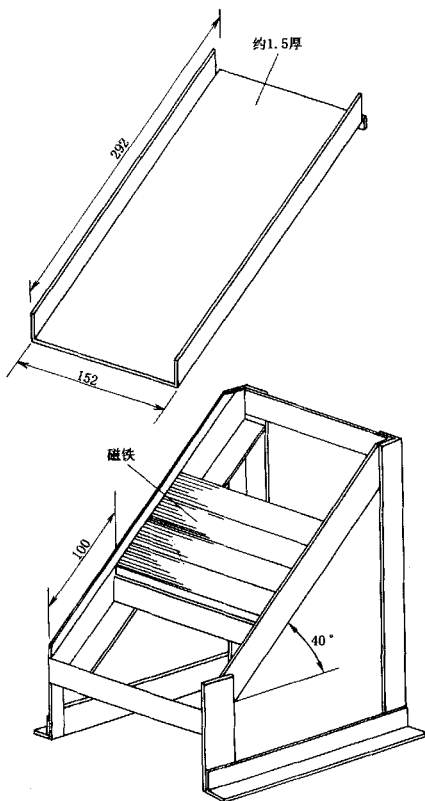


图3 磁性颗粒分选架示意图(单位:mm)

进行自检,以保证出厂产品质量符合标准的要求。

表2 出厂检验要求

序号	出厂检验项目	技术要求 (本标准章、条编号)	测试方法 (本标准章、条编号)
1	玻璃珠在容器中的状态	5.1.1	目测
2	外观要求	5.1.2	6.3
3	玻璃珠的粒径分布	5.2	6.4
4	成圆率	5.3	6.5
5	供需双方合同规定的其它项目	按合同要求	按合同要求

### 7.1.2 定型检验

玻璃珠生产厂在新产品投入批量生产前,应提供足够数量的、具有代表性的新产品,做本标准规定的全套性能试验。

### 7.1.3 周期检验

7.1.3.1 玻璃珠生产厂在发生下列情况之一时,应进行周期检验:

- a)老产品转厂生产时;
- b)停产一年或一年以上的产品再生产时;
- c)正常生产的产品每经历两年生产时;
- d)产品的设计、工艺或材料的改变可能影响产品性能时。

### 7.1.3.2 周期检验的要求

应按 GB/T 2829 的规定随机抽取足够数量的样品,做本标准规定的全套性能试验。当产品的设计、工艺或材料的改变可能影响产品部分性能时,可对受影响的性能进行检验。

### 7.2 检验结果的处理

本标准每项性能试验,至少取样三组,在试样测试结果全部合格的基础上,三组(或三组以上)试样测试结果的算术平均值为试验结果。若某一试样的测试结果不符合标准的要求,则应从同一批产品中再抽取双倍数量的试样进行该不合格项目的复验,若复验结果全部合格,则整批产品合格;若复验结果(包括该项试验所要求的任一指标)即使有一个指标不合格,则整批产品为不合格产品。

### 7.3 质量检查

需方或上级质量监督部门有权按本标准或供需双方合同的规定,对玻璃珠质量进行抽查或复查。

## 8 包装、标志、运输及贮存

### 8.1 包装

玻璃珠应使用双层口袋包装,内袋为聚乙烯薄膜,厚度不小于 0.5mm,热压封口;外袋为塑料编织袋,以防散漏和受潮。每袋净重  $25 \pm 0.2\text{kg}$ 。

### 8.2 标志

8.2.1 包装袋外应有清晰、持久的标记。其内容包括:

- a)产品名称和类别;
- b)包装袋内玻璃珠的净重;
- c)生产厂家的名称或注册商标;
- d)生产年、月或批号。

8.2.2 每袋玻璃珠包装中,应有产品质量检验合格证。

8.2.3 每批玻璃珠产品,厂方应提供使用说明。

### 8.3 运输

运输中应防止雨淋和碰撞硬物,以免玻璃珠受潮或包装袋破损。

### 8.4 贮存

玻璃珠应贮存在干燥通风的仓库内。按类堆码,严禁与强酸、强碱等对玻璃珠有腐蚀作用的物品混放。

## 附录 A

(揭示的附录)

标准筛网孔尺寸与目数对照表

标准筛网孔尺寸( $\mu\text{m}$ )	标准筛目数
850	20
600	30
300	50
212	70
150	100
106	140
90	170