

企业标准(征求意见稿)

# 道路标线用高性能玻璃珠

High Reflective Glass Beads For Road Marking

安徽拓力工程材料科技有限公司

2019年7月

## 目 次

前 言

1 范围

2 规范性引用文件

3 术语和定义

4 产品分类与用途

5 技术要求

6 试验方法

7 检验规则

8 标志、包装、运输及储存

附录 A（资料性附录）玻璃珠逆反射亮度系数测试方法

附录 B（资料性附录）玻璃珠逆反射系数试验方法

参考文献

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准参考国家推荐性标准 GB/T24722 内相关检测方法。

本标准规定了高逆反射性能玻璃珠粒径级配、使用范围、玻璃珠逆反射亮度系数试验方法、成圆率等技术指标。

本标准作为企业对高性能玻璃珠产品质量的控制依据。

本部分起草单位：安徽拓力工程材料科技有限公司

本部分标准主要起草人：

本标准为首次发布。

# 高性能反光玻璃珠

## 1 范围

本标准规定了高性能反光玻璃珠的定义，产品分类与用途，技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和储存。

本标准适用于**干湿态（雨夜）持续反光交通标线**面撒及路面标线涂料内混用玻璃珠。

## 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，仅所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 6003.1 试验筛 技术要求和检验 第1部分：金属丝编织网试验筛

GB/T 16311 道路交通标线质量要求和检测方法

GB/T 33503 含铅玻璃化学成分分析方法

JT/T 495 公路交通安全设施质量检验抽样方法

JT/T 674 玻璃珠选形器

JT/T 1035.1-2016 道路逆反射材料用玻璃珠 第1部分：通则

JT/T ×××× -×××× 路面标线涂料中有害物质限量

JTG F80/1-2017 公路工程质量检验评定标准（第一册 土建工程）

JT/T691 水平涂层逆反射亮度系数测试方法

JT/T688 逆反射术语

ASNZS2009-2006-R2016 Australian/New Zealand Standard Glass beads for pavement-marking materials (澳大利亚/新西兰 路面标线用玻璃珠)

AASHTO Designation: M247 Glass Beads Used in Pavement Markings (美国 路面标线用玻璃珠)

BS EN 1423:2012 Road marking materials—Drop on materials—Glass beads, antiskid aggregates and mixtures of the two (英国 路面标线用玻璃珠)

EN 1424:1997/A1:2003 Road Marking Materials - Premix Glass Beads (Incorporates Amendment A1: 2003) (欧盟 路面标线用玻璃珠)

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

面撒玻璃珠 drop on glass beads

路面标线涂料在路面上施划成未干燥的道路交通标线涂层后，撒布在其上的玻璃珠。

#### 3.2

内混玻璃珠 intermix glass beads

在路面标线涂料未施划成道路交通标线涂层以前，均匀混合在路面标线涂料中的玻璃珠。

#### 3.3

雨夜玻璃珠 glass beads for rainy night

在干燥、潮湿和连续降雨夜间条件下具有良好逆反射性能的玻璃珠。

### 4 产品分类与用途

#### 4.1 产品分类

4.1.1 根据玻璃珠与路面标线涂料的结合方式不同，可分为面撒玻璃珠和内混玻璃珠。

4.1.2 根据玻璃珠的材质不同，玻璃珠可分为低折射率玻璃珠、中折射率玻璃珠和高折射率玻璃珠三种，其折射率 (RI) 依次为： $1.50 \leq RI < 1.64$ ； $1.64 \leq RI < 1.80$ ； $RI \geq 1.80$ ；

4.1.3 根据玻璃珠的逆反射性能，玻璃珠可分为低逆反射玻璃珠（LR）、中逆反射玻璃珠（MR）、高逆反射玻璃珠（HR）三种。

其逆反射亮度系数见表 1。

表 1 玻璃珠逆反射性能

	玻璃珠逆反射亮度系数 ( $\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$ )
低逆反射玻璃珠 (LR)	$\text{LR} < 300$
中逆反射玻璃珠 (MR)	$300 \leq \text{MR} < 500$
高逆反射玻璃珠 (HR)	$\text{HR} \geq 500$

4.1.4 根据玻璃珠表面处理与否，可分为镀膜玻璃珠和无镀膜玻璃珠，镀膜要求根据客户要求定制。

4.1.5 根据玻璃珠在潮湿及连续降雨夜间条件下提供的视认效果不同，分为雨夜玻璃珠和非雨夜玻璃珠。

4.1.5 根据玻璃珠的粒径分布不同，玻璃珠可分为 A、B、C、D、E、F 六个型号，其粒径分布见表 2。

表 2 玻璃珠的粒径分布

型号	玻璃珠粒径 S/ $\mu\text{m}$	玻璃珠质量百分比/%	备注
A	$S > 850$	0	I 级反光标 线内混及面 撒
	$600 < S \leq 850$	0-5	
	$300 < S \leq 600$	40-80	
	$180 < S \leq 300$	10-50	
	$S \leq 180$	0-5	
B	$S > 1180$	0	II 反光标线 内混及面撒
	$850 < S \leq 1180$	0-10	
	$600 < S \leq 850$	15-50	
	$300 < S \leq 600$	35-75	
	$180 < S \leq 300$	0-15	
	$S \leq 180$	0-5	
C	$S > 1400$	0	II、III级反光 标线内混及 面撒
	$1180 < S \leq 1400$	0-5	
	$850 < S \leq 1180$	5-20	
	$425 < S \leq 850$	65-95	
	$S \leq 425$	0-10	
D	$S > 1700$	0	II、III、IV级 反光标线内 混及面撒
	$1400 < S \leq 1700$	0-5	
	$1180 < S \leq 1400$	0-20	
	$1000 < S \leq 1180$	40-80	
	$850 < S \leq 1000$	5-40	
	$S \leq 850$	0-10	
E	$S > 2000$	0	II、III、IV级 反光标线内 混及面撒
	$1700 < S \leq 2000$	0-5	
	$1400 < S \leq 1700$	0-20	

	$1180 < S \leq 1400$	40-80	
	$1000 < S \leq 1180$	5-40	
	$S \leq 1000$	0-10	
F	$S > 2350$	0	II、III、IV级 反光标线内 混及面撒
	$2000 < S \leq 2350$	0-5	
	$1700 < S \leq 2000$	0-20	
	$1400 < S \leq 1700$	40-80	
	$1180 < S \leq 1400$	5-40	
	$S \leq 1180$	0-10	

## 4.2 产品用途

- 4.2.1 A型玻璃珠用作水性、双组份、溶剂型等喷涂型路面标线涂料的面撒和刮涂型标线涂料的内混。单独用作面撒时其用量不小于  $350\text{g}/\text{m}^2$ ，单独用于内混时其用量不小于涂料总重量的 20%。与其它型号玻璃珠混用时可酌情减少。
- 4.2.2 B型玻璃珠是通用型面撒玻璃珠，可用于热熔型、双组份、水性路面标线涂料的面撒。单独用作面撒时其用量不小于  $350\text{g}/\text{m}^2$ 。
- 4.2.3 C型玻璃珠宜用于热熔涂料、双组份刮涂型涂料的内混，也可用于热熔、双组份等刮涂型标线涂料的面撒。单独用于内混时其用量不小于涂料总重量的 20%。单独用作面撒时其用量不小于  $350\text{g}/\text{m}^2$ 。与其它型号玻璃珠混用时可酌情减少。
- 4.2.4 D型玻璃珠为干湿态雨夜型反光玻璃珠，宜用于热熔、双组份等路面标线涂料的面撒和内混，单独用于内混时其用量不小于涂料总重量的 20%。单独用作面撒时其用量不小于  $500\text{g}/\text{m}^2$ 。与其它型号玻璃珠混用时可酌情减少。
- 4.2.5 E型、F型玻璃珠为干湿态雨夜型反光玻璃珠，宜用于凸起标线涂料和厚度超过 2.5 毫米的厚型标线涂料的内混，其内混用量不小于涂料总重量的 20%。与其它型号玻璃珠混用时可酌情减少。

## 5 技术要求

### 5.1 外观要求

低折射率玻璃珠应为无色、白色或淡蓝色，中、高折射率玻璃珠应为无色、淡蓝或



淡黄色，清洁无明显杂物。在显微镜或投影仪下，单一形状玻璃珠应为透明的球体，光洁圆整，玻璃珠内无明显气泡或杂质。集合体形状玻璃珠应表面整洁，无明显突出物。

## 5.2 粒径分布

玻璃珠粒径分布应符合表 1 中的相关规定。

## 5.3 成圆率

玻璃珠的成圆率不小于 80%（质量百分数），集合体玻璃珠除外。

## 5.4 密度

低折射率玻璃珠的密度应在  $(2.4\sim 3.4)\text{g/cm}^3$  的范围内；

中折射率玻璃珠的密度应在  $(3.4\sim 4.2)\text{g/cm}^3$  的范围内；

高折射率玻璃珠的密度应在  $(4.2\sim 4.6)\text{g/cm}^3$  的范围内；

## 5.5 折射率

玻璃珠的折射率应符合 4.1.2 中的相关规定。

## 5.6 逆反射性能

玻璃珠的逆反射性能应符合 4.1.3 中的相关规定。

## 5.7 耐水性

在沸腾的水浴中加热后，玻璃珠表面不应呈现发雾现象。中和所用  $0.01\text{mol/L}$  盐酸用量应在 10ml 以下。

## 5.8 磁性颗粒含量

玻璃珠中磁性颗粒的含量不得大于 0.1%。

## 5.9 涂层要求

所有玻璃珠应通过漏斗而无停滞现象或根据客户要求。

## 5.10 有害金属含量

小于或等于 200ppm。

# 6 试验方法

## 6.1 试样的制备

按 GB/T24722 中第 6.1 规定制备。

## 6.2 试验条件

按 GB/T24722 中第 6.2 规定试验。

### 6.3 外观检查

按 GB/T24722 中第 6.2 规定试验。

### 6.4 粒径分布

#### 6.4.1 筛分法

6.4.1.1 将若干玻璃珠试样在 105℃~110℃ 的温度下干燥 1h。在干燥器中冷却至室温后，称取约 200g 样品，精确到 0.1g，倒入一组标准试验筛中。

6.4.1.2 该组筛网的孔径应依次为 2350 μm、2000 μm、1700 μm、1400 μm、1180 μm、1000 μm、850 μm、600 μm、425 μm、300 μm、180 μm。标准筛目数对应关系见附录 A，标准试验筛的质量应符合 GB/T 6003.1 的有关规定。

6.4.1.3 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，可用刷子从下面将其刷出，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。

6.4.1.4 根据式（1），分别计算出各筛网筛余样品的质量百分比，精确到小数点后一位。

$$G = \frac{m}{M} \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

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，单位为克（g）；

m——各试验筛网或托盘上筛余样品的质量，单位为克（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

按 GB/T24722-2009 中第 6.5 规定试验。

### 6.6 密度

按 GB/T24722-2009 中第 6.6 规定试验。

#### 6.7 折射率

按 GB/T24722-2009 中第 6.7 规定试验。

#### 6.8 逆反射性能

按附录 B 中规定的试验方法试验。

#### 6.9 耐水性

按 GB/T24722-2009 中第 6.8 规定试验。

#### 6.10 磁性颗粒含量

按 GB/T24722-2009 中第 6.9 规定试验。

#### 6.11 涂层

按 GB/T24722-2009 中第 6.9 规定试验或按用户提供的方法试验。

#### 6.12 有害金属含量

按附录 C 中规定的试验方法试验。

### 7. 出厂检验

在产品出厂前，随机抽取足够量样品，按表 2 的要求进行自检，以保证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	试验方法
1	外观要求	5.1	6.3
2	粒径分布	5.2	6.4
3	成圆率	5.3	6.5
4	逆反射性能	5.6	6.8
5	供需双方合同规定的其它项目	按合同要求	按合同要求

### 8. 标志、包装、运输和贮存

按 GB/T24722-2009 中第 8 章规定执行。

附录 A

(资料性附录)

标准筛网孔尺寸与目数对照表

标准筛网孔尺寸与目数对应关系建表 A. 1。

表 A. 1 标准筛网孔尺寸与目数对照表

标准筛网孔尺寸/微米	标准筛目数
2350	8
2000	10
1700	12
1400	14
1180	16
1000	18
850	20
600	30
425	40
300	50
180	80

## 附录 B

### 玻璃珠逆反射亮度系数试验方法

#### 1. 试验环境

温度：23±2℃。

相对湿度：50%±5%。

#### 2. 试验器材

2.1 电子天平。量程 1000 克，精度 0.01 克。

2.2 热风循环恒温干燥箱。箱内尺寸不小于 700\*250\*250。

2.3 玻璃珠撒布器（见附 B 图 1）。

2.4 涂料刮涂器一组（见附 B 图 2，分别为 A、B、C、D、E、F 六只。）。

2.5 实验室用高速分散器。

2.6 玻璃板。尺寸为 600\*200\*6mm。

2.7 水基标准涂料（1kg/罐，按 GTL-104-14B 标准配制）。

2.8 吸管、取样匙若干。

2.9 逆反射亮度系数测试仪（外光源，观测角 1.05°，入射角 88.76°。）。

#### 3. 不同型号玻璃珠所用涂料刮涂器湿膜厚度及材料用量

不同型号玻璃珠所用涂料刮涂器湿膜厚度及材料用量见“附录 B 表 1”。

附录 B 表 1 不同型号玻璃珠所用涂料刮涂器湿膜厚度及材料用量表

玻璃珠型号	刮涂器型号	湿膜厚度 $\mu\text{m}$	涂料用量 g	玻璃珠用量 g
A	A	250	70.0	31.5
B	B	350	98.0	36.0
C	C	400	112.0	40.5
D	D	550	154.0	45.0
E	E	700	196.0	49.5
F	F	800	224.0	54.0

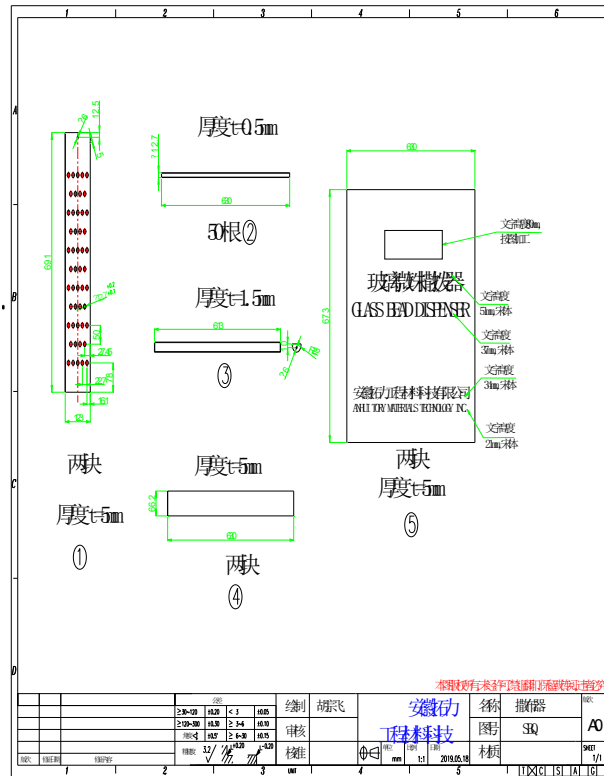
#### 4. 试验步骤

4.1 按附录 B 表 1 的要求用电子天平称取待测玻璃珠，精确到 0.1 克，放入

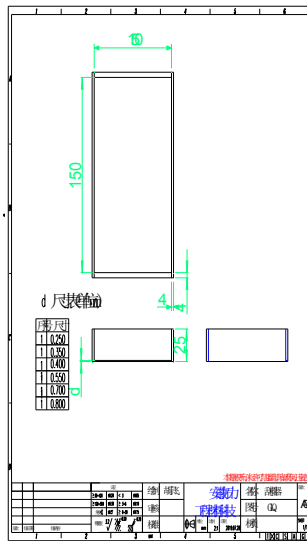
玻璃珠撒布器料槽中待用。

- 4.2 取水基标准涂料一罐，开盖后用高速分散机在不低于 800 转/分钟的速度下分散 2 分钟，按附录 B 表 1 的要求用电子天平称取所需涂料，精确到 0.1 克。
- 4.3 取玻璃板一块，水平放置在工作台上，按附录 B 表 1 的要求，将对应的涂料刮涂器放在玻璃板上，刮涂器刀口与玻璃板端部对齐。
- 4.4 将称量好的涂料倒入刮涂器中，匀速拉动刮涂器向玻璃板的另一端运行，涂料均匀涂覆在玻璃板上。
- 4.5 将涂覆好的玻璃板取出，放入玻璃珠撒布器的底部，拨动撒布器料槽，玻璃珠均匀撒布在涂有水基涂料的玻璃板上。
- 4.6 将撒有玻璃珠的玻璃板放入热风循环恒温干燥箱中，在 35℃ 温度下干燥 3 小时，取出，冷却到室温。
- 4.7 用逆反射亮度系数测试仪测试冷却到室温的玻璃板，分别按前、中、后测试三个点。记录三个点对应的逆反射亮度系数值，计算三个值的算术平均值，此数值即为待测玻璃珠的逆反射亮度系数。

附 B 图 1: 玻璃珠撒布器



附 B 图 2: 涂料刮涂器一组





## 附录 C

(资料性附录)

### 其他粒径分布的玻璃珠选用规则及试验方法

#### C.1 玻璃珠粒径分布的选用规则

C.1.1 粒径分布用每种孔径筛网上允许的玻璃珠的最小和最大累积质量百分比表示。

C.1.2 根据下列规则选定筛网孔径：

a) 预混玻璃珠最上层筛网上玻璃珠的累积质量百分比为 0%；面撒玻璃珠最上层筛网上玻璃珠的累

积质量百分比为 0%~2%；

b) 上部第二层筛网上玻璃珠的累积质量百分比为 0%~10%；

c) 如有必要，可增加比第二层筛网孔径小的筛网（称为中间筛网），但两个连续筛网（包括第二层筛网）孔径之比应不大于 1.7:1；

d) 对于每个中间筛网，玻璃珠的最大累积质量百分比与最小累积质量百分比之差不应大于 40%；

e) 最下层筛网上玻璃珠的累积质量百分比为 95%~100%。

#### Selecting sieves for glass beads

Sieves ISO 565:1990 R 40/3	Cumulative retained mass %
upper safety	0 to 2
upper nominal	0 to 10
intermediate	$N_1$ to $N_2$
lower nominal	95 to 100

#### C.2 试验方法

C.2.1 将若干玻璃珠试样在 105℃~110℃ 的温度下干燥 1h。在干燥器中冷却至室温

后，称取约 200g 样品，精确到 0.1g，倒入一组标准试验筛中。

C.2.2 该组筛网的孔径应从上到下依次降低，标准试验筛的质量应符合 GB/T 6003.1 的有关规定。

C.2.3 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，可用刷子从下面将其刷出，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。

C.2.4 根据式 (B.1)，分别计算出各筛网的累积质量百分比，精确到小数点后一位。

$$Q=N/n \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

Q ——各试验筛网的累积质量百分比，%；

N ——筛后样品的总质量，单位为克 (g)；

n ——各试验筛网及孔径大于该筛网孔径的所有筛网上筛余样品的总质量，单位为克 (g)。