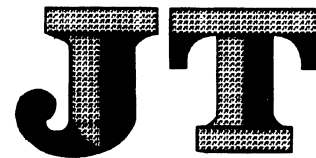


ICS 03.220.20;93.080.30

P 66

备案号:



中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T 1035.1—2016

道路逆反射材料用玻璃珠 第1部分:通则

Glass beads for road retroreflective materials
Part 1: General rules

2016-02-02 发布

2016-04-10 实施

中华人民共和国交通运输部 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 产品分类 1

4 技术要求 1

5 试验方法 2

6 检验规则 6

7 标志、包装、运输及储存 7

附录 A(资料性附录) 玻璃珠的主要缺陷形态 9

附录 B(资料性附录) 折射率二次彩虹法测试原理 11

参考文献 13

前 言

JT/T 1035《道路逆反射材料用玻璃珠》分为3个部分:

- 第1部分:通则;
- 第2部分:反光膜用玻璃珠;
- 第3部分:反光布用玻璃珠。

本部分为 JT/T 1035 的第1部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由全国交通工程设施(公路)标准化技术委员会(SAC/TC 223)提出并归口。

本部分起草单位:交通运输部公路科学研究院、国家交通安全设施质量监督检验中心、北京中交华安科技有限公司、四川大学。

本部分主要起草人:郭东华、王超、柯东青、李大海、彭雷、韩越、徐东、钟向勋。

道路逆反射材料用玻璃珠

第 1 部分:通则

1 范围

JT/T 1035 的本部分规定了道路逆反射材料用玻璃珠的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则,以及标志、包装、运输和储存。

本部分适用于折射率不低于 1.90 的道路逆反射材料用玻璃珠的生产和使用,机场、铁路等场所相关逆反射材料用玻璃珠可参照使用。

本部分不适用于路面标线涂料用玻璃珠。

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 24722 路面标线用玻璃珠

JT/T 495 公路交通安全设施质量检验抽样方法

SJ/T 10905—1996 电子玻璃中氧化铅的分析 萃取分离—EDTA 络合物滴定法

3 产品分类

按不同的用途,道路逆反射材料用玻璃珠分为三类:

- a) 反光膜用玻璃珠,代码为 M;
- b) 反光布用玻璃珠,代码为 B;
- c) 其他逆反射材料用玻璃珠,代码为 Q。

4 技术要求

4.1 外观要求

玻璃珠应为无色、白色或淡黄色,清洁无明显杂物。在显微镜下,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,有缺陷珠数不大于 5%。

4.2 粒径分布

玻璃珠粒径主要分布在 $20\mu\text{m}$ ~ $106\mu\text{m}$ 之间,小于 $20\mu\text{m}$ 和大于 $106\mu\text{m}$ 的玻璃珠质量百分比之和为 0 ~ 8%。

4.3 折射率

玻璃珠的折射率应不低于 1.90。

4.4 密度

玻璃珠的密度应在 $4.1\text{g/cm}^3 \sim 4.6\text{g/cm}^3$ 范围内。

4.5 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 0.01mol/L 盐酸应在 10mL 以下。

4.6 磁性颗粒含量

玻璃珠中磁性颗粒的含量不应大于 0.1% 。

4.7 氧化铅含量

不应检出含有氧化铅。

5 试验方法

5.1 试样的制备

随机抽取有代表性的整桶玻璃珠产品,将其倒入一容器中,然后再从这个容器倒入另一个容器,如此重复 3 次,以保证混合均匀。再用两份分割器(图 1)将混合均匀的玻璃珠反复缩分,直至得到约 $1\,000\text{g}$ 玻璃珠,作为试样。

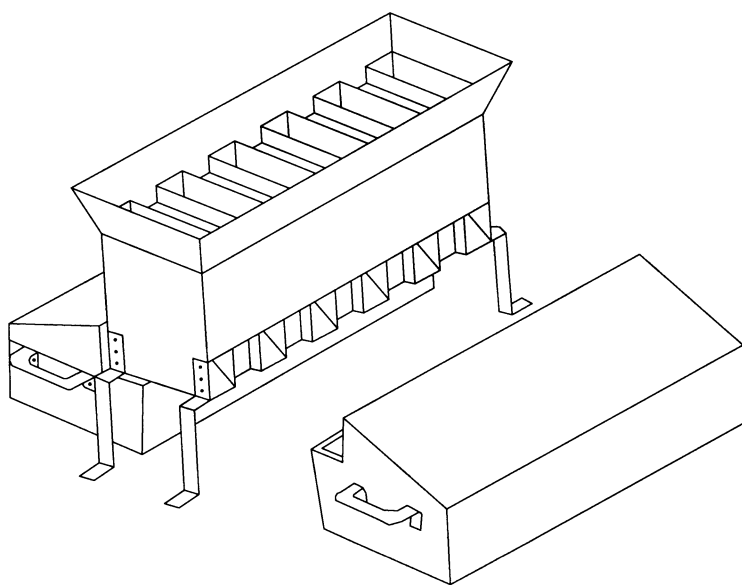


图 1 两份分割器结构示意图

5.2 试验条件

试验工作应在温度 $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $50\% \pm 5\%$ 的环境中进行。

5.3 外观检查

将少许玻璃珠样品尽可能单层地布撒在载玻片上,制作 6 片。用放大倍数不小于 100 倍的显微镜

进行观察,每片观察不少于 100 粒玻璃珠,记录玻璃珠的形态,各片观察区域内缺陷玻璃珠差值不超过 20 粒,取缺陷玻璃珠平均百分比值。玻璃珠的主要缺陷形态参见附录 A。

5.4 粒径分布

5.4.1 筛分法

5.4.1.1 按照 GB/T 24722 的规定,将若干玻璃珠试样在 105℃ 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,标准试验筛的质量应符合 GB/T 6003.1 的规定。

5.4.1.2 按从上到下筛网的孔径依次减小的方式,装配该组标准试验筛。

5.4.1.3 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。

5.4.1.4 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 1 位。

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

(1)

式中:G——各试验筛网或托盘上筛余样品的质量比,单位为百分比(%) ;

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)。

5.4.2 粒径测试仪器法

可使用符合要求的粒径测试仪测量玻璃珠的粒径,进而估算粒径分布。对试验结果发生争议时,以筛分法作为仲裁试验方法。

5.5 折射率

5.5.1 浸液法

5.5.1.1 取少许玻璃珠放入凹槽玻片上,然后将其浸没在已知折射率的液体中。

5.5.1.2 将凹槽玻片放在显微镜载物台上,打开显微镜光圈至最大,打开显微镜光源。

5.5.1.3 移动带直边的黑板至聚光器下,通过目镜可观察到可视区域一半阴暗,另一半明亮。

5.5.1.4 对照图 2 进行观察,并得出结论。

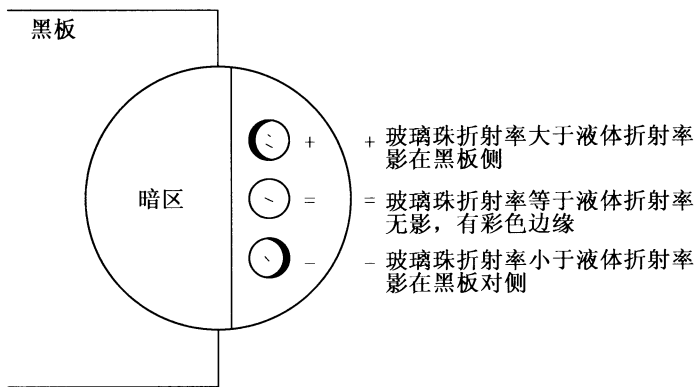


图 2 玻璃珠折射率测定

5.5.1.5 重复上述步骤,用不同的液体,直到找到一种液体,其折射率与玻璃珠相同。或找到两种具有相近折射率的液体,并可判定玻璃珠的折射率介于其中。液体的折射率可以用阿贝折射仪测量,并修正到 23℃,常用液体 20℃时的折射率见表 1:

表 1 常用液体的折射率(20℃)

名 称	折 射 率	名 称	折 射 率
凡士林油	1.470	溴苯	1.560
1-碘丙烷	1.505	1,1-二苯基乙烯	1.610
柏木油	1.510	1-溴萘	1.658
水杨酸甲酯	1.530	二碘甲烷	1.755

5.5.2 二次彩虹法

可用二次彩虹法测试玻璃珠的折射率,测试原理参见附录 B。对试验结果发生争议时,以浸液法作为仲裁试验方法。

5.6 密度

5.6.1 按照 GB/T 24722 的规定,把若干玻璃珠用蒸馏水或去离子水清洗干净,然后置于 105℃的烘箱内干燥 1h,取出冷却至室温。称取约 100g 玻璃珠样品,称其质量 W_1 ,精确到 1g,待测密度。

5.6.2 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。

5.6.3 把质量为 W_1 的待测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。

5.6.4 按式(2)计算出玻璃珠密度,精确到小数点后两位。

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

(2)

式中: D ——玻璃珠的密度,单位为克每立方厘米(g/cm^3);

W_1 ——玻璃珠样品的质量,单位为克(g);

W_2 ——装有 100mL 二甲苯后量筒的质量,单位为克(g);

W_3 ——加入玻璃珠样品和二甲苯至刻度 100mL 后量筒的质量,单位为克(g);

d ——在该室温下二甲苯密度,单位为克每立方厘米(g/cm^3)。

5.7 耐水性

5.7.1 按照 GB/T 24722 的规定,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。

5.7.2 滤出玻璃珠,将溶液冷却至室温,用酚酞作指示剂,接着用 0.01mol/L 的盐酸溶液滴定至中性,盐酸溶液的用量为 V_1 。

5.7.3 用 100mL 的蒸馏水进行空白试验,空白值为 V_2 。

5.7.4 盐酸溶液的最终用量 V 用式(3)计算:

$$V = V_1 - V_2$$

(3)

式中: V ——盐酸溶液的最终用量,单位为毫升(mL);

V_1 ——不扣除空白值时盐酸溶液的用量,单位为毫升(mL);

V_2 ——空白值,单位为毫升(mL)。

5.7.5 将滤出的玻璃珠在 105℃ 的烘箱内干燥,用放大倍数不小于 100 的显微镜观察,与未处理的玻璃珠比较。

5.8 磁性颗粒含量

5.8.1 按照 GB/T 24722 的规定,从玻璃珠试样中称取约 200g 样品 m_1 ,精确到 0.01g。

5.8.2 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板,组成一个磁性颗粒分选架。

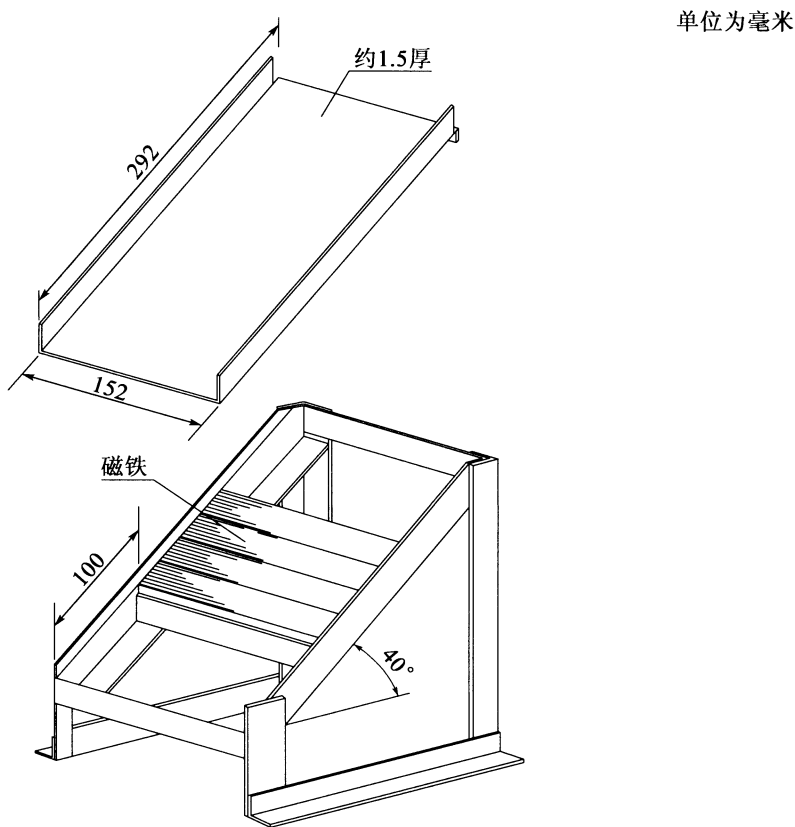


图 3 磁性颗粒分选架示意图

5.8.3 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。

5.8.4 重复 5.8.3 步骤,使玻璃珠反复通过磁性区。直至通过 3 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。

5.8.5 玻璃珠中磁性颗粒的含量 C ,用式(4)计算,精确到小数点后两位。

$$C = \frac{m_2}{m_1} \times 100 \quad (4)$$

式中: C ——磁性颗粒含量,单位为百分比(%);

m_1 ——玻璃珠样品的质量,单位为克(g);

m_2 ——收集到的全部磁性颗粒的质量,单位为克(g)。

5.9 氧化铅含量

按照 SJ/T 10905—1996 的方法进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验,检验项目见表 2。

表 2 道路逆反射材料用玻璃珠检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验
1	外观要求	4.1	5.3	+	+
2	粒径分布	4.2	5.4	+	+
3	折射率	4.3	5.5	+	+
4	密度	4.4	5.6	+	-
5	耐水性	4.5	5.7	+	-
6	磁性颗粒含量	4.6	5.8	+	-
7	氧化铅含量	4.7	5.9	+	-
注:“+”为检验项目,“-”为非检验项目。					

6.2 出厂检验

6.2.1 出厂要求

产品需经生产单位质量部门检验合格并附产品质量合格证方可出厂。

6.2.2 组批

用同一配方和同一工艺生产的玻璃珠可组为一批,并以“桶”为单位确定批量。

6.2.3 抽样判定原则

按照 JT/T 495 规定进行抽样,采用正常检验一次抽样方案,取一般检验水平 II,接收质量限(AQL)为 4.0,具体抽样判定原则见表 3。

表 3 抽样判定原则 单位为桶

批 量	AQL=4.0,一般检验水平 II		
	样本量码	样本数	判定数组 $[A_c,R_c]$
2~8	A	2	[0,1]
9~15	B	3	[0,1]
16~25	C	5	[0,1]
26~50	D	8	[1,2]
51~90	E	13	[1,2]

表 3(续)

批 量	AQL = 4.0, 一般检验水平 II		
	样本量码	样本数	判定数组[A_c, R_c]
91 ~ 150	F	20	[2, 3]
151 ~ 280	G	32	[3, 4]
281 ~ 500	H	50	[5, 6]
501 ~ 1 200	J	80	[7, 8]
1 201 ~ 3 200	K	125	[10, 11]
3 201 ~ 10 000	L	200	[14, 15]
10 001 ~ 35 000	M	315	[21, 22]
35 001 ~ 150 000	N	500	[21, 22]
注: A_c 为合格判定数, R_c 为不合格判定数。			

6.3 型式检验

6.3.1 抽样

型式检验应在生产线终端或生产单位仓库内抽取样品。

6.3.2 如有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新设计试制的产品;
- b) 正式生产过程中,如原材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- d) 国家质量监督机构提出型式检验要求时。

6.3.3 判定原则

型式检验时,如有任何一项指标不符合标准要求,则需在同批产品中重新抽取双倍试样,对该项目进行复验,复验结果仍然不合格时,则判该型式检验为不合格,反之判定为合格。

7 标志、包装、运输及储存

7.1 标志

7.1.1 包装桶外应有清晰、耐久的标识,其内容包括:

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

7.1.2 每批道路逆反射材料用玻璃珠产品,厂方应提供使用说明。

7.2 包装

道路逆反射材料用玻璃珠内包装为聚乙烯袋,热压封口;外包装采用具有防潮功能的纸桶或其他桶状物。每桶净质量不超过 25kg,包装中应有产品质量检验合格证。

7.3 运输

运输中应防止雨淋和碰撞硬物,以免道路逆反射材料用玻璃珠受潮或包装桶破损。

7.4 储存

道路逆反射材料用玻璃珠应储存在干燥通风的仓库内。按类堆码,严禁与强酸、强碱等对玻璃有腐蚀作用的物品混放。

附 录 A
(资料性附录)
玻璃珠的主要缺陷形态

A.1 椭圆玻璃珠

长直径 D 与短直径 d 的比大于 1.3 ($D/d > 1.3$) 时,认为椭圆玻璃珠有缺陷,如图 A.1 所示。

A.2 卫星玻璃珠

当玻璃珠附有两个及以上小玻璃珠(称作伴生卫星珠)时,它们中的较大直径 d 与支撑玻璃珠的直径 D 的比大于 0.25 ($d/D > 0.25$) 时,认为玻璃珠有缺陷,如图 A.2 所示。

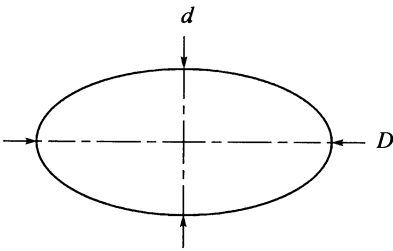


图 A.1 椭圆玻璃珠

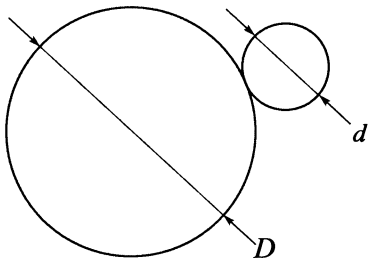


图 A.2 卫星玻璃珠

A.3 撕裂型玻璃珠

当长尺寸 L 与短尺寸 l 的比大于 1.3 ($L/l > 1.3$) 时,认为玻璃珠有缺陷,如图 A.3 所示。

A.4 熔融玻璃珠

当长尺寸 D_2 与短尺寸 D_1 的比大于 1.3 ($D_2/D_1 > 1.3$) 时,认为玻璃珠有缺陷,如图 A.4 所示。

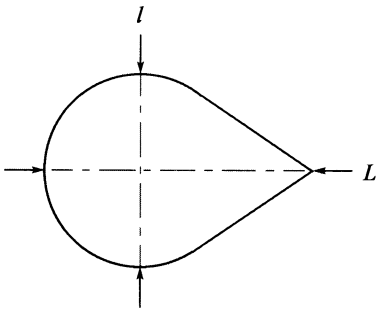


图 A.3 撕裂型玻璃珠

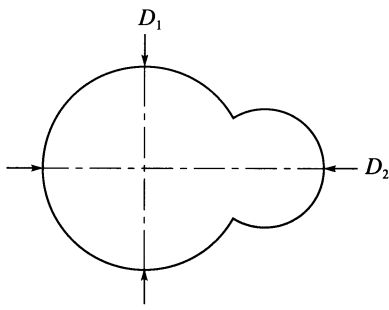


图 A.4 熔融玻璃珠

A.5 略圆玻璃珠

当长尺寸 L 与短尺寸 l 的比大于 1.3 ($L/l > 1.3$) 时,认为玻璃珠有缺陷,如图 A.5 所示。

A.6 不透明的玻璃珠

不透明的玻璃珠为缺陷玻璃珠,如图 A.6 所示。

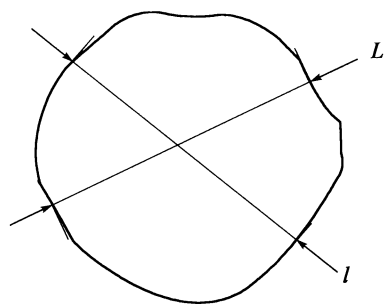


图 A.5 略圆玻璃珠

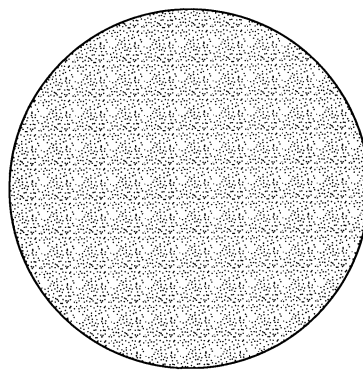


图 A.6 不透明的玻璃珠

A.7 乳白色玻璃珠

乳白色玻璃珠外观是由玻璃珠中部分或全部的气相夹杂造成的。乳白色玻璃珠为缺陷玻璃珠,如图 A.7 所示。

A.8 含气泡玻璃珠

玻璃珠中气泡投影面积之和 $\sum s_i$ 与玻璃珠投影面积 S 的比大于 0.25 ($\sum s_i/S > 0.25$) 时,认为玻璃珠有缺陷,如图 A.8 所示。

A.9 谷粒珠

玻璃颗粒存在一个或多个尖角,认为玻璃珠有缺陷,如图 A.9 所示。

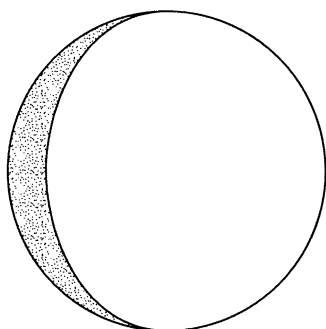


图 A.7 乳白色玻璃珠

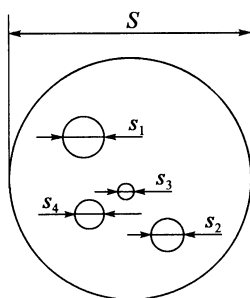


图 A.8 含气泡玻璃珠

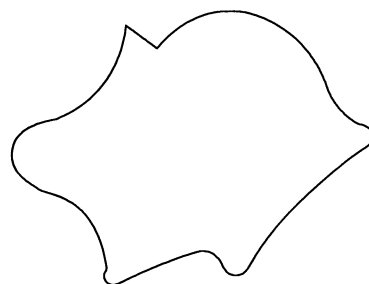


图 A.9 谷粒珠

A.10 外来颗粒

非玻璃组成的颗粒为缺陷玻璃珠。

附录 B

(资料性附录)

折射率二次彩虹法测试原理

B.1 原理概述

平行光束入射至玻璃珠后经过二次内反射,在一定条件下光束以最小偏向角出射。获得玻璃珠在入射光照射下产生的二次彩虹图像,从图上可测量最小偏向角,进而可计算得到玻璃珠的折射率。

$$\theta_{\min,0} = k\pi + 2\arccos \sqrt{\frac{n^2 - 1}{k^2 + 2k}} - 2(k + 1)\arcsin\left(\frac{1}{n} \sqrt{1 - \frac{n^2 - 1}{k^2 + 2k}}\right) \quad (\text{B.1})$$

式中: $\theta_{\min,0}$ ——最小偏向角,单位为度($^{\circ}$);

k ——内反射次数,单位为次;

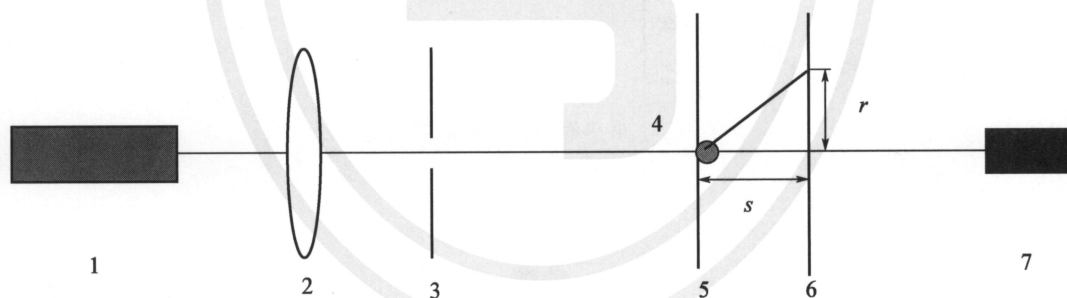
π ——圆周率;

n ——折射率。

式(B.1)表明,内反射次数 $k=2$ 、测出最小偏向角 $\theta_{\min,0}$ 的值,便可由式(B.1)计算出折射率 n 的值。

B.2 光学设计

测量最小偏向角 $\theta_{\min,0}$ 的光学设计如图 B.1 所示。其中,光源为激光器。由激光器 1 发出的光束通过透镜 2 聚焦,并经光阑 3 滤除其在传输过程中引入的杂散光后照射到待测玻璃珠 4 上,其后摆放的接收屏 6 用于接收玻璃珠的二次彩虹条纹图(图 B.2),其中,接收屏中心设置挡光装置以阻挡透射光束。



说明:

1——激光器; 5——载物屏;

2——透镜; 6——接收屏;

3——光阑; 7——摄像头。

4——玻璃珠;

图 B.1 光学设计

测出玻璃珠的二次彩虹条纹图的亮环半径 r 和玻璃珠到接收屏的距离 s ,如图 B.3 所示。由式(B.2)可以计算出待测玻璃珠二次彩虹的最小偏向角 $\theta_{\min,0}$ 。将结果代入式(B.1)中,取 $k=2$,能够计算得到玻璃珠的折射率 n 。

$$\theta_{\min,0} = 2\pi - \tan^{-1}\left(\frac{r}{s}\right) \quad (\text{B.2})$$

式中: $\theta_{\min,0}$ ——最小偏向角,单位为度($^{\circ}$);

r ——二次彩虹条纹图的亮环半径,单位为毫米(mm);
 s ——玻璃珠到接收屏的距离,单位为毫米(mm)。

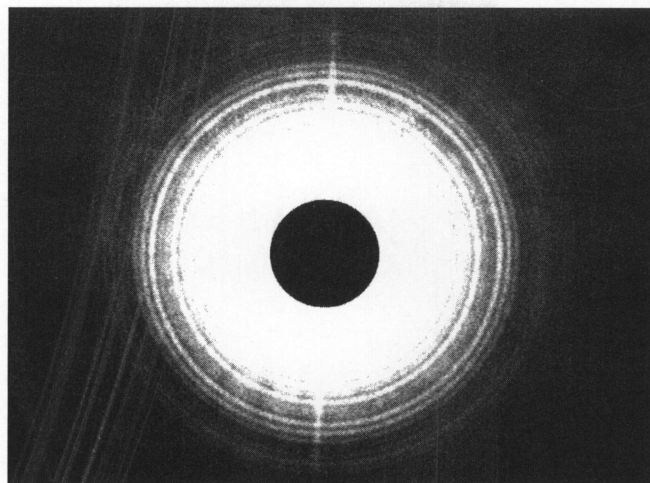


图 B.2 玻璃珠的二次彩虹条纹图

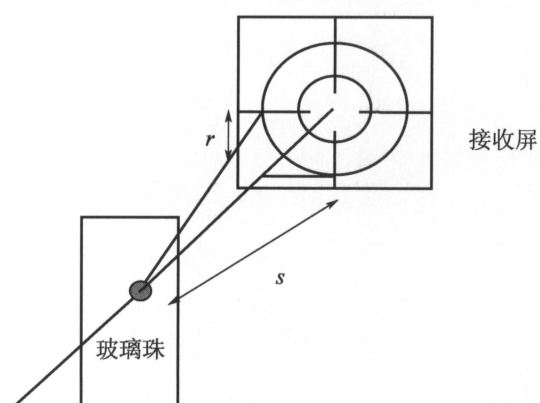


图 B.3 最小偏向角的测试原理图

参 考 文 献

- [1] BS EN 1423:2012 Road marking materials—Drop on materials—Glass beads, antiskid aggregates and mixtures of the two.
-

中 华 人 民 共 和 国
交 通 运 输 行 业 标 准
道路逆反射材料用玻璃珠
第 1 部分:通则

JT/T 1035.1—2016

*

人民交通出版社股份有限公司出版发行
(100011 北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号)
各地新华书店经销
北京市密东印刷有限公司印刷

*

开本:880×1230 1/16 印张:1 字数:29 千
2016 年 4 月 第 1 版
2016 年 4 月 第 1 次印刷

*

统一书号:15114·2371 定价:15.00 元

版权专有 侵权必究
举报电话:010-85285150