



中华人民共和国国家标准

GB/T 24722—2009

路面标线用玻璃珠

Glass beads for road markings

2009-11-30 发布

2010-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 产品分类与用途 1

5 技术要求 2

6 试验方法 3

7 检验规则 7

8 标志、包装、运输及贮存 7

附录 A（资料性附录） 标准筛网孔尺寸与目数对照表 9

前 言

本标准的附录 A 是资料性附录。

本标准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。

本标准负责起草单位:交通部公路科学研究院、北京中交华安科技有限公司、国家交通安全设施质量监督检验中心、交通部公路交通安全工程研究中心。

本标准参加起草单位:绵阳光耀新材料有限公司、永清县驰野玻璃珠有限公司。

本标准主要起草人:郭东华、奚必仁、杜玲玲、李秉杰、刘文杰、刘恒权、马骏。

路面标线用玻璃珠

1 范围

本标准规定了路面标线用玻璃珠的术语和定义、产品分类与用途、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于路面标线涂料用玻璃珠，雨夜标线所使用的反光珠可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过在本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB/T 6003.1 金属丝编织网试验筛(GB/T 6003.1—1997,eqv ISO 3310-1:1990)
- JT/T 674 玻璃珠选形器

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

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 glass 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

镀膜玻璃珠 coated glass beads

为改善玻璃珠的性能，在其表面覆盖有特定涂层的玻璃珠。

3.4

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。

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，玻璃珠可分为面撒玻璃珠和预混玻璃珠两种。
- 4.1.2 根据玻璃珠的折射率不同，玻璃珠可分为低折射率玻璃珠、中折射率玻璃珠、高折射率玻璃珠三种，其折射率(RI)依次分别为 $1.50 \leq RI < 1.70$ 、 $1.70 \leq RI < 1.90$ 、 $RI \geq 1.90$ 。
- 4.1.3 根据玻璃珠表面处理与否，玻璃珠可分为镀膜玻璃珠和普通玻璃珠。
- 4.1.4 路面标线用玻璃珠根据粒径分布不同，可分为1号、2号、3号三个型号，其粒径分布见表1。

表 1 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/%
1 号	$S>850$	0
	$600<S\leq 850$	15~30
	$300<S\leq 600$	30~75
	$106<S\leq 300$	10~40
	$S\leq 106$	0~5
2 号	$S>600$	0
	$300<S\leq 600$	50~90
	$150<S\leq 300$	5~50
	$S\leq 150$	0~5
3 号	$S>212$	0
	$S\leq 90$	0~4

4.2 产品用途

- 4.2.1 1号玻璃珠宜用作热熔型、双组份、水性路面标线涂料的面撒玻璃珠。
- 4.2.2 2号玻璃珠宜用作热熔型、双组份、水性路面标线涂料的预混玻璃珠。
- 4.2.3 3号玻璃珠宜用作溶剂型路面标线涂料的面撒玻璃珠。

5 技术要求

5.1 外观要求

玻璃珠应为无色松散球状,清洁无明显杂物。在显微镜或投影仪下,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 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

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 20%,即玻璃珠成圆率不小于 80%,其中粒径在 850 μm ~600 μm 范围内玻璃珠的成圆率不应小于 70%。

5.4 密度

玻璃珠的密度应在(2.4~4.3)g/cm³ 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 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。对 1 号和 2 号玻璃珠,中和所用 0.01 mol/L 盐酸应在 10 mL 以下;对 3 号玻璃珠,中和所用 0.01 mol/L 盐酸应在 15 mL 以下。

5.7 磁性颗粒含量

玻璃珠中磁性颗粒的含量不得大于 0.1%。

5.8 防水涂层要求

所有玻璃珠应通过漏斗而无停滞现象。

6 试验方法

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 1 000 g 玻璃珠,作为试样。

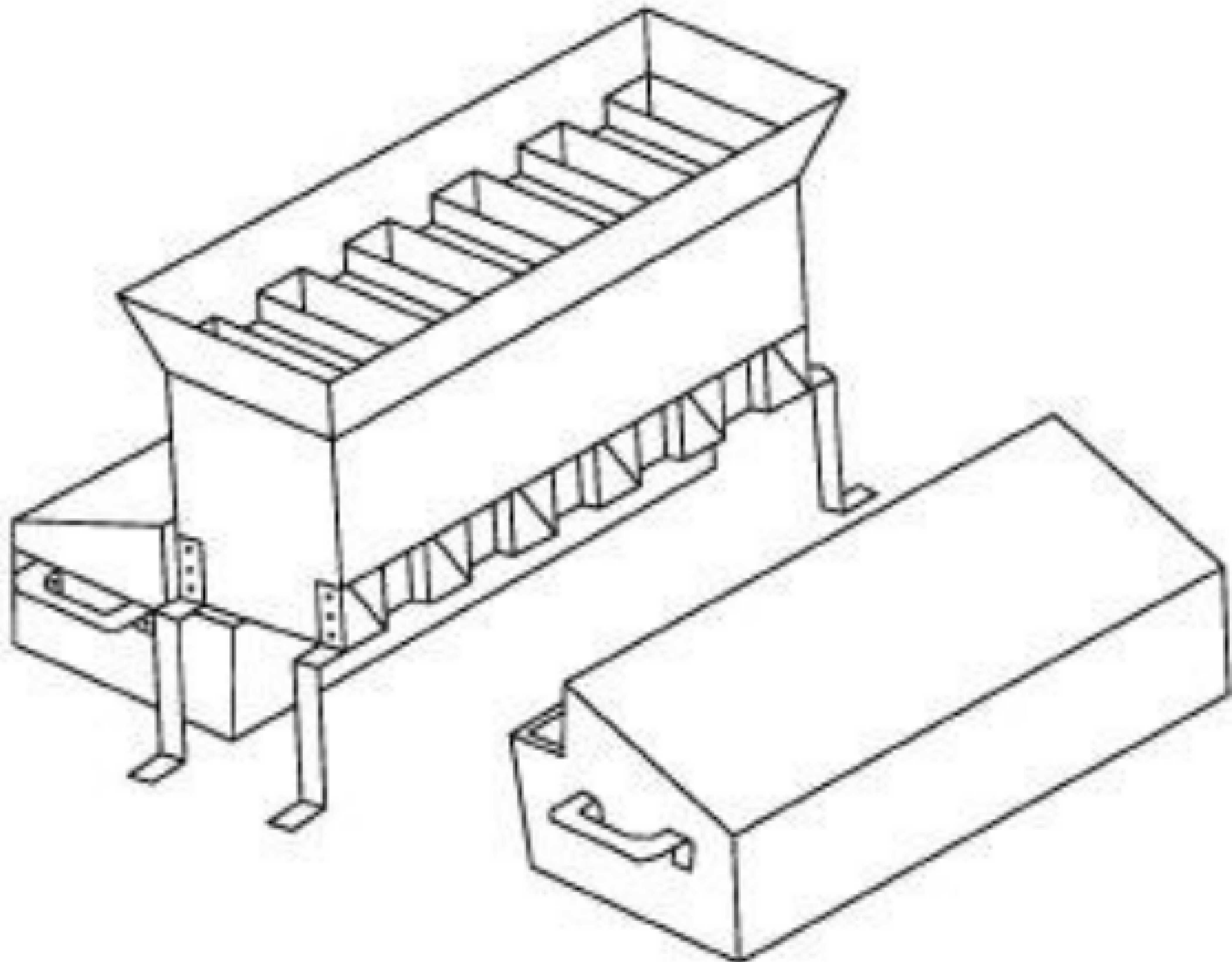


图 1 二份分割器结构示意图

6.2 试验条件

试验工作应在温度 23 ℃±2 ℃,相对湿度 50%±5%的环境中进行。

6.3 外观检查

目测玻璃珠在容器中的状态,同时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 粒径分布

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

6.4.2 该组筛网的孔径应依次为 850 μm,600 μm,300 μm,212 μm,150 μm,106 μm,90 μm,标准试验筛的质量应符合 GB/T 6003.1 的有关规定,标准筛网孔尺寸与目数对照表参见附录 A。

6.4.3 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 5 min,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 0.1 g。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。

6.4.4 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。

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

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

- 6.5.1 使用满足 JT/T 674 要求的玻璃珠选形器进行成圆率试验。
- 6.5.2 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。

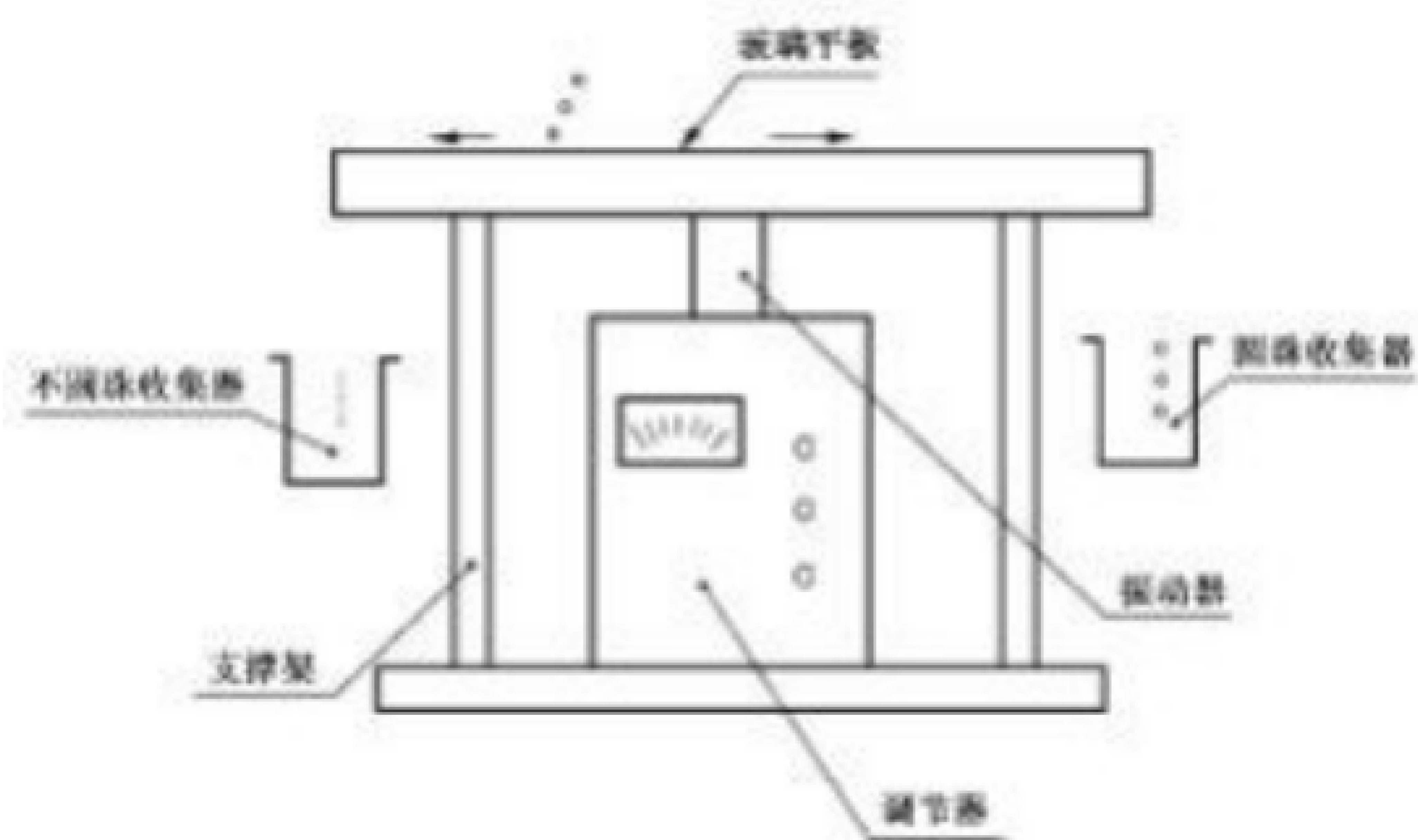


图 2 玻璃珠选形器示意图

- 6.5.3 从玻璃珠试样中称取约 20 g 样品,精确到 0.1 g。
- 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,圆的玻璃珠向下滚动。
- 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 $N(g)$ 和有缺陷玻璃珠的总质量 $C(g)$,精确到 0.1 g。
- 6.5.8 玻璃珠的成圆率 P 用式(2)计算:

$$P = \frac{N}{N + C} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中:
 P ——成圆率,%;
 N ——圆玻璃珠的总质量,单位为克(g);
 C ——有缺陷的玻璃珠的总质量,单位为克(g)。

- 6.5.9 按 6.4 规定的方法,筛得一定量粒径为 850 $\mu m \sim 600 \mu m$ 范围的玻璃珠。称取约 20 g 样品,精确到 0.1 g。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
- 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 $^{\circ}C \pm 5^{\circ}C$ 的烘箱内干燥 1 h,取出冷却至室温。称取约 100 g 玻璃珠样品的质量 W_1 ,精确到 1 g,待测密度。
- 6.6.2 把化学纯的二甲苯倒入 100 mL 量筒内,至刻度 100 mL 处。称其质量 W_2 ,精确到 1 g,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 100 mL 刻度,称其质量 W_3 ,精确到 1 g。

6.6.4 按式(3)计算出玻璃珠密度,精确到小数点后 2 位。

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

.....(3)

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 100 mL 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 100 mL 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)。

6.7 折射率

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 滴~2 滴折射率与玻璃珠折射率相同或相近的浸油,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 缓慢提升显微镜镜筒,观察每颗玻璃粉周围贝克线的移动,若贝克线向玻璃粉中心方向移动,则玻璃的折射率大于浸油的折射率;若贝克线向浸油方向移动,则玻璃的折射率小于浸油的折射率。当提升或下降显微镜镜筒时,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。

6.8 耐水性

6.8.1 称取 10.0 g 玻璃珠,倒入 250 mL 的锥形瓶中,然后往瓶内注入 100 mL 的蒸馏水,把锥形瓶置于沸腾的水浴中加热 1 h,从锥形瓶中直接观察玻璃珠表面的状态。

6.8.2 等瓶中的水冷却至室温,用酚酞作指示剂,接着用 0.01 mol/L 的盐酸溶液滴定至中性,盐酸溶液的用量为 V_1 。

6.8.3 进行空白试验,空白值为 V_2 。

6.8.4 盐酸溶液的最终用量 V 用式(4)计算:

$$V = V_1 - V_2$$

.....(4)

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)。

6.9 磁性颗粒含量

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

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板,组成一个磁性颗粒分选架。

单位为毫米

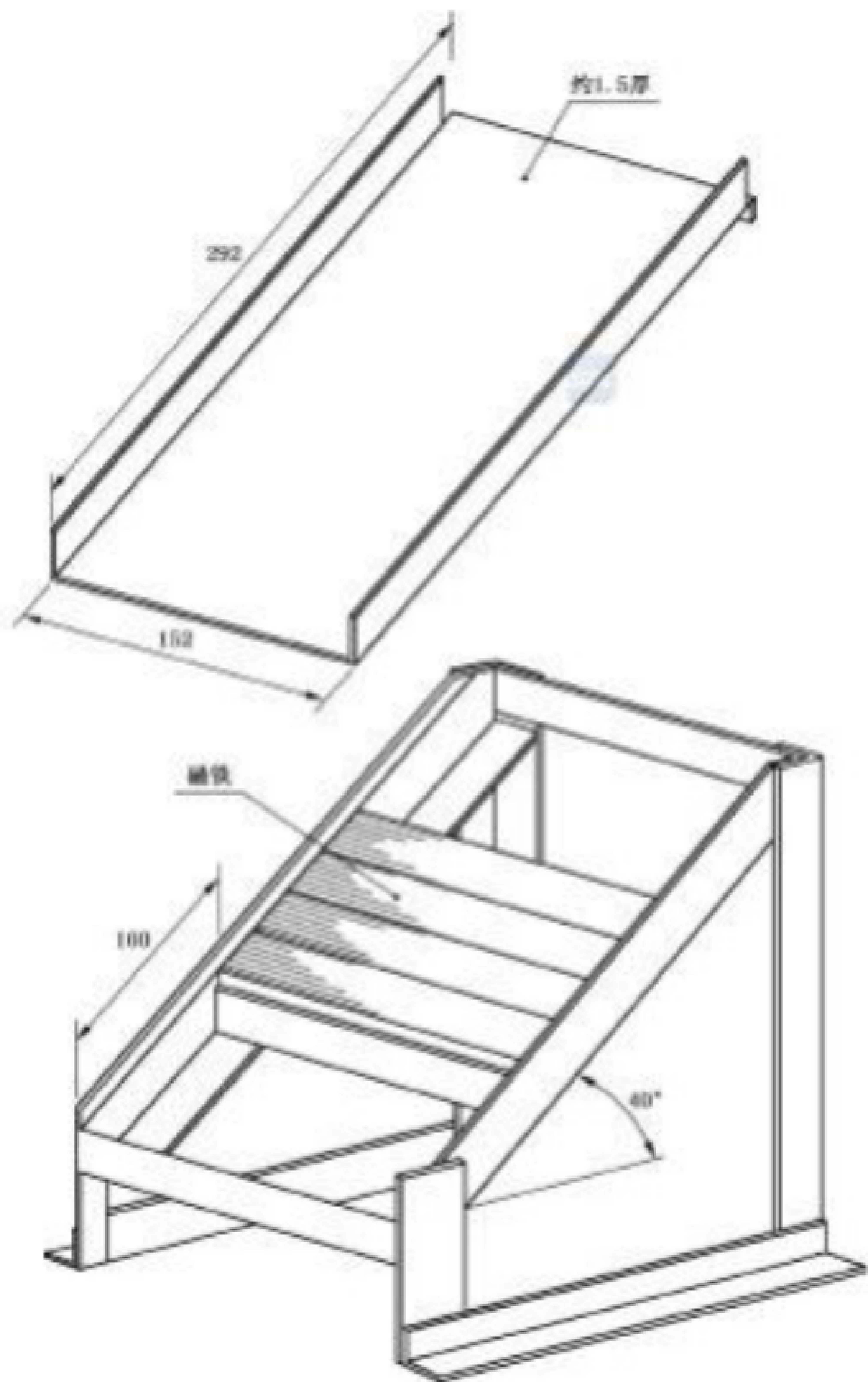


图 3 磁性颗粒分选架示意图

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 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 0.01 g。

6.9.5 玻璃珠中磁性颗粒的含量 C ,用式(5)计算,精确到小数点后 2 位。

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

.....(5)

式中:

C ——磁性颗粒含量,%;

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)。

6.10 防水涂层要求

6.10.1 从玻璃珠试样中称取约 400 g 样品,将其倒入支数为 48×48、尺寸约为 450 mm×250 mm 的棉布袋中。将布袋浸入含有至少 4 L 干净水的容器中,保持 30 s 或者直到布袋完全浸没,以二者中时间长者为准。

6.10.2 将布袋从水中取出,扭紧布袋上部将水挤出。保持布袋上部扭紧,将其悬挂,在室温保持 2 h,使布袋滴干。

6.10.3 保持时间到达 2 h 后,立即松开并振动布袋,使玻璃珠与布袋松散开来。

6.10.4 将玻璃珠倒入干净的干燥漏斗(总长 120 mm,顶端内径 150 mm,细管内径 6.25 mm)中,观察玻璃珠流动状况。

注:刚倒入玻璃珠时,如果玻璃珠阻塞了漏斗,轻敲漏斗细管引导玻璃珠开始流动。

7 检验规则

本标准对产品的检验分出厂检验和型式检验两种形式。

7.1 出厂检验

在产品出厂前,应随机抽取足够数量的样品,按表 2 的要求进行自检,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	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	供需双方合同规定的其他项目	按合同要求	按合同要求

7.2 型式检验

7.2.1 产品由通过计量认证的质检机构型式检验合格后才能批量生产。

7.2.2 型式检验应在生产线终端或生产单位仓库内抽取样品。

7.2.3 型式检验为每两年进行一次,如有下列情况之一时,也应进行型式检验:

- 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时。

7.2.4 型式检验项目

不含防水涂层的玻璃珠产品型式检验项目为 5.1~5.7 规定的项目,含防水涂层的玻璃珠产品型式检验项目为第 5 章规定的全部项目。

7.2.5 判定规则

型式检验时,如有任何一项指标不符合标准要求时,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。

8 标志、包装、运输及贮存

8.1 标志

8.1.1 包装袋外应有清晰、耐久的标记,其内容包括:

- a) 产品名称和类别;
- b) 包装袋内路面标线用玻璃珠的净重;

- c) 生产厂家的名称或注册商标;
- d) 生产年、月或批号。

8.1.2 每批路面标线用玻璃珠产品,厂方应提供使用说明。

8.2 包装

路面标线用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 0.5 mm),热压封口;外袋为塑料编织袋,以防散漏和受潮。每袋净重 $25\text{ kg}\pm 0.2\text{ kg}$ 。每袋包装中,应有产品质量检验合格证。

8.3 运输

运输中应防止雨淋和碰撞硬物,以免路面标线用玻璃珠受潮或包装袋破损。

8.4 贮存

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

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见表 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/ μm	标准筛目数
850	20
600	30
300	50
212	70
150	100
106	140
90	170