

# 中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

## 职业眼面部防护 职业眼面部防护具 第2部分：测量方法

Occupational eye and face protection—Occupational eye and face protectors—Part 2:  
Test Methods

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

(本稿完成日期：2012-10-30)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	4
2 规范性引用文件 .....	4
3 术语和定义 .....	4
4 通则 .....	4
4.1 试验环境 .....	4
4.2 试验用头模 .....	4
4.3 参考测试点 .....	4
5 光学性能测量方法 .....	1
5.1 球镜度、柱镜度和未装成且覆盖单眼镜片的棱镜度 .....	1
5.1.1 焦度计法 .....	1
5.1.2 望远镜法 .....	1
5.2 装成镜或覆盖双眼镜片的棱镜度互差 .....	2
5.2.1 仪器 .....	2
5.2.2 试验步骤 .....	3
5.3 透射比 .....	3
5.3.1 仪器 .....	3
5.3.2 试验步骤 .....	3
5.4 广角散射（雾度） .....	3
5.4.1 仪器 .....	3
5.4.2 试验步骤 .....	3
5.5 狭角散射（光漫射） .....	3
5.5.1 原理 .....	3
5.5.2 通则 .....	4
5.5.3 基本方法 .....	4
5.5.4 简化方法 .....	6
6 非光学性能测量方法 .....	7
6.1 抗冲击性能试验 .....	7
6.1.1 镜片 .....	7
6.1.2 装成职业眼面防护具 .....	8
6.2 耐热性能试验 .....	9
6.3 紫外线老化性能试验 .....	9
6.3.1 仪器 .....	9
6.3.2 照射时间与距离 .....	10
6.3.3 试验步骤 .....	10

6.4	耐腐蚀性能试验	10
6.4.1	试剂	10
6.4.2	试验步骤	10
6.5	阻燃性能试验	10
6.5.1	仪器	10
6.5.2	试验步骤	10
6.6	防高速粒子冲击性能试验	10
6.6.1	仪器	11
6.6.2	试验步骤	11
6.7	防高重物体冲击性能试验	11
6.7.1	仪器	11
6.7.2	试验步骤	12
6.8	防熔融金属和炽热固体性能试验	12
6.8.1	防熔融金属性能试验	12
6.8.2	防炽热固体性能试验	13
6.9	防液滴和液体飞溅性能试验（适用于眼罩型防护具）	14
6.9.1	仪器	14
6.9.2	试验步骤	15
6.10	防大颗粒粉尘性能试验	15
6.10.1	仪器	15
6.10.2	试验步骤	17
6.11	防气体和细小粉尘性能试验	17
6.11.1	仪器	17
6.11.2	试验步骤	17
6.12	防热辐射性能试验	17
6.12.1	试验仪器	17
6.12.2	试验步骤	18
6.13	镜片表面耐磨性能试验	18
6.13.1	仪器	18
6.13.2	试样清洗	18
6.13.3	试验步骤	18
6.13.4	试验条件	19
6.14	镜片防雾性能试验	21
6.14.1	仪器	21
6.14.2	试样	21
6.14.3	试验步骤	21

## 前 言

GB XXXX-XXXXX 《职业眼面部防护 职业眼面部防护具》分为两个部分：

——第1部分：基础要求；

——第2部分：测量方法。

本部分为GB XXXX-XXXX 《职业眼面部防护 职业眼面部防护具》的第2部分。

本部分由国家安全生产监督管理总局提出。

本部分由全国个体防护装备标准化技术委员会（SAC/TC112/SC1）归口。

本部分负责起草单位：上海市安全生产科学研究所。

本部分参加起草单位：中国标准化研究院、3M中国有限公司、梅思安（中国）安全设备研发有限公司、霍尼韦尔综合科技（中国）有限公司和浙江省台州市路桥德裕劳保用品有限公司。

本部分主要起草人：。

本部分代替GB XXXX-XXXX 《XXXXXXXXXXXX》。

# 职业眼面部防护 职业眼面部防护具 第2部分：测量方法

## 1 范围

本标准规定了职业眼面部防护具的光学和非光学性能测量方法。

本标准适用于在工业中用于保护眼部或面部安全的平光防护具或部件；不适用于：

- a) 一般用途太阳镜或降低太阳光辐射的医学处方镜；
- b) 在诊断或治疗时，用来控制患者眼部曝光量的设备；
- c) 直接观测太阳辐射的产品，如日食观测镜；
- d) 运动眼面部防护具。

## 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 2410—2008 透明塑料透光率和雾度的测定

GB/T 2428 中国人头面部尺寸

GB ×××× 职业眼面部防护 名词术语

## 3 术语和定义

《GB ×××× 职业眼面部防护 名词术语》中确立的术语和定义适用于本部分。

## 4 通则

### 4.1 试验环境

除非特别说明，本部分所有试验均应在温度为 $(23\pm 5)$ ℃和湿度为 $(30\sim 80)$ %的室内环境中进行。

### 4.2 试验用头模

测试用头模应符合GB/T 2428中人体头面部尺寸的要求。

### 4.3 参考测试点

测试前，职业眼面部防护具应置于合适的头模上并正确佩戴，如无法确定其佩戴位置且生产商也未明示测试位置，则应按如下方法确定测试位置：

- a) 覆盖单眼的未装成镜片——覆盖单眼的且未装配到镜框上的单个镜片，参考测试点位于图中标注的水平中心线和垂直中心线的交叉点（R，即矩形中心，见图1）。

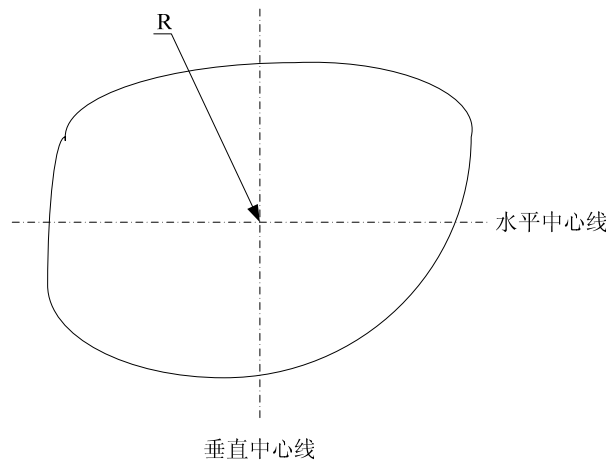


图1 覆盖单眼的未装成镜片

- b) 覆盖双眼的未装成镜片——覆盖双眼的且未装配到镜框上的单个镜片，参考测试点 R 位于镜片的水平中心线上，并与其垂直中心线各相距  $PD/2$  ( $PD$  为瞳距， $b$  为镜片高度，见图 2)。

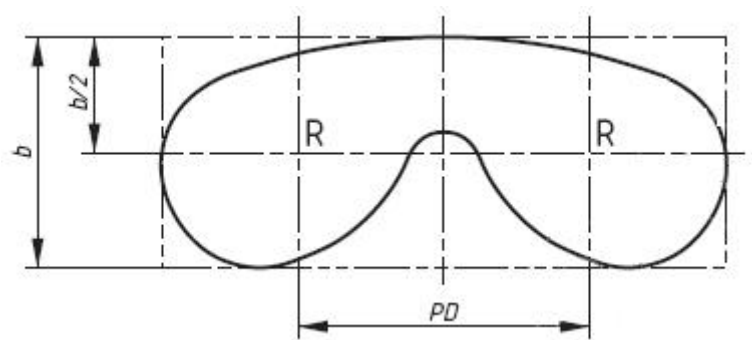


图2 覆盖双眼的未装成镜片

- c) 装成镜片——装配到镜框或者是作为眼护具不可分割的装成镜片，参考测试点 R 位于瞳孔水平和垂直平面在镜片上的交叉点（见图 3）。

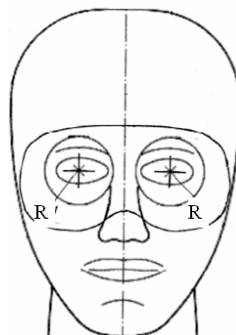


图3 装成镜

## 5 光学性能测量方法

### 5.1 球镜度、柱镜度和未装成且覆盖单眼镜片的棱镜度

#### 5.1.1 焦度计法

##### 5.1.1.1 仪器

焦度计，精度不大于 $\pm 0.01D$ 。

##### 5.1.1.2 试验步骤

测量职业眼面防护具佩戴位置处或生产商明示测试点的球镜度、柱镜度和棱镜度，如果无法确定其佩戴位置或生产商未明示测试点，则应按4.3 确定其参考测试点后再测量。

#### 5.1.2 望远镜法

##### 5.1.2.1 仪器

- 望远镜：使用标称孔径为 20 mm，放大倍率在 10 $\times$  和 30 $\times$  之间，带有分划板可调目镜的望远镜。
- 照明目标：如图 4 所示，目标板为一个带有切割图案的黑片，把一个可调亮度的聚光灯放在目标板后面并将其照明，如果必要，可将光源的放大像聚焦在望远镜的物镜上。目标的大外环直径为  $(23.0 \pm 0.1)$  mm，环孔为  $(0.6 \pm 0.1)$  mm，内小环的直径为  $(11.0 \pm 0.1)$  mm，环孔为  $(0.6 \pm 0.1)$  mm。目标中心孔的直径为  $(0.6 \pm 0.1)$  mm。长形靶的标称长度为 20 mm，宽为 2 mm，间隔为 2 mm。
- 滤光片：为了减小色差，可以使用在绿光光谱部分具有峰值透射比的滤光片。
- 校准片：使用球镜度为  $0.06m^{-1}$ ， $0.12m^{-1}$  和  $0.25m^{-1}$ （允差为  $\pm 0.01m^{-1}$ ）的正、负校验镜片。



图4 望远镜目标板

##### 5.1.2.2 试验步骤

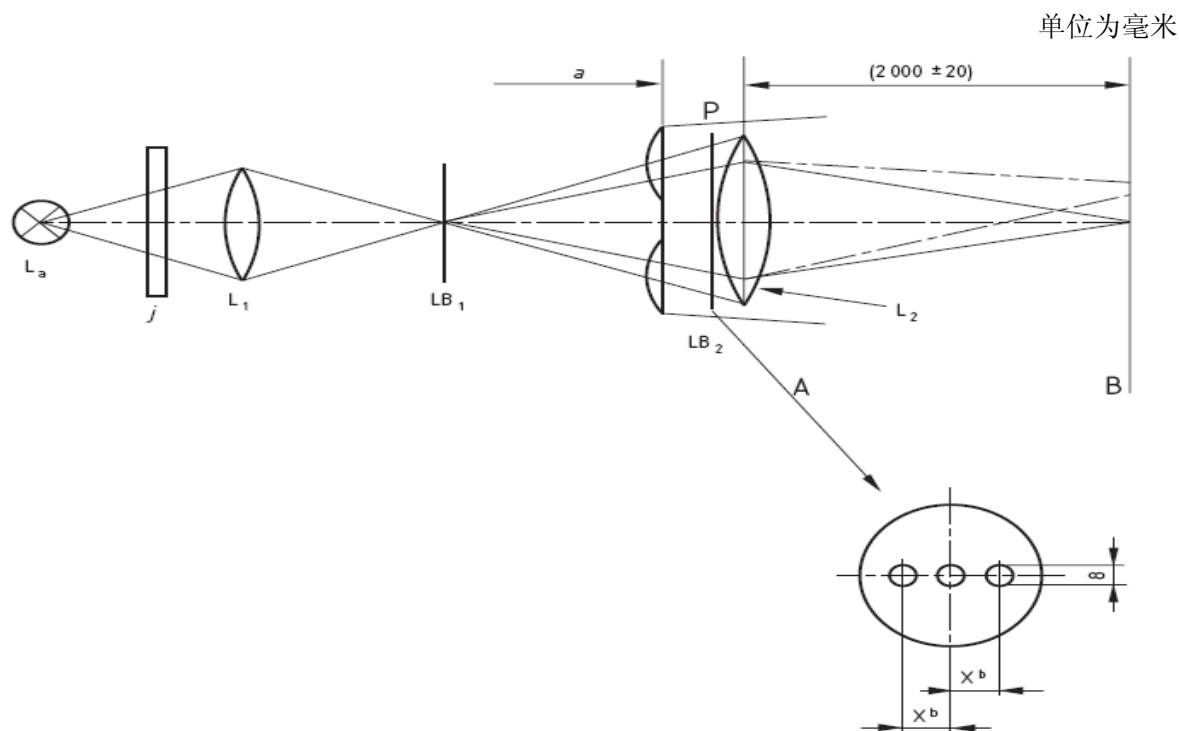
- 把望远镜和被照明的目标放置于同轴且相距  $(4.60 \pm 0.02)$  m 处；

- b) 观测者对分划板和目标进行调焦，调节望远镜使之得到清晰的目标像。该位置为望远镜调焦刻度的零点。调节望远镜，使目标中心成像在十字分划板的中心位置处。该位置为棱镜刻度的零点；
- c) 把镜片放在望远镜前面，测量职业眼面防护具佩戴位置处或生产商明示测试点的球镜度、柱镜度和棱镜度，如果无法确定其佩戴位置或生产商未明示测试点，则应按 4.3 确定其参考测试点后再测量；
- d) 转动目标或者镜片，使镜片的主子午面对齐目标板的长条靶。望远镜先对一组长条靶聚焦（测量值为  $D_1$ ），然后对与其垂直的另一组长条靶聚焦（测量值为  $D_2$ ）。两次测量结果的平均值  $\left(\frac{D_1+D_2}{2}\right)$  即为球镜度，两次测量结果的绝对值之差  $|D_1-D_2|$  即为柱镜度；
- e) 未装成且覆盖单眼镜片的棱镜度：将被测镜片放在望远镜之前，如果十字分划板的交叉点落在目标大圆环的成像区域之外，则棱镜度超过  $0.25 \Delta$ 。如果分划板的交叉点落在目标小圆环的成像区域内，则棱镜度小于  $0.12 \Delta$ 。

## 5.2 装成镜或覆盖双眼镜片的棱镜度互差

### 5.2.1 仪器

棱镜度测试仪，精度不大于  $\pm 0.01 \Delta$ ，原理图见图5。



说明：

- $L_a$ ——光源，例如，小型白炽灯或波长为  $(600 \pm 70)$  nm 的激光；
- $J$ ——在绿光区具有峰值透射比的干涉滤光片（仅在使用小型白炽灯作为光源时需要）；
- $L_1$ ——消色差透镜，焦距范围在 20 mm 到 50 mm；
- $LB_1$ ——光阑，标称直径为 1 mm；
- $P$ ——试样；
- $LB_2$ ——光阑，具体要求如  $A$  所示；
- $L_2$ ——消色差透镜，标称焦距为 1000 mm，标称直径为 75 mm；



B——像面；  
a——越小越好；  
 $X_b$ ——PD/2（PD为头模的瞳距）。

图5 棱镜度测试仪

## 5.2.2 试验步骤

测量职业眼面防护具佩戴位置处或生产商明示测试点的棱镜度，如果无法确定其佩戴位置或生产商未明示测试点，则应按4.3 确定其参考测试点后再测量。

- 在未放入试样（P）之前，调整被光源照明的光阑  $LB_1$ ，使其在 B 平面成一个像；
- 将试样放在头模的佩戴位置处，并置于透镜  $L_2$  之前；
- 调节试样以满足镜片与测试系统的光轴垂直；
- 测量两镜片所成的像之间在垂直和水平方向的位移。

测得的位移距离以厘米为单位，除以2以后即可得到以棱镜度（cm/m， $\Delta$ ）为单位的水平和垂直方向上的棱镜度互差。

如果与双眼区域所对应的光束发生交叉，称为棱镜度底朝内，如果光束未发生交叉，称为棱镜度底朝外。

## 5.3 透射比

### 5.3.1 仪器

分光光度计，光束发散角不大于 $\pm 5^\circ$ ；光谱半高宽不大于10 nm。

### 5.3.2 试验步骤

在规定的波长范围和波长间隔下，测量镜片的透射比，并依据相应的权重函数计算出平均值。

## 5.4 广角散射（雾度）

### 5.4.1 仪器

雾度计，精度不大于 $\pm 0.1\%$ ，光源应符合国际照明委员会（CIE）测定要求的A光源。

### 5.4.2 试验步骤

测量方法同GB/T 2410—2008中7.1；该方法使用雾度计测量光束入射并透过试样时由于散射而产生的光的偏移量，并同由检测设备产生的散射量和穿过试样的透射量进行比较。

## 5.5 狭角散射（光漫射）

### 5.5.1 原理

如果用亮度（ $L_s$ ）来表示被照亮镜片的漫射， $E$ 表示入射到镜片上光的照度，则 $L_s$ 是与 $E$ 成正比的，其比例系数即为亮度系数  $l = L_s / E$ ，亮度系数  $l$  的量纲为  $\frac{cd / m^2}{lx}$ 。为了得到与镜片透射比无关的系数  $l^*$ ，需要将亮度系数再除以透射比  $\tau_v$ ，即：

$$l^* = \frac{L_s}{\tau_v E} = \frac{l}{\tau_v} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

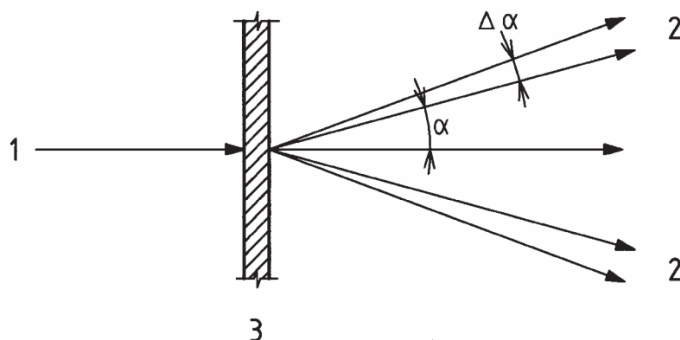
$I^*$ ——简约亮度系数，单位为坎德拉每平方米每勒克斯 ( $\frac{cd}{m^2 lx}$ )；

$L_s$ ——亮度，单位为坎德拉每平方米 ( $cd/m^2$ )；

$E$ ——照度，单位为勒克斯 ( $lx$ )；

$\tau_v$ ——透射比，无量纲。

多数镜片的光散射特性都是与其光轴对称的，对这些镜片而言，通过测量图6中两个圆锥体之间散射光即可得到简约亮度系数的平均值，显然，简约亮度系数的平均值是与 $\alpha$ 和 $\Delta\alpha$ 相关的。



说明：

1——沿入射光轴的入射光；

2——散射光；

3——镜片。

图6 散射角

### 5.5.2 通则

基于5.5.1中的原理，5.5.3和5.5.4皆可用来测量镜片的简约亮度系数，且这两种方法测得的结果是等效的。

### 5.5.3 基本方法

#### 5.5.3.1 仪器

光漫射测试仪，精度不大于 $0.1 \text{ cd/m}^2/\text{lx}$ ，原理图见图7。

凹球面镜 $H_1$ 将光源 $L$ 的像成在圆形光阑 $LB$ 上，凹球面镜 $H_2$ 将光阑 $LB$ 的像成在 $B_1$ 或 $B_2$ 的平面上，消色差透镜 $A$ 紧贴 $B_1$ 或 $B_2$ 光阑后面放置，使 $P$ 处被测试试样的缩小像成在漫射屏 $MS$ 上，同时，可变光阑 $IB_1$ 的像和 $IB_2$ 的像也成在 $MS$ 上。

该测试仪收集了所有通过镜片且与入射光轴夹角在 $\alpha = 1.5^\circ$ 和 $\alpha + \Delta\alpha = 2^\circ$ 之间的散射光。环形光阑直径的精度不应低于 $0.01 \text{ mm}$ ，以保证立体角 $\omega$ 精确的测定，由光阑直径而导致的误差应在计算中予以修正。

#### 5.5.3.2 试验步骤

测量时，先将试样置于图7中的 $P$ 位置，同时选用 $B_1$ 圆形光阑，光电探测器上得到的光通量 $\Phi_{1L}$ 对应于透过试样的非散射光光通量。然后将 $B_1$ 圆形光阑换成 $B_2$ 环形光阑，光电探测器检测到由试样和装置共同引起的散射光光通量 $\Phi_{1R}$ 。最后将试样置于 $P'$ 位置，光电探测器检测到仅由装置引起的散射光光通量 $\Phi_{2R}$ 。差值( $\Phi_{1R} - \Phi_{2R}$ )则表示通过被测试试样所产生的散射光，立体角 $\omega$ 内的平均简约亮度系数为：

$$l^* = \frac{1}{\omega} \times \frac{\phi_{1R} - \phi_{2R}}{\phi_{1L}} \dots\dots\dots (2)$$

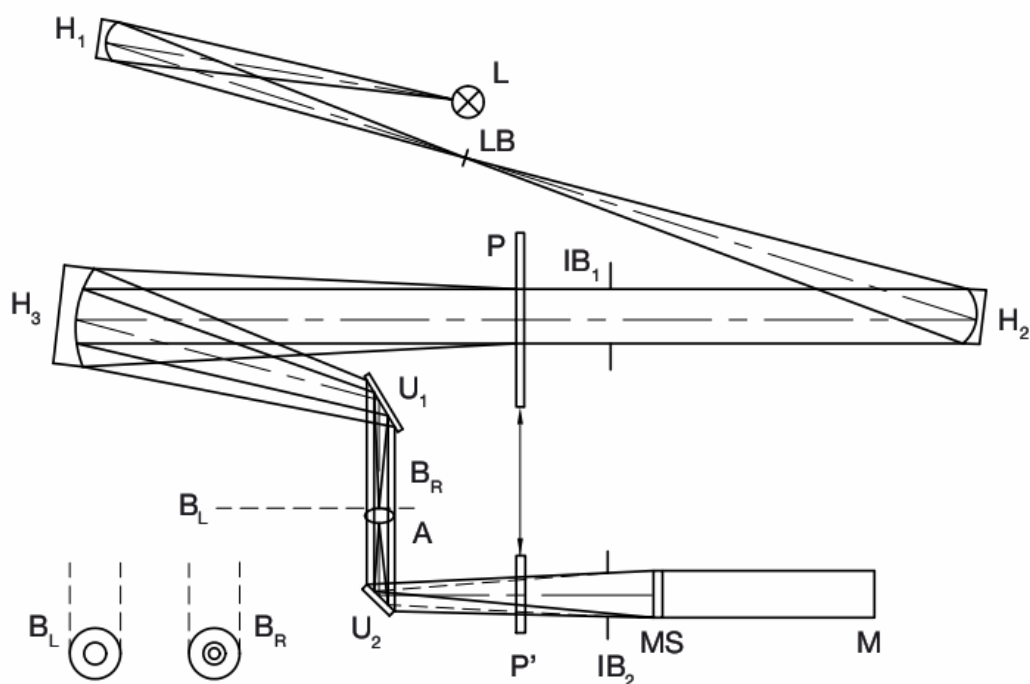
式中：

$\Phi_{1R}$ ——无试样时环形光阑的光通量；

$\Phi_{2R}$ ——有试样时环形光阑的光通量；

$\Phi_{1L}$ ——圆形光阑的光通量；

$\omega$ ——由环形光阑测定的立体角。



说明：

L——高压汞灯（如XB0 150 W，或CSX 150 W）；

H<sub>1</sub>——凹球面镜，标称焦距150 mm，标称直径40 mm；

H<sub>2</sub>——凹球面镜，标称焦距300 mm，标称直径40 mm；

H<sub>3</sub>——凹球面镜，标称焦距300 mm，标称直径70 mm；

A——消色差透镜，标称焦距200 mm，标称直径30 mm；

U<sub>1</sub>，U<sub>2</sub>——平面镜；

B<sub>R</sub>——环形光阑，外圈直径（21.0±0.1）mm，内圈直径（15.75±0.10）mm；

B<sub>L</sub>——圆形光阑，通光直径（7.5±0.1）mm；

M——根据明视觉函数V（λ）修正过的光电探测器；

IB<sub>1</sub>——调节测量区域直径的束光光阑；

IB<sub>2</sub>——消除来自IB<sub>1</sub>边缘效应的束光光阑；

LB——圆形光阑，通光孔径（1.0±0.1）mm；

MS——漫射屏幕；

P、P'——待测试样位置。

图7 光漫射测试仪（基本方法）

## 5.5.4 简化方法

### 5.5.4.1 仪器

光漫射测试仪，精度不大于 $0.1 \text{ cd/m}^2/\text{lx}$ ，原理图见图8。

使用透镜 $L_1$ 和 $L_2$ 将激光 $L$ 的光束进行扩展并准直于放置镜片处（P），镜片能够绕光束旋转。

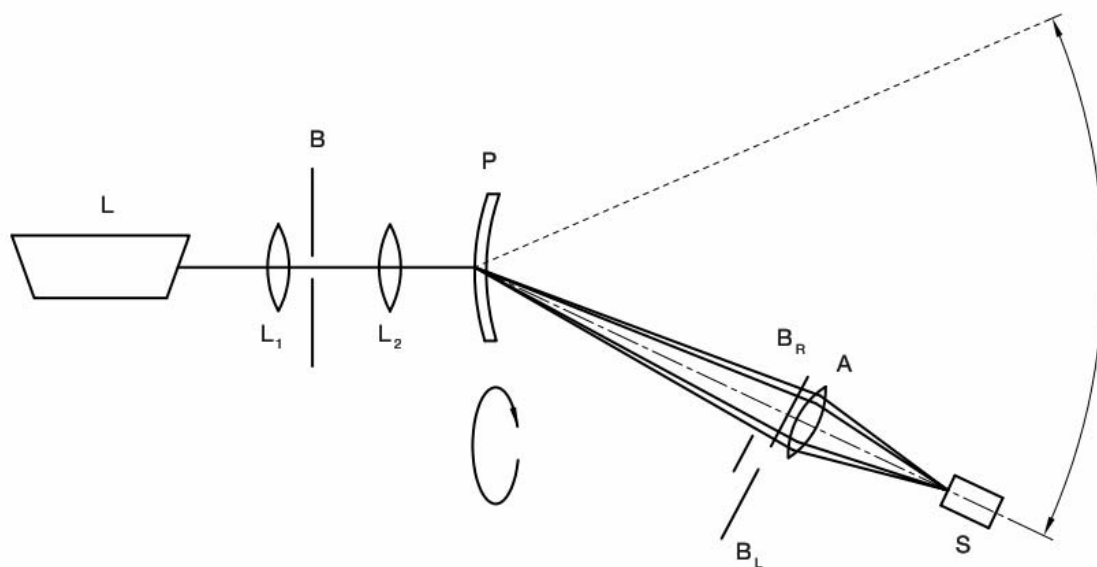
光束的偏离程度是镜片棱镜度的函数。

圆形或环形光阑位于镜片中心处（ $400 \pm 2$ ）mm。

透镜A将镜片中心的像成在光电探测器S上。

测试仪的部分组件，包括光阑、透镜和探测器应能绕与镜片中心垂直的轴线旋转。为了消除镜片的棱镜效应，镜片和探测器部分应能在支点转动。

环形光阑直径的精度不应低于 $0.01 \text{ mm}$ ，以保证立体角 $\omega$ 精确的测定，由光阑直径而导致的误差应在计算中予以修正。



说明：

L——波长为（ $600 \pm 70$ ）nm的激光光源；

注：推荐使用2类激光产品，功率小于1 mW，光束直径在0.6 mm到1.0 mm之间。

$L_1$ ——标称焦距为10 mm的透镜；

$L_2$ ——标称焦距为30 mm的透镜；

B——圆形光阑（孔径为0.1 mm，可产生均匀的光束）；

P——试样；

$B_R$ ——环形光阑，外圈直径（ $28.0 \pm 0.1$ ）mm，内圈直径（ $21.0 \pm 0.1$ ）mm；

$B_L$ ——圆形光阑，透光直径10 mm；

A——标称直径为30 mm和标称焦距为200 mm的透镜；

S——探测器。

图8 光漫射测试仪（简化方法）

### 5.5.4.2 试验步骤

#### 5.5.4.2.1 仪器的校准

- a) 按图 8 的方式搭建好测试仪，P 处不放待测试样；
- b) 将环形光阑  $B_R$  放置于图示位置处；
- c) 以 P 为中心水平旋转探测器 S、透镜 A 和环形光阑  $B_R$ ，直到通过  $L_1$ 、 $L_2$  和 B 的扩展光束与环形光阑  $B_R$  的中心在一条直线上；
- d) 探测器 S 上测得的光通量  $\Phi_{1R}$  对应于总散射光光通量；
- e) 将  $B_R$  环形光阑换成  $B_L$  圆形光阑；
- f) 探测器 S 上测得的光通量  $\Phi_{1L}$  对应于总的非散射光光通量。
- g) 由装置产生的简约亮度系数为：

$$l_a^* = \frac{1}{\omega} \times \frac{\phi_{1R}}{\phi_{1L}} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- $\Phi_{1R}$ ——无试样时环形光阑  $B_R$  的光通量；  
 $\Phi_{1L}$ ——无试样时圆形光阑  $B_L$  的光通量；  
 $\omega$ ——由环形光阑  $B_R$  测定的立体角。

#### 5.5.4.2.2 测试镜片的简约亮度系数

- a) 将待测镜片放置于 P 处（见图 8）；
- b) 重复 5.5.4.2.1 中的过程并旋转镜片，直到镜片的棱镜效应水平为止；
- c) 旋转仪器的探测器部分，直到光束落在  $B_R$  环形光阑的中心处；
- d) 由镜片和装置产生的总简约亮度系数为：

$$l_g^* = \frac{1}{\omega} \times \frac{\phi_{2R}}{\phi_{2L}} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- $\Phi_{2R}$ ——有试样时环形光阑  $B_R$  的光通量；  
 $\Phi_{2L}$ ——有试样时圆形光阑  $B_L$  的光通量；  
 $\omega$ ——由环形光阑  $B_R$  测定的立体角。

则由试样产生的简约亮度系数按如下公式计算：

$$l^* = l_g^* - l_a^* \dots\dots\dots (5)$$

## 6 非光学性能测量方法

### 6.1 抗冲击性能试验

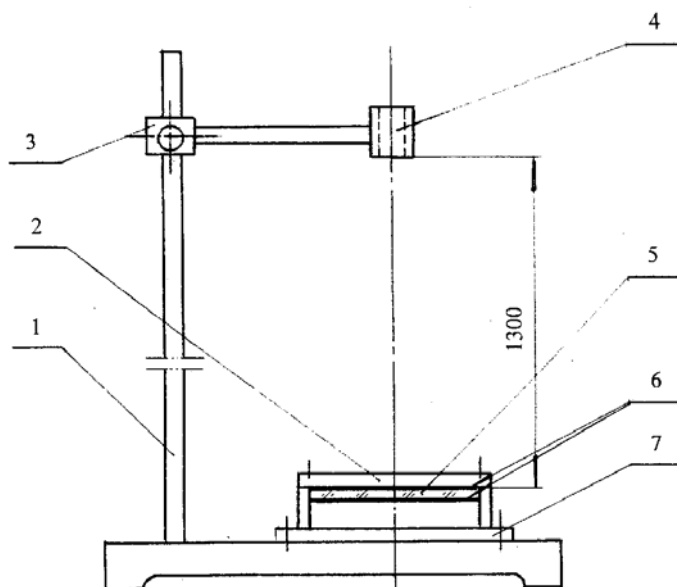
#### 6.1.1 镜片

##### 6.1.1.1 仪器

试验仪器见图9。基本结构可分上下二个部分，上半部是标高柱，与标高柱连接的部分是定位尺，并可任意调节，上下自由滑动。所需高度可用固定螺栓定位，定位尺的外端有一钢球投放孔，孔中心的正上方固定一支激光笔，用于对准钢球投放孔的中心与测试试样的中心。下半部分为试样基座，有钢制圆筒和压圈组成，圆筒的内径比待测镜片的直径小约5 mm，压圈的质量约为250 g，其内径与圆筒的内

径相同，外径略大于圆筒。待测镜片的上、下两个表面各放有一厚度约为3 mm，布氏硬度为 $(40 \pm 5)$ 的橡胶垫圈，其内径与圆筒相同。对于有曲率的镜片，则圆筒和压圈的曲率应分别与镜片的凹凸面相符。

单位为毫米



说明：

- 1——标高柱；
- 2——压圈；
- 3——定位支架；
- 4——钢球投放孔；
- 5——试样；
- 6——橡胶垫圈；
- 7——试样基座。

图9 抗冲击性能试验仪器（镜片）

#### 6.1.1.2 试验步骤

把垫有橡胶垫圈的镜片安放在圆筒上，把一张白纸和复写纸衬于镜片下，复写纸位于镜片一侧，再用压圈和螺栓固定镜片的位置。调节装置到所需高度，激光笔发射的光斑投影到镜片中心位置，然后，不施加任何动能，使一直径为22 mm，重约45 g 的钢球从1.3 m 高处垂直下落到待测镜片上。钢球撞击点按4.3 确定。

#### 6.1.1.3 试验温度要求

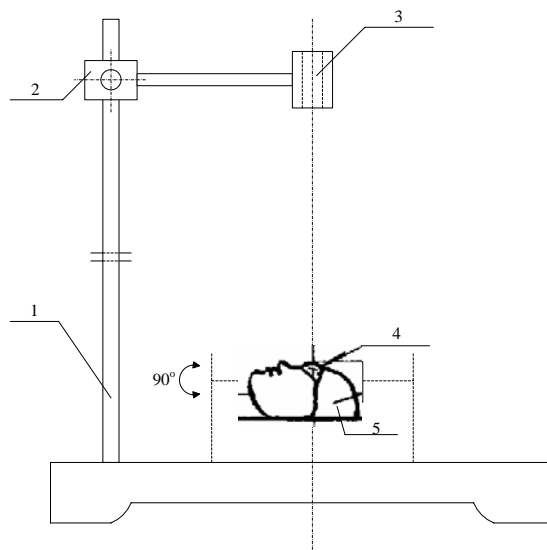
- a) 试验前将镜片加热到 $(55 \pm 2)$  °C并至少保温 1 h；
- b) 试验前将镜片冷却到 $(-5 \pm 2)$  °C并至少保温 1 h；
- c) 每一次冲击试验和每一次高、低温处理都应使用新的镜片，试验应在完成保温后 30s 内实施。

#### 6.1.2 装成职业眼面防护具

### 6.1.2.1 仪器

试验仪器见图10。将头模水平放置在底座上，并用螺栓固定其位置。

单位为毫米



说明：

- 1——标高柱；
- 2——定位支架；
- 3——钢球投放孔；
- 4——试样；
- 5——头模。

图10 抗冲击性能试验仪器（装成职业眼面防护具）

### 6.1.2.2 试验步骤

将待测职业眼面防护具按正常使用的位置戴在头模上。头模和职业眼面防护具间插入一张白纸和复写纸，白纸在头模一方，复写纸在镜片一方，钢球投放点在职业眼面防护具的正上方，钢球撞击点为：

- a) 职业眼面防护具左右眼镜片中心，以镜片参考测试点为中心距镜片边缘 5 mm 的范围内；
- b) 职业眼面防护具左右侧面防护板中心，无侧面防护者，钢球应撞击镜腿。

试验温度要求

- a) 试验前将防护具加热到  $(55 \pm 2)^\circ\text{C}$  并至少保温 1 h；
- b) 试验前将防护具冷却到  $(-5 \pm 2)^\circ\text{C}$  并至少保温 1 h；
- c) 每一次冲击试验和每一次高、低温处理都应使用新的防护具，试验应在完成保温后 30s 内实施。

## 6.2 耐热性能试验

把试样放入温度为  $(67 \pm 2)^\circ\text{C}$  的水中，保温 3 min 后取出，立即放入  $4^\circ\text{C}$  以下的水中后取出目测。

## 6.3 紫外线老化性能试验

### 6.3.1 仪器

紫外线照射箱内应设计合理，保证镜片表面与紫外线照射方向垂直，且镜片不触及箱体的内壁。

紫外线照射源应为高压汞灯，在工作状态下，灯内汞气的压强应稳定在100 kPa左右。高压汞灯的外罩应为石英玻璃，其在200 nm处的透射率至少为30%。

### 6.3.2 照射时间与距离

试样在紫外照射箱里的曝光时间应为48 h，试样表面与高压汞灯的距离按下式计算：

$$D = 15.7\sqrt{P} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

$D$ ——试样表面与高压汞灯的距离，单位为毫米（mm）；

$P$ ——高压汞灯的功率，单位为瓦（W）。

示例：

当高压汞灯的功率为500 W时，试样表面与高压汞灯的距离为351 mm。

### 6.3.3 试验步骤

试样的表面应与高压汞灯的辐射方向垂直，试样表面到高压汞灯的距离按6.3.2中的公式(6)计算。如果照射试样的厚度不均匀，则应将试样较薄处朝向高压汞灯放置。

## 6.4 耐腐蚀性能试验

### 6.4.1 试剂

- a) 水：三级水；
- b) 氯化钠：分析纯。

### 6.4.2 试验步骤

本项试验用来测定职业眼面防护具金属部件的耐腐蚀性能。首先通过清除其粘附物，然后浸入质量分数为10%的NaCl沸水溶液，浸泡15 min。从此溶液中取出，再浸入质量分数为10%的NaCl常温水溶液，浸泡15 min，取出后勿擦除粘附液，放在室温下干燥24 h，然后用温水清洗，并待其干燥。视表面有无氧化现象。

## 6.5 阻燃性能试验

### 6.5.1 仪器

- a) 长(300±3) mm、直径为6 mm的钢棒，底部为平面且垂直于钢棒的轴向；
- b) 热源；
- c) 热电偶温度计及显示装置；
- d) 计时器，精度不大于0.1s。

### 6.5.2 试验步骤

将钢棒的一端加热，至少有50 mm长度的钢棒应达到(650±20)℃，测温点距离钢棒加热端(20±1) mm。将试样表面与钢棒垂直接触并持续(5.0±0.5) s，然后移去钢棒。

除弹性头带和边缘的装饰织物外，职业眼面防护具的所有外露部分都应做此项测试。

移除钢棒后观察试样是否有燃烧或续燃现象。

## 6.6 防高速粒子冲击性能试验

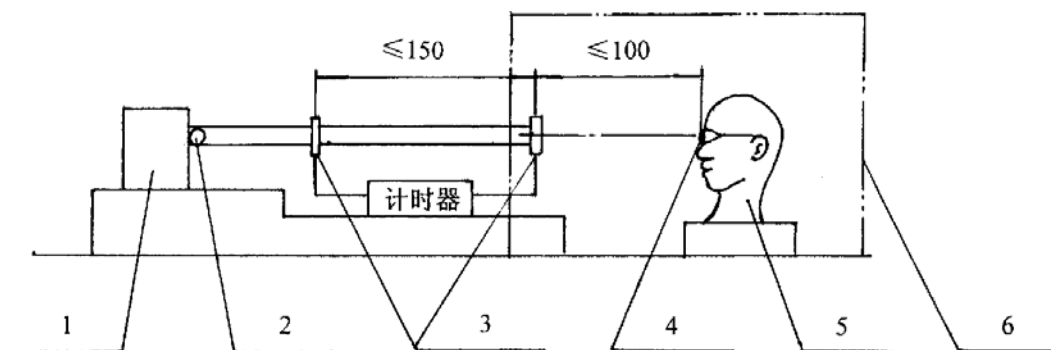


### 6.6.1 仪器

试验仪器由发射器、计时器和头模组成，见图11。

头模用金属制成，发射器主要由一适当尺寸的钢管组成，并能规定的速度发射直径为6 mm，质量不小于0.86 g的钢球，钢球位于发射管的尾部，用弹簧或压缩空气提供动力，以保证钢球有一恒定的出射速度和撞击方向。计时器可由传感元件和计时器组成，并能记录钢球通过二个传感元件的时间，单位为微秒级，传感元件的距离应不超过150 mm，试样、钢球的弹着点周围都应密封，以防伤人。

单位为毫米



说明：

- 1——动力源；
- 2——钢球；
- 3——传感元件；
- 4——试样；
- 5——头模；
- 6——防护罩

图11 防高速粒子冲击试验仪器

### 6.6.2 试验步骤

将待测职业眼面防护具按正常使用要求置于头模上，职业眼面防护具头箍的松紧程度按制造厂说明书调节，用适当尺寸的复写纸和白纸插入镜片和头模之间（复写纸在职业眼面防护具的一方，白纸在头模的一方），职业眼面防护具和头模的组合装置位于发射器的正前方。从发射管的喷嘴到钢球撞击点的直线距离尽可能小，然后以选定的速度，对准撞击点。发射方向应与职业眼面防护具镜片表面垂直。钢球撞击点为：

- a) 职业眼面防护具左右眼镜片中心，以镜片参考测试点为中心距镜片边缘 5 mm 的范围内；
- b) 职业眼面防护具左右侧面防护板中心。

## 6.7 防高重物冲击性能试验

### 6.7.1 仪器

将头模面朝上水平固定在一个大于30 kg的基座上。头模的硬度需要能够承受额头处竖直向下的20 kg的压力，头模的背面不能倾斜超过2 mm。撞击物需要由不锈钢制成，头部为30度的锥形，尖端为3.175 mm的球径，质量不应小于500 g，直径 25.4 mm，见图12。撞击物需要被置于头模的上方1270 mm高度处，尖端朝下。需要注意保持尖端构造以及冲击物的质量。

撞击物应从一个内径均匀的松套导管内自由下落，用以阻止撞击物的倾斜或失控。

### 6.7.2 试验步骤

将待测职业眼面部防护具按正常使用要求置于头模上，职业眼面部防护具头箍的松紧程度按制造厂说明书调节。当撞击物落下后，撞击点需要与头模任一眼睛的中心点保持在一直线上。为了保护测试人员，套管必须被固定且套管下端距离撞击点高度为 180 mm。

撞击点为：

- a) 职业眼面部防护具左右眼镜片中心，以镜片参考点为中心距镜片边缘 5 mm 的范围内；
- b) 职业眼面部防护具左右侧面防护板中心。

单位为毫米

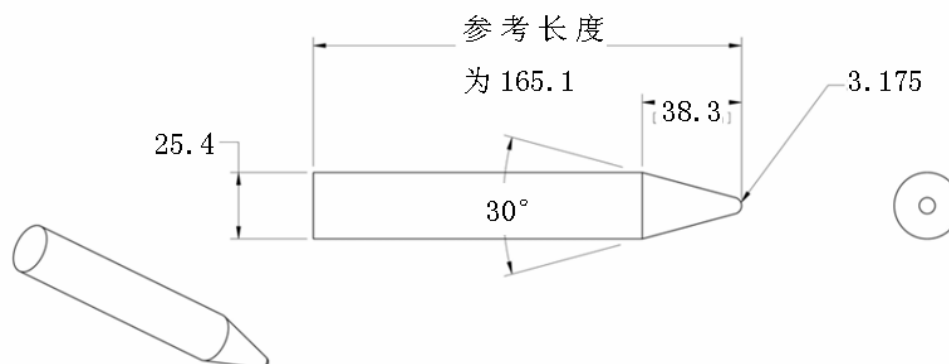


图12 冲击物尺寸

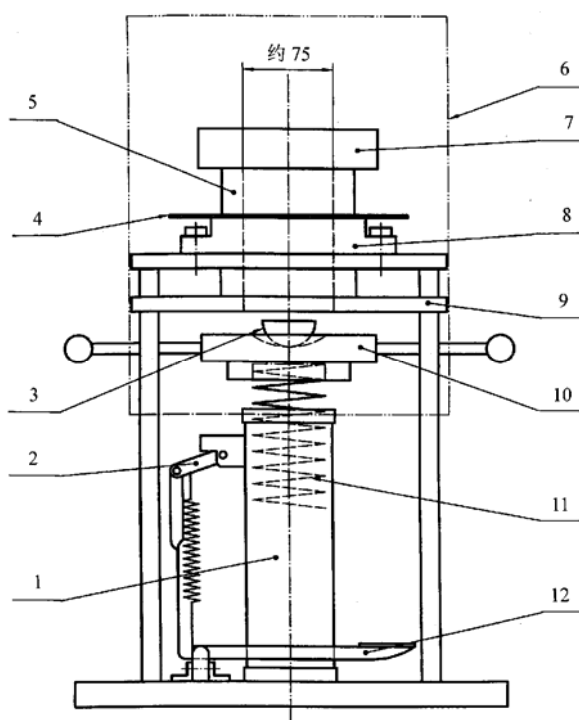
## 6.8 防熔融金属和炽热固体性能试验

### 6.8.1 防熔融金属性能试验

#### 6.8.1.1 仪器

试验仪器如图13所示。由一带有抛射头的弹簧加重的活塞组成，抛射头的中心凹陷，用来盛放熔融金属。一固定台架安装在抛射头的上面，其中心孔允许熔融金属通过。熔融金属向上抛射到试样表面的距离为  $(250 \pm 25)$  mm。

单位为毫米



说明：

- 1——缸体；
- 2——弹簧释放扳机；
- 3——抛射物；
- 4——试样；
- 5——夹具；
- 6——防护罩；
- 7——压板（重约 7.5 kg）；
- 8——试样底座；
- 9——止动板；
- 10——抛射头；
- 11——弹簧；
- 12——踏板。

图13 防熔融金属性能试验仪器

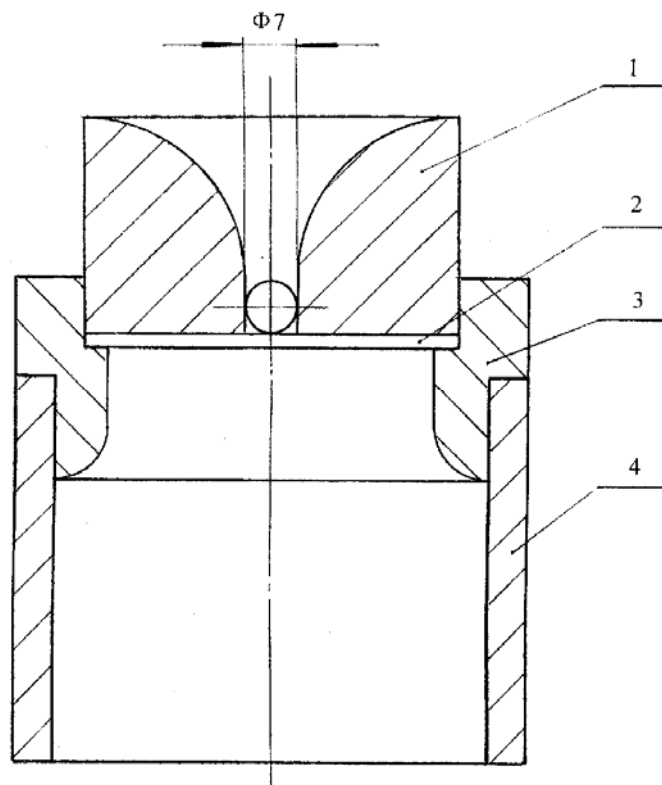
### 6.8.1.2 试验步骤

把试样固定在规定的位罝，并对准抛射头中心。加载抛射物，抛射物为 $(100 \pm 5)$  g灰口铸铁，将抛射物加热到 $(1450 \pm 20)$  °C的温度，放到抛射头上，释放踏板，弹簧驱动抛射头垂直向上直到撞击止动板，抛射物向着试样被抛出。取下试样并目测是否有熔融金属粘附于其表面。另取一副新的试样重复上述试验，并将抛射物更换为 $(38 \pm 2)$  g的铝，温度加热到 $(750 \pm 20)$  °C。

### 6.8.2 防炽热固体性能试验

#### 6.8.2.1 仪器

试验仪器见图14，漏斗由隔热材料制成并与试样中心对准。



说明：

- 1——漏斗；
- 2——试样；
- 3——夹具；
- 4——支架。

图14 防炽热固体性能试验仪器

#### 6.8.2.2 试验步骤

把试样按要求装入夹具，预热一直径为6 mm的钢球到 $(900 \pm 20)^\circ\text{C}$ ，从炉内取出，立即放进漏斗内，并开始记录试验时间。

### 6.9 防液滴和液体飞溅性能试验（适用于眼罩型防护具）

#### 6.9.1 仪器

- a) 头模。
- b) 喷洒器：应能产生细小液滴（不是雾）。
- c) 测试用纸：一张能够覆盖待测职业眼面部防护具且超出职业眼面部防护具边缘至少20 mm的吸墨水纸。
- d) 一块用于将职业眼面部防护具密封于头模上的脱脂棉布，棉布的克重为 $185\text{ g/m}^2$ 。
- e) 试剂
  - 1) 水：三级水；
  - 2) 乙醇：分析纯；

- 3) 酚酞：分析纯；
- 4) 碳酸钠：分析纯；
- 5) 指示剂：将  $(5.0 \pm 0.5)$  g 酚酞溶解到  $(500 \pm 50)$  mL 的乙醇中，再加  $(500 \pm 50)$  mL 的水，不断搅拌，滤去沉淀物，以获得  $(1.0 \pm 0.1)$  L 的指示剂。
- 6) 喷洒溶液：浓度为  $0.1 \text{ mol/L}$  的碳酸钠水溶液。

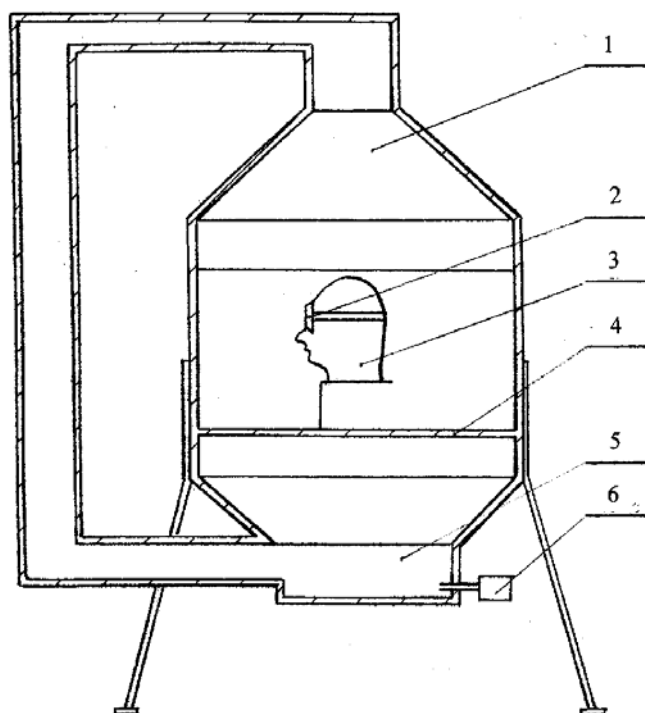
### 6.9.2 试验步骤

将待测职业眼面部防护具按使用的正常位置戴在用脱脂棉布包裹的头模上。在脱脂棉布和职业眼面部防护具间放入经指示剂浸润过的吸墨水纸。喷洒浓度为  $0.1 \text{ mol/L}$  的碳酸钠溶液  $5 \text{ mL} \sim 10 \text{ mL}$ ，直到职业眼面部防护具边缘处的吸墨水纸变为均匀的深红色。喷洒器和头模相隔  $600 \text{ mm}$ ，从各个方向对头模进行喷射。然后，查看职业眼面部防护具内的吸墨水纸。

### 6.10 防大颗粒粉尘性能试验

#### 6.10.1 仪器

试验仪器由发尘箱和光电反射计组成，如图15，16。



说明：

- 1——发尘箱（约  $560 \text{ mm} \times 560 \text{ mm} \times 560 \text{ mm}$ ）；
- 2——试样；
- 3——头模；
- 4——支撑架；
- 5——粉尘收集装置；
- 6——鼓风机。

图15 发尘箱

- a) 发尘箱：内部尺寸为 560 mm×560 mm ×560 mm，下接一漏斗形底，要求密封，粉尘收集装置连接空气压缩机，其风量约为 2.8 m<sup>3</sup>/min，压力为 2250 Pa，以一个合适的搅拌器，使得从空压机里吹出的气流产生涡动。发尘箱的出口与鼓风机的入口相连。发尘箱应设置合适的支撑架，应保证支撑架的安装不影响粉尘的自由流通，头模应安装在支撑架上。
- b) 试验粉尘：(1000±50) g 的煤尘，且煤尘的粒径分布应符合表 1 的要求。

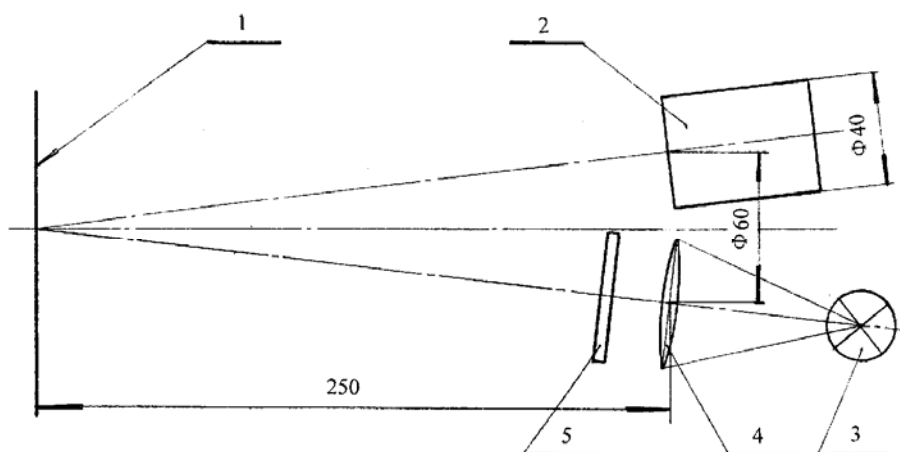
表1 煤尘的粒径分布

滤网的额定网孔径 (mm)	通过百分比最小值 (%)
0.300	95
0.150	85
0.090	40
0.040	3

- c) 一块用于将职业眼面部防护具密封于头模上的脱脂棉布，棉布的克重为 185 g/m<sup>2</sup>。
- d) 一张潮湿的白色吸墨水纸。白色吸墨水纸应放置于脱脂棉布和待测试样之间，在白纸上用铅笔标上直径为 (57 ±1) mm 的 2 只圆，其中心的水平间距为 (66±1) mm。
- e) 光电反射计：用于反射率的测量。

仪器组成：干涉滤光片，透镜，水银灯（放置在透镜的焦点处）以及感光器，如图16所示。水银灯的辐射应在可见光范围内，感光器应仅在可见光范围内响应，且其响应峰值应在绿光部分。

单位为毫米



说明：

- 1——待测白色吸墨水纸；
- 2——感光器；
- 3——水银灯；
- 4——透镜；
- 5——干涉滤光片 ( $\lambda = 546 \text{ nm}$ )。

图16 光电反射计

- f) 参考试样

在6.10.1 e) 的测试中反射率能够保持一个常数的任何白色物质均可作为参考试样。

示例：坍塌熔制乳浊玻璃，瓷砖，压制硫酸钡，碳酸镁等。

### 6.10.2 试验步骤

将白色吸墨水纸浸湿，甩掉多余的水份后测试其上每个圆圈处的反射率（相对6.10.1 f）中的参考试样），并计算其平均值。

将待测职业眼面部防护具按使用的正常位置戴在用脱脂棉布包裹的头模上。在脱脂棉布和职业眼面部防护具间放入浸润过的吸墨水纸。调整脱脂棉布的层数，保证职业眼面部防护具与头模之间是密合的。将戴有职业眼面部防护具的头模放入发尘箱中，关紧玻璃罩，打开鼓风机，保持 $(60 \pm 2)$  s。发尘箱静置 $(30 \pm 2)$  min，直到粉尘全部沉降，小心地取出白色吸墨水纸后2 min内测试白色吸墨水纸上两个圆圈的反射率（相对6.10.1 f）中的参考试样），然后计算其平均值。

最后，计算出发尘前后白色吸墨水纸平均反射率的比值。

### 6.11 防气体和细小粉尘性能试验

#### 6.11.1 仪器

- a) 头模。
- b) 试验箱：一个密封性良好的玻璃罩，其内部尺寸为 $560 \text{ mm} \times 560 \text{ mm} \times 560 \text{ mm}$ ，以及一个密封并装有铰链的盖。试验箱借助于鼓风机通气，鼓风机的风量为 $1.4 \text{ m}^3/\text{min}$ ，排气管通到外面大气中。
- c) 测试用纸：一张能够覆盖待测职业眼面部防护具且超出职业眼面部防护具边缘至少 $20 \text{ mm}$ 的白色吸墨水纸。
- d) 一块用于将职业眼面部防护具密封于头模上的脱脂棉布，棉布的克重为 $185 \text{ g/m}^2$ 。
- e) 试剂
  - 1) 水：三级水；
  - 2) 乙醇：分析纯；
  - 3) 氨水：分析纯；
  - 4) 酚酞：分析纯；
  - 5) 试验气体：首先配制浓度约为 $0.9 \text{ g/mL}$ 的氨水溶液，然后移取适量的氨水溶液至洗瓶中，洗瓶的进气口连接鼓风机，出气口连接试验箱；
  - 6) 指示剂：将 $(5.0 \pm 0.5) \text{ g}$ 酚酞溶解到 $(500 \pm 50) \text{ mL}$ 的乙醇中，再加 $(500 \pm 50) \text{ mL}$ 的水，不断搅拌，滤去沉淀物，以获得 $(1.0 \pm 0.1) \text{ L}$ 的指示剂。

#### 6.11.2 试验步骤

将待测职业眼面部防护具按使用的正常位置戴在用脱脂棉布包裹的头模上。在脱脂棉布和职业眼面部防护具间放入经指示溶液浸润过的吸墨水纸。调整脱脂棉布的层数，保证职业眼面部防护具与头模之间是密合的。将戴有职业眼面部防护具的头模放入试验箱中，并在试验箱的底部放置一条经指示溶液浸润过的吸墨水纸。缓慢打开氨气发生器的供气阀，待氨气充满试验箱后关闭供气阀（试验箱底部经指示溶液浸润过的吸墨水纸均匀变色即可视为氨气充满试验箱）。测试试样在氨气中保留 $(5.0 \pm 0.2) \text{ min}$ ，然后，开启试验箱的排风装置，待试验箱内的气体清除干净后，取出试样，同时查看试样内试纸是否变色。

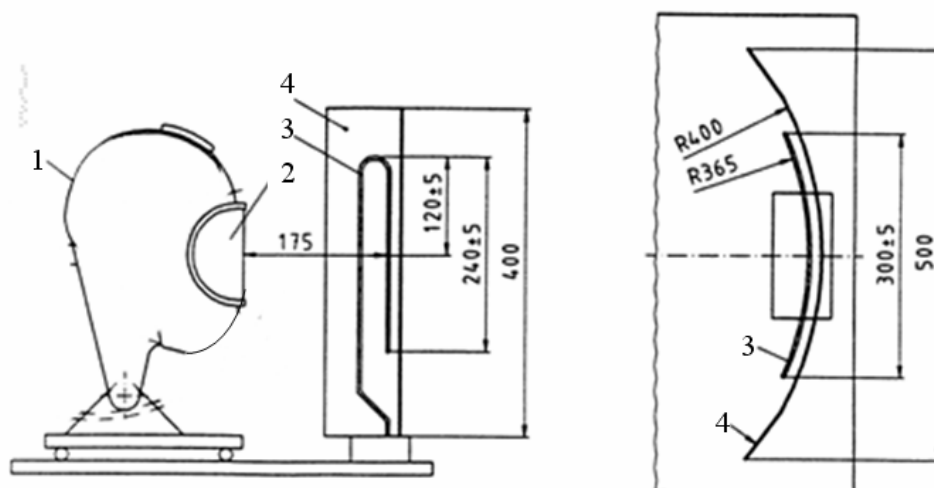
### 6.12 防热辐射性能试验

#### 6.12.1 试验仪器

试验装置主要由头模、辐射热源和辐射热计组成，见图17。在 $(175\pm 5)$  mm处的中心线测量时，辐射热源应能提供 $(7\pm 0.1)$  kW/m<sup>2</sup>的热通量。

辐射热计用于校准。

单位为毫米



说明：

- 1——试验用金属头模；
- 2——试样；
- 3——辐射热源；
- 4——反射板。

图17 防热辐射性能试验仪器

### 6.12.2 试验步骤

- a) 将待测职业眼面部防护具按使用的正常位置戴在金属头模上，调节金属头模，使得职业眼面部防护具离辐射源 $(175\pm 5)$  mm，职业眼面部防护具镜片中心位于辐射源的中心线上。热通量应垂直地照射在职业眼面部防护具上。
- b) 将辐射热计放置在离辐射源 $(175\pm 5)$  mm处，调节辐射源，使 $(175\pm 5)$  mm处的辐射热通量达到 $(7\pm 0.1)$  kW/m<sup>2</sup>。必要时应保持电源稳定。
- c) 重新将佩戴好职业眼面部防护具的头模放置在离辐射源 $(175\pm 5)$  mm处，测试时间为3min，镜面直接面向辐射源，镜面的中心与测试系统的中心轴线应成垂直状态。

## 6.13 镜片表面耐磨性能试验

### 6.13.1 仪器

落砂试验仪器见图18。

### 6.13.2 试样清洗

镜片表面宜用浓度为 $(1.0\pm 0.2)$ %的清洁剂水溶液清洗，清洁液温度应为 $(27\pm 3)$  °C。然后用蒸馏水将镜片上的残留溶液冲洗干净。最后用洁净布或镜头纸将镜片上的水分擦干。

清洗后的试样不应被污染或损坏，可手持其边缘部分。



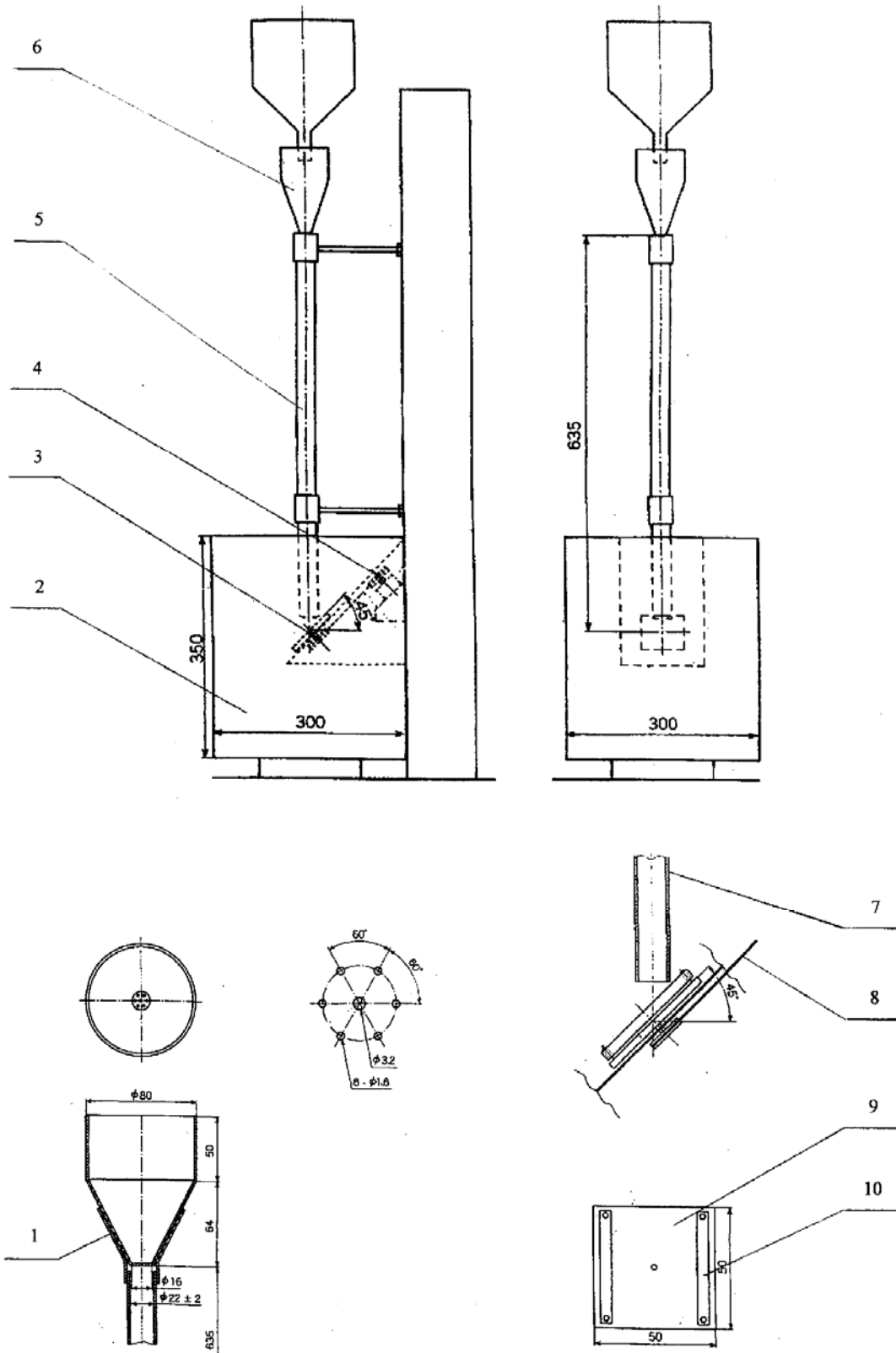
### 6.13.3 试验步骤

选择合适形状的试样，应将试样固定于图 18 所示的镜片夹持台上，转盘转动时，落下磨料，待磨料全部落下后，取下镜片按 6.13.2 中的方法清洗镜片，然后按照 5.4 的方法测定其雾度值或按 5.5 方法测定其光漫射值。

### 6.13.4 试验条件

- a) 磨料质量为 400 g；
- b) 磨料下落量每分钟约为 60 g ~ 80 g；
- c) 磨料应垂直下落在镜片中心，并与镜片表面成 45°；
- d) 镜片夹的转速为 5 rpm；
- e) 磨料为人造金刚砂 (SiC)，粒度为 (125 ~ 297)  $\mu\text{m}$ ；
- f) 磨料每应用 10 次后，检验一次粒度，使其在规定的范围内。以使用 50 次为限度。

单位为毫米



a) 漏斗

b) 镜片夹持台

说明:

1——固定漏斗;

- 2——磨料承接箱；
- 3——镜片夹持台；
- 4——电动机；
- 5——导管；
- 6——漏斗；
- 7——导管；
- 8——皮带；
- 9——镜片夹持台；
- 10——夹具

图18 落砂试验仪器

## 6.14 镜片防雾性能试验

### 6.14.1 仪器

试验仪器用于测定镜片非漫射光透射率的变化，如图19所示。

平行光束的直径为10 mm，分束器、接收器和透镜L<sub>3</sub>的选择应能保证捕捉到0.75°的散射光。如果L<sub>3</sub>的焦距为400 mm，则接收器光圈的直径应为10 mm，接收器光圈所在的平面应与透镜L<sub>3</sub>的焦平面重合。

透镜L<sub>1</sub>和透镜L<sub>2</sub>的标称焦距为10 mm和100 mm。

光源应选择能发射(600±70) nm激光的激光器。

水浴池中无水的空间最小要有4 L。环形底座的直径和高度分别为35 mm和24 mm。如果试样是柱面镜片，则环形底座的顶端应调整到与试样的曲率一致。环形底座的高度应从环形底座的最高点开始测量。厚3 mm、宽3 mm的橡胶软环应置于环形底座和试样之间。

水浴池中还应有促进空气流通的风扇，此外，还应有保持水浴池恒温的装置。

### 6.14.2 试样

至少应准备4副相同型号的待测试样。测试前，先将试样置于(23±5)℃的蒸馏水中1~2个小时(试样表面每平方米应至少有5 cm<sup>3</sup>的水)，然后将试样取出用布轻拍拭干，并置于温度和相对湿度分别为(23±5)℃和50%的空气中至少12 h。

### 6.14.3 试验步骤

水浴池的温度应设定在(50±0.5)℃。开启水浴池内的风扇，保证水浴池中充满水蒸气。在此期间，测量窗口应遮挡。测量前风扇应关掉。试样应放置于测试位置2s。

为了测试试样透射率的变化，首先将试样放置于环形底座上，然后记录当降低到试样测试前80%时的时间。

$$\tau_r^2 = \frac{\phi_b}{\phi_u} \dots\dots\dots (7)$$

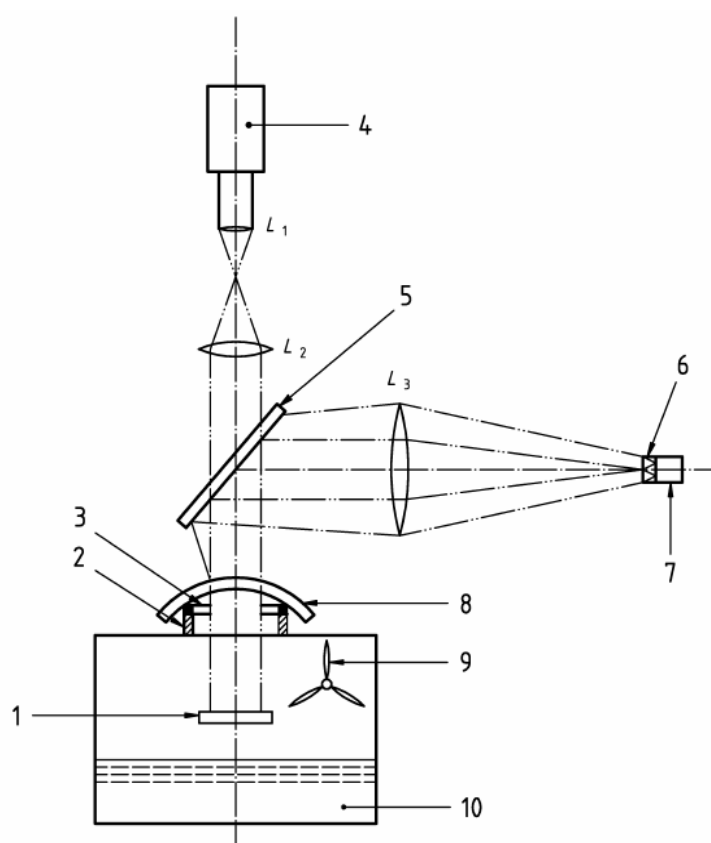
式中：

$\phi_b$  ——试样起雾时的光通量；

$\phi_u$  ——试样起雾前的光通量。

最初起雾的0.5s不应作为起雾的时间。

注：在测量过程中，因光束通过试样两次，所以上述公式中透射率以平方的形式出现。



说明：

- 1——平面镜；
- 2——环型底座；
- 3——橡胶软环；
- 4——激光器；
- 5——分束器；
- 6——光圈；
- 7——接收器
- 8——试样；
- 9——风扇；
- 10——水浴池。

图19 镜片防雾性能试验仪器

## 参 考 文 献

- [1] ISO 4007:2012 Personal protective equipment—Eye and face protection — Vocabulary [S] .
- [2] ISO 16321-1/CD Eye and face protection — Eye and face protectors for occupational use—Requirements [S] .
- [3] ISO 16321-2 Eye and face protection — Eye and face protectors—Test methods [S] .
- [4] ANSI/ISEA Z87.1-2010(*Revision of ANSI Z87.1-2003*) American National Standard Occupational and Educational Eye and Face Protection Devices [S] .
- [5] AS/NZS 1337.1:2010(*Incorporating Amendment No. 1*) Personal eye protection Part1:Eye and face protectors for occupational applications [S] .
- [6] CSA Z94.3-07 UPD 3-2009 Eye and face protectors [S] .
- [7] EN 167:2001 Personal eye-protection — Optical test methods [S] .
- [8] EN 168:2001 Personal eye-protection — Non-optical test methods [S] .
- [9] EN 14458:2004 (*Incorporating Corrigendum No. 1*) Personal eye-equipment - Faceshields and visors for use with firefighters' and high performance industrial safety helmets used by firefighters, ambulance and emergency services [S] .
-