



# 中华人民共和国公共安全行业标准

GA/T 1419—2017

---

## 法庭科学玻璃微粒折射率测定 油浸法

Measurement of refractive index of small glass fragments in Forensics—  
Oil immersion

2017-09-18 发布

2017-09-18 实施

---

中华人民共和国公安部 发布



## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由全国刑事技术标准化技术委员会理化检验标准化分技术委员会(SAC/TC 179/SC 4)提出并归口。

本标准起草单位:公安部物证鉴定中心。

本标准起草人:权养科、郭洪玲、陶克明。



## 法庭科学玻璃微粒折射率测定 油浸法

### 1 范围

本标准规定了法庭科学领域中油浸法检测玻璃微粒折射率的方法。

本标准适用于法庭科学领域中微量玻璃物证折射率的测定和比对,其他领域亦可参照引用。

### 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 13966 分析仪器术语

GA/T 242 微量物证的理化检验术语

### 3 术语和定义

GB/T 13966 和 GA/T 242 界定的以及下列术语和定义适用本文件。

#### 3.1

**标准折射率 standard refractive index**

在 25 °C 时用钠原子的 D 线(589.3 nm)测得的折射率,记为  $N_{589.3}^{25}$ 。

#### 3.2

**浸液 immersion liquid**

沉浸玻璃微粒的液体,在一定的温度范围内,其折射率值随温度的升高或降低( $dN/dt$ )呈线性变化。

#### 3.3

**贝克线 becke line**

由于光的折射和反射,样品和周围介质的界面处发生反差突变而形成的样品轮廓线。

#### 3.4

**匹配温度 match temperature**

对两种物质同时加热,它们的折射率达到同一值,光学介面消失的温度。

#### 3.5

**热台 hot-stage**

具有加热功能且能够对样品的温度进行精密控制的显微镜载物台。

### 4 原理

将不规则形状的玻璃碎片放入硅油中并加热,硅油的折射率随着温度的增加而减小,且在一定的温度范围内呈线性变化( $dN/dt$  约为  $-4 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ )。玻璃的折射率随温度的变化比硅油小两个数量级( $dN/dt$  约为  $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ )。因此,选择合适的硅油并在一定温度范围内加热或降温,可以找到一个温度点,在该温度下硅油和玻璃有相同的折射率,该温度称为匹配温度( $T_m$ )。根据标准玻璃绘制所选硅油

的工作曲线[N(T)曲线]和待测玻璃样品的  $T_m$  就可以从工作曲线上得出该待测玻璃的折射率。

## 5 仪器设备及材料

### 5.1 超声波清洗器

### 5.2 折射率仪及参考指标

折射率仪及参考指标如下：

- a) 相差显微镜：
  - 物镜：10×0.22 消色差平场相差物镜；
  - 目镜：10×22 广角目镜；
  - 聚光镜：长工作距离阿贝聚光镜。
- b) 热台：
  - 温度范围：25 °C ~ 127 °C；
  - 温度准确度：±0.1 °C；
  - 温度精确度：±0.01 °C；
  - 升温速率：2 °C/min；
  - 降温方式：风冷。
- c) 光源： $\lambda = 589.3 \text{ nm}$ ，带宽 10 nm(干涉滤光)。

### 5.3 材料

#### 5.3.1 浸液

通常有 3 种硅油用于常见玻璃的折射率检验：

- 硅油 A：折射率范围 1.53~1.56(15 °C ~ 120 °C)，推荐用于光学玻璃的折射率测定；
- 硅油 B：折射率范围 1.50~1.53(15 °C ~ 20 °C)，推荐用于普通玻璃的折射率测定；
- 硅油 C：折射率范围 1.47~1.49(15 °C ~ 20 °C)，推荐用于汽车车灯玻璃的折射率测定。

#### 5.3.2 标准玻璃

A、B、C 3 套标准玻璃。

#### 5.3.3 其他材料

需要的其他材料如下：

- 硼-硅玻璃载玻片；
- 不锈钢拨针；
- 丙酮。

## 6 检测

### 6.1 样品清洗和研磨

将送检的玻璃样品先用清水洗净，用丙酮在超声波清洗器中清洗 10 min ~ 30 min，自然干燥。将干燥后的玻璃样品研磨破碎成 1 mm 左右的颗粒。

## 6.2 载玻片制备

在硼-硅玻璃载玻片的一端滴一滴硅油。将破碎的玻璃微粒放入硅油中,用不锈钢拨针将玻璃微粒充分捣细。在硅油和玻璃微粒上放置 16 mm×16 mm 的石英盖玻片。

## 6.3 匹配温度测试

将制好的载玻片置于相差显微镜的热台上,在镜下观察,选择清晰、尖锐的颗粒边缘,控制升温并测定匹配温度,再根据由 A、B、C 标准玻璃建立的工作曲线计算出该玻璃颗粒的折射率,每个片子上至少应测 3 个颗粒,7 个边缘。

## 7 数据处理

### 7.1 平均值计算

按式(1)分别计算不同玻璃样品的折射率平均值  $\bar{x}$  :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{k=1}^n x_k}{n} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$\bar{x}$  ——玻璃样品中多个颗粒边缘测出的折射率平均值;

$x_k$  ——每个颗粒边缘测出的折射率值;

$n$  ——每个玻璃样品测量的颗粒边缘数。

### 7.2 标准差计算

按式(2)分别计算不同玻璃样品标准差  $s(x)$  :

$$s(x) = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (x_k - \bar{x})^2}{n-1}} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$\bar{x}$  ——玻璃样品中多个颗粒边缘测出的折射率平均值;

$x_k$  ——每个颗粒边缘测出的折射率值;

$n$  ——每个玻璃样品测量的颗粒边缘数。

## 8 结果报告

8.1 如果测量的是单一玻璃样品,直接给出该样品的折射率平均值和标准差。

8.2 如果检材的折射率平均值在样本折射率平均值  $\pm 2s(x)$  [ $s(x)$  为样本折射率标准差] 以内时,结论为样本与检材的折射率无显著差异。

8.3 如果检材的折射率在样本折射率平均值  $\pm 3s(x)$  以外时,结论为检材与样本的折射率有显著差异。

8.4 检材的折射率在样本的折射率平均值  $\pm 2s(x)$  以外(含)  $\pm 3s(x)$  以内(含)时,结论为无法判断检测与样本的折射率的差异。

中华人民共和国公共安全  
行业标准  
法庭科学玻璃微粒折射率测定 油浸法  
GA/T 1419—2017

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: [www.spc.org.cn](http://www.spc.org.cn)

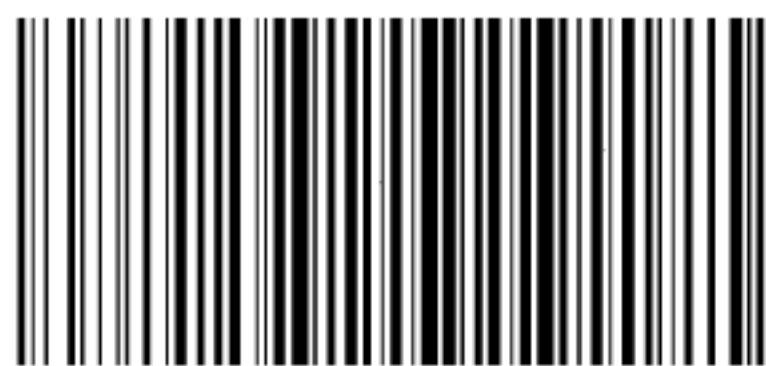
服务热线: 400-168-0010

2018年1月第一版

\*

书号: 155066·2-32666

版权专有 侵权必究



GA/T 1419-2017