

Warning triangles for motor vehicle

1 范围

本标准规定了三角警告牌（以下简称警告牌）的技术要求、试验方法、检验规则等。

本标准适用于机动车随车携带的、使用时放置在道路上，能昼夜发出警告信号以表示停驶机动车存在的警告装置。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 3978-1994 标准照明体及照明观测条件

ISO 105-1978 纺织品色牢度试验

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 警告牌 warning triangle

能昼夜发出警告信号以表示停驶机动车存在的等边三角形警告装置。

3.2 同一型式的警告牌 type of warning triangle

指在下列方面没有差异：

——产品型号和商标；

——光学特性；

——特定的几何尺寸和机械性能。

3.3 回复反射器 retro reflecting device

由一个或多个回复反射光学单元组成的具有回复反射功能的光学器件。

3.4 警告牌正面 front face of the warning triangle

含有光学单元的一面。

3.5 警告牌轴线 axis of the warning triangle

通过警告牌中心，且与正面垂直的直线。

3.6 荧光器 fluorescent material

指一种整体或表面由荧光材料构成，经日光激发能产生短暂光致发光的光学器件。

3.7 亮度系数 luminance factor

在相同的照明和观察条件下，被测物体的亮度（包括反射亮度和荧光亮度）与理想漫射体的亮度之比。

3.8 发光强度系数 CIL coefficient of luminous intensity ,CIL

反射器在一定的照射角（印、观察角 $\alpha$ ）和偏转角（S）的条件下，反射光强度与反射器垂直照度之比。

#### 4 技术要求 4.1 一般要求

4.1.1 警告牌应是中空，外侧为红色的回复反射区，内侧邻接的为红色荧光区，均为同心的等边三角形。警告牌由支架支撑在距地面一定高度处。

4.1.2 在正常使用条件下，警告牌应能保持规定的特性和良好的性能。

4.1.3 警告牌的光学部件应不易拆卸，组成警告牌的各部分也应不易拆卸，将警告牌放置在道路上，各部分应具有良好的稳定性。将警告牌放入保护罩内时，其可动部件包括支架应是不可拆的。

4.1.4 当警告牌被放置在使用道路上时，警告牌正面应垂直于地面（如果警告牌轴线与地平面之间的夹角不超过 $5^\circ$ ，则认为满足要求）。

4.1.5 警告牌正面不得粗糙，应易于清洁；若有凸起不应妨碍清洁。

4.1.6 警告牌及其支架不应有尖角或锐边。

4.1.7 警告牌应带有保护罩，以防止受到侵蚀。如采用其他防护方法，也可以不使用保护罩。

#### 4.2 形状和尺寸

4.2.1 警告牌的形状和尺寸见附录 A（标准的附录）。

4.2.1.1 警告牌的理论边长为 $500\text{ mm}\pm 50\text{ mm}$ ，反射器宽度为 $25\sim 50\text{ mm}$ ，外边沿宽度不得超过 $5\text{ mm}$ ，且不一定是红色的。

4.2.1.2 回复反射单元可以是连续的，或者是不连续的。如果是不连续的，反射器的非连续区域必须是红色的。

4.2.1.3 荧光器应延伸到反射器，并沿着反射器三角形的三条边对称排列。荧光器面积不得小于 $315\text{ cm}^2$ ，气在反射器和荧光器之间的边沿不得大于 $5\text{ mm}$ ，可以连续或不连续，且不一定是红色的。

4.2.1.4 警告牌中空区域的边长最小为 $70\text{ mm}$ 。

#### 4.2.2 支架高度

支撑面与警告牌底边之间的距离应不大于 $300\text{ mm}$ 。

#### 4.3 光度性能

##### 4.3.1 反射器的光度

##### 4.3.1.1 发光强度系数（CIL）

对于一定的观察角 $\alpha$ 和照射角 $\beta$ ，反射器的 CIL 值应不小于表 1 中的数值。

表 1

单位： $\text{mcd}/\text{lx}$

照射角 $\beta$ 观察角 $\alpha$	垂直角(V)角 水平角(H)角	$0^\circ$	$\pm 20^\circ$	$0^\circ$	$0^\circ$
		$0^\circ$ 或 $\pm 5^\circ$	$0^\circ$	$\pm 30^\circ$	$\pm 40^\circ$
$20'$ $1^\circ 30'$	CIL	8 000 600	4 000 200	1 750 100	600 50

##### 4.3.1.2 发光强度系数均匀性

在三角形反射器的三条边上，任取 $50\text{ mm}$ 长样片，在同样测试条件下测得的发光强度系数应满足下列规定：

最大值/最小值 M3

##### 4.3.1.3 警告牌形状的视辨性

在大照射角，小观察角和低照度的条件下，警告牌的形状应清晰可辨，但允许有亮度差异。

##### 4.3.2 荧光器的光度

4.3.2.1 亮度系数（反射亮度和荧光亮度之和）应不低于 $30\%$ 。

##### 4.3.2.2 亮度一致性

## GB 19151—2003

在日光下，目视比较荧光器和荧光材料样品的亮度应无明显差异。

### 4.4 色度特性

#### 4.4.1 反射器的色度

##### 4.4.1.1 反射器应由红色材料组成。

4.4.1.2 当观察角为 $20^\circ$ ，照射角 $V=H=0^\circ$ ，或 $V=\pm 5^\circ$ ， $H=0^\circ$ 条件下，使用符合 GB/T 3978 规定的标准光源 A 照射反射器时，反射光的色度坐标应位于如下范围内：

趋黄极限 $\leq 0.335$

趋紫极限 008

#### 4.4.2 荧光器的色度

4.4.2.1 荧光器为红色，可以整体带色，也可表面着色。

4.4.2.2 当荧光器使用符合 GB/T 3978 规定的标准光源 C 照射 [照射角为 $45^\circ$ ，在与样品成 $90^\circ$ 角的方向上观察（ $4570^\circ$ 测量几何条件）] 时，反射光的色坐标应位于表 2 中四点所围成的四边形区域内：

表 2

点	1	2	3	4
	0.690	0.595	0.569	0.655
	0.310	0.315	0.341	0.345

#### 4.4.2.3 色度一致性

在日光下，目视比较荧光器和荧光材料样品的色度应无明显差异。

### 4.5 离地间距

警告牌的所有支撑脚必须能同时落在基准平面上，且在试验设备 [见附录 B（标准的附录）] 覆盖区内警告牌及其支架与基准平面之间至少相距 50 mm。

### 4.6 结构稳定性

在警告牌三角形的顶点位置施加 2 N 的力，其顶点位移不得超过 5 cm，试验后其顶点的位置应与初始无明显差异。

### 4.7 耐温性

警告牌经高、低温试验后，应无可见裂纹或明显畸变；如带有保护罩，保护罩应容易打开，不粘连，不扯裂。

### 4.8 耐水性

警告牌经 2 h 耐水性试验后，装置各部件应无影响其性能的明显变化。

### 4.9 耐燃油性

警告牌及其保护罩经耐燃油性试验完全晾干后，警告牌不应与保护罩粘连，表面应无明显变化和变形，但允许表面有微小裂纹。

### 4.10 抗风稳定性

警告牌经抗风力试验后不得倾倒，支撑脚位移不超过 5 cm，三角形部分绕水平轴或垂直轴的转动不得超过

### 4.11 防渗水性

反射器经受防渗水性试验后，反射器内部不得有水渗入。如果有异议，则再次测量 CIL 值应不低于试验前的 60%。

### 4.12 镜背试验

GB 19151—2003

对于镜背可触摸式警告牌经受镜背试验后，测量其 C1L 值，不得低于试验前的 60%。

#### 4.13 荧光材料的耐候性



将一只荧光材料样品进行温度和辐照试验, 试验后, 其色度应满足 4.4.2 规定, 亮度系数不低于 30%, 且较耐候性试验前增加值不得超过 5%, 样品应无损伤 (如裂纹), 荧光材料无脱落、分层。

## 5 试验方法

### 5.1 一般要求检验

采用目视法进行检查, 应符合 4.1 的有关规定。

### 5.2 形状及尺寸检验

用量具及目视法检验警告牌的形状和尺寸, 应符合 4.2 的有关规定。

### 5.3 光度性能试验

#### 5.3.1 反射器的光度

##### 5.3.1.1 试验条件

a) 采用图 1 所示的光度测试原理图及图 2 所示的试样角度旋转系统。

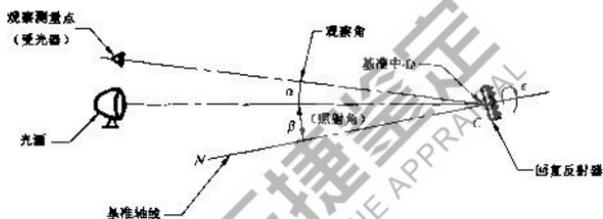
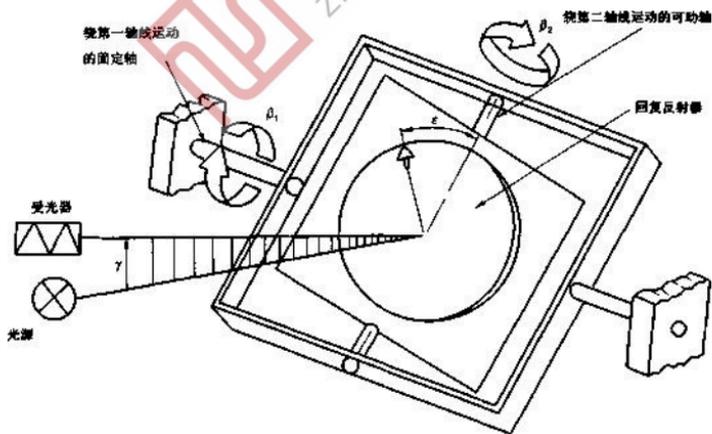


图 1 光度测试原理图



注: 图中标明了所有角度和旋转的正方向

图 2 试样角度旋转系统

b) 测量距离应考虑图 3 中对  $\gamma$  和打角的限制, 但不得小于 10 m 或它的光学等效值。





$$P = L/L_0 \cdot \mu \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中理想漫射体的亮度系数。

b) 当按 5.4.2 规定测量荧光器的色度特性时, 若样品和理想漫射体的三刺激值分别为  $y$  和  $y^*$ , 则亮度系数按式 (2) 计算:

$$8 = y/y^* \quad \dots\dots\dots (2)$$

### 5.3.2.3 亮度一致性

在日光下距离 30 m 处, 目视比较 2 只荧光器 (CIL 最小和最大的) 和 2 只荧光材料样品 [6.1.2c) 提供:] 的亮度应符合 4.3.2.2 规定。

## 5.4 色度检验

### 5.4.1 反射器的色度

反射器的颜色可以用目视法进行判定。具有正常色响应的观察者, 将它与符合 4.4.1 规定的色度坐标的参考样板在 4.4.1.2 规定的照射角和观察角条件下进行比较。如有异议, 则进行色度坐标检验, 以确定是否符合 4.4.1.2 的规定。

### 5.4.2 荧光器的色度

5.4.2.1 可以用目视法评定颜色。具有正常色响应的观察者, 将样品与符合 4.4.2.2 色度坐标的参考样板在 4.4.2.2 规定的照射角和观察角条件下进行比较。如有异议, 则进行色度坐标检验, 以确定是否符合 4.4.2.2 的规定。

### 5.4.2.2 色度一致性

在日光下, 距离 30 m 处, 目视比较 5.3.2.3 中 4 只样品, 其色度应符合 4.4.2.3 规定。

## 5.5 离地间距测量

试验设备为一个倒置的中空棱锥体 (如附录 B 图示), 放置在一水平的基准平面上。将警告牌各支撑脚逐个放置在试验设备的正方形孔 O 内, 在每个支撑脚试验过程中, 找出相对于警告牌及其支撑脚合适的位置, 这个位置应满足 4.5 的规定。

## 5.6 结构稳定性试验

将警告牌按制造厂要求安装, 使底部固牢; 在警告牌三角形顶点位置施加垂直于三角形底边平面 2 N 的力, 其位移应符合 4.6 的规定。

## 5.7 耐温性

在  $60^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  的干燥大气环境下连续放置 12 h。试验后, 在  $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  下连续放置 12 h, 而后在  $-40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  的干燥环境下连续放置 12 h。试验后应符合 4.7 的规定。

警告牌如果带有保护罩, 使其在保护罩内经受耐温性试验。

## 5.8 耐水性试验

将警告牌按工作状态打开 (支架可不打开) 水平地浸在温度为  $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  的水中 2 h, 警告牌反射面朝上并且离水面 5 cm。然后, 将警告牌从水中取出干燥, 装置各部件应符合 4.8 的规定。

## 5.9 耐燃油性试验

将警告牌及其保护罩分别浸入含 70% n-庚烷和 30% 甲苯的混合液 (体积比) 中, 60 s 后取出, 沥去多余的混合液, 将警告牌放入保护罩中, 水平放置在常温环境中。完全晾干后, 应符合 4.9 规定。

## 5.10 抗风稳定性试验

将警告牌放置在风洞中的一块 1.50 m X 1.20 m、几何粗糙度为  $HS = Q \cdot 5 \text{ mm} + 0.05 \text{ mm}$  的路面上 [按附录 C (标准的附录) 中的“沙滩”方法测定]。将警告牌安置好后, 使其经受动态压力为 180 Pa 的气流 (相当于 60 km/h) 作用 3 min。气流与支撑面平行, 作用在稳定性最差的方向上。

试验后, 警告牌应符合 4.10 规定。

## 5.11 防渗水性试验

将警告牌按使用状态浸入温度为 $50^{\circ}\text{C}+5^{\circ}\text{C}$ 的水中 10 min,反射面的上部最高点离水面约 20 mm,然后取出立即以同样方式浸入温度为 $25^{\circ}\text{C}+5^{\circ}\text{C}$ 的水中。

试验后,反射器内部不得有水渗入。如果目视没有渗水,或有异议,则再次测量 CIL 值(测量前去除外部多余的水分),应符合 4.11 规定

#### 5.12 镜背试验(对于镜背可触摸式警告牌)

用硬尼龙刷清除反射器背面,然后用 70%比庚烷和 30%甲苯混合液(体积比)覆盖或完全浸润 60 s,然后去除液体,使其干燥。待完全挥发后,再清刷背面,并涂上墨汁,再测量 CIL 值,应符合 4.12 规定。

#### 5.13 荧光材料的耐候性试验

a) 取荧光材料样品一只[6.1.2e)提供],按 5.3.2 和 5.4.2 测量其亮度系数和色度应符合 4.3.2 和 4.2 规定。

b) 将 a) 中一只荧光材料样品和 5 号基准样按 ISO 105 规定进行温度和辐照试验,直至使 5 号基准样达到 4 级灰卡为止。试验后,荧光材料样品的色度、亮度系数和表面状况应符合 4.13 规定。

如果荧光材料是胶粘膜,并已通过上述各项认证试验,则不必再重复进行试验。

### 6 检验规则

警告牌的检验包括型式检验和生产一致性检验。

#### 6.1 型式检验

6.1.1 警告牌同一型式的判定按 3.2 规定。

6.1.2 产品申请认证者应提供:

- 足以详细识别其型式的图纸一式二份;
- 有关警告牌材料的简要技术和使用说明书;
- 总成使用说明书复制件;
- 警告牌样品 4 只,如果使用保护罩,则提供至少 2 只保护罩样品;
- 警告牌使用的 100 mm×100 mm 的荧光材料样品 2 只。

6.1.3 警告牌型式检验要求如下:

6.1.3.1 按 5.1.5.2 检验 4 只样品的一般要求、形状及尺寸应符合 4.1、4.2 的规定。

6.1.3.2 按 5.3.1.2a) 测量 4 只样品的 CIL 值应符合 4.3.1.1 的规定。

6.1.3.3 按 5.3.2.3 和 5.4.2.2 对 CIL 最小和最大的两只样品与 6.1.2e) 提供的两只荧光材料样品,

在日光下进行目视比较,4 只样品的亮度及色度应符合 4.3.2.2 和 4.4.2.3 规定。

6.1.3.4 取 CIL 最小和最大的两只样品还应进行下列试验:

- 按 5.3.1.2b) 测量 CIL 值应符合 4.3.1.1 规定。
- 按 5.3.1.3 检验发光强度系数均匀性应符合 4.3.1.2 规定。
- 按 5.3.1.4 检验警告牌的形状视辨性应符合 4.3.1.3 的规定。
- 按 5.3.2.2 测量荧光器的亮度系数应符合 4.3.2.1 的规定。
- 目视比较选择色度特性最差的样品,进行色度检验。如选不出来,应对 CIL 值最高的样品进行色度检验。其色度特性应符合 4.4.1 的规定。

0 按 5.4.2.1 测量荧光器的色度特性应符合 4.4.2.1 和 4.4.2.2 的规定。

g) 按 5.5 测试离地间距应符合 4.5 的规定。

h) 按 5.6 测量结构稳定性应符合 4.6 的规定。

i) 按 5.7 测量耐温性应符合 4.7 的规定。

6. 1.3.5 上述 6.1.3.1 规定以外的一只样品应进行下列试验：
- a) 按 5.11 测量反射器的防渗水性应符合 4.11 的规定。
  - b) 对于镜背可触摸式警告牌按 5.12 进行反射器镜背试验，试验后样品应符合 4.12 的规定。
- 6.1.3.6 上述 6.1.3.1 规定以外的另一只样品应进行下列试验：
- a) 按 5.8 进行反射器耐水性试验，试验后样品应符合 4.8 的规定。
  - b) 按 5.9 进行反射器的耐燃油性试验，试验后样品应符合 4.9 的规定。
  - c) 按 5.10 进行反射器的抗风稳定性试验，试验后样品应符合 4.10 的规定。
- 6.1.3.7 样品经过上述试验合格后，将 6.1.2e) 提交的两只荧光材料样品中的一只按 5.13 进行耐候性试验，试验后样品应符合 4.13 的规定。

型式检验顺序见附录 D（标准的附录）。

#### 6.2 生产一致性检验

- 6.2.1 对已经型式检验合格的产品，以在批量产品中随机抽取的样品来判定其生产的一致性。
- 6.2.2 随机抽取样品的一般要求应符合 4.1 规定，形状和尺寸应符合 6.1.2a) 申请认证提供的图纸的规定。
- 6.2.3 随机抽取样品数量为一只，其 CIL 值和日值应至少等于 4.3.1.1 和 4.3.2.1 规定值的 80%，否则再抽取样品 5 只，测得的 CIL 值和 R 值的平均值应至少等于规定值，但任何一个测量值不得低于规定值的 50%。





附录 A  
(标准的附录)  
警告牌的形状和尺寸

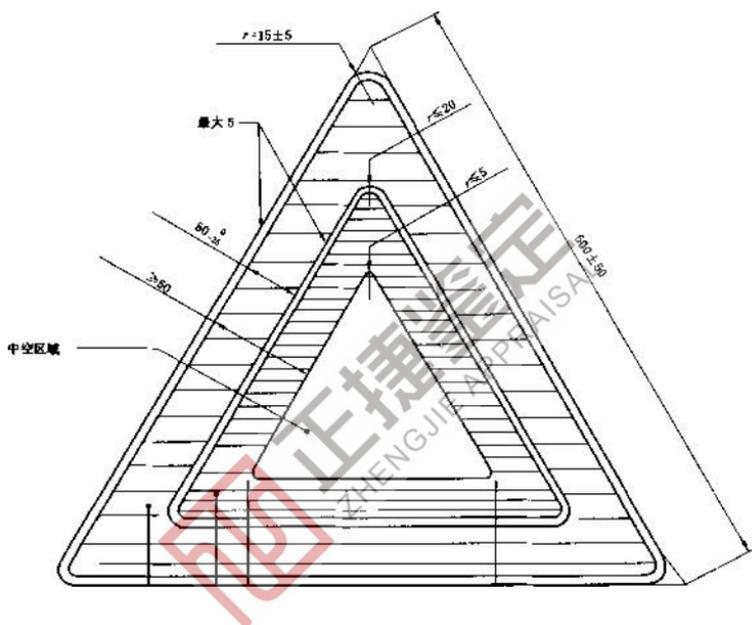
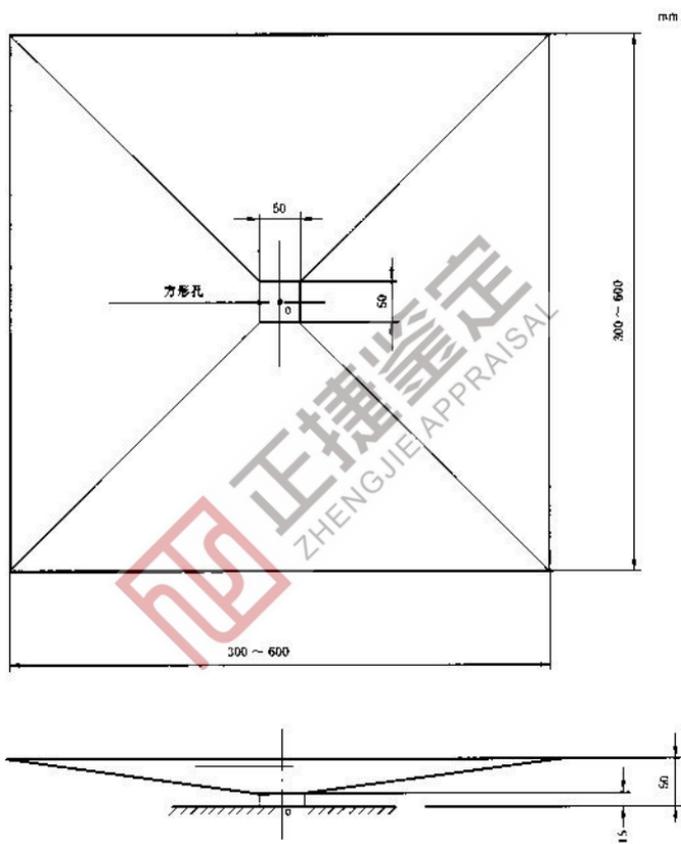


图 A. 1



附录 B  
 (标准的附录)  
 测量离地间距用设备





## 附录 C

(标准的附录)

## 用“沙滩”方法确定路面的粗糙度

## C.1 目的

本方法目的在于,在进行 5.10 抗风稳定性试验中,将警告牌安放在具有一定几何粗糙度的路面上。

## C.2 方法原理

C.2.1 以一定体积  $V$  的沙子均匀地撒落在受试路面上,并形成圆形。体积  $V$  与覆盖面积  $S$  之比为沙子平均深度  $HS$  (单位: mm)。

$$HS=V/S$$

C.2.2 试验时使用 0.160-0.315mm 粒度的圆形干燥沙子, 体积为  $25\text{ mL}\pm 0.15\text{ mL}$ , 利用一直径为 65 mm 的圆盘为工具, 将沙子铺在受试路面上, 圆盘的一侧盖有厚度介于 1.5~2.5 mm 的橡皮板, 另一侧安有手柄。

如果沙子覆盖的圆形区域的直径为  $D$ , 则可按下式计算沙子的平均深度:

$$HS = 4 * \pi * 10^3 \text{ mm} / 7 \pi D^2$$

## C.3 试验操作

C.3.1 被试路面必须干燥, 并用软刷子刷去污物或沙砾。

C.3.2 将已经装在一合适容器内的沙子, 成堆倾泻到被试路面上, 然后利用圆盘反复作圆并移动, 小心地将沙子铺在受试路面上, 形成尽可能圆的沙子覆盖面, 同时使沙子填满路面的洼区和孔穴。

C.3.3 测量沙子覆盖圆的直径时, 应在通过圆心互成正交的两条直径上进行, 使最大与最小直径相差不得超过 5 mm, 然后按 C.2.2 公式计算沙子的  $HS$ 。

C.3.4 在被试路面上进行 6 次试验, 使沙滩尽可能均匀地分布在被试面上, 计算 6 次的平均值如达到  $HS=0.5\text{ mm} \pm 0.05\text{ mm}$  粗糙度要求, 即为放置警告牌的基准路面, 否则应重新选择被试路面。

**附录 D**  
**(标准的附录)**  
**警告牌型式试验顺序表**

表 D1

序号	依据条款		检验项目	样品					
	技术要求	试验方法		12	3	4	a	b	
1	4.1.4.2	5.1.5.2	一般要求、形状及尺寸	√	√	√			
2	4.3.1.1	5.3.1.2a)	反射器 CIL 值 (仅限 $\alpha=20^\circ, \rho$ 为 $V=0^\circ, H=\pm 5^\circ$ )	小	√	√		大	
3	4.3.2.2 4.4.2.3	5.3.2.3 5.4.2.2	日光下距 30m 处, 目视比较荧光器和荧光材料样品的亮度和色度一致性						
4	4.3.1.1	5.3.1.2b)	发光强度系数 (CIL)	P		√			
5	4.3.1.2	5.3.1.3	发光强度系数均匀性	W		√			
6	4.3.1.3	5.3.1.4	警告牌形状的视认性	√					
7	4.3.2.1	5.3.2.2	亮度系数 (所)	√					
8	4.4.1.1	5.4.1	目视评定反射器色度			√			
9	4.4.1.2	5.4.1	测量反射器色度			√			
10	4.4.2.1	5.4.2.1	目视评定荧光器色度	W		7			
11	4.4.2.2	5.4.2.1	测量荧光器色度	√		a			
12	4.5	5.5	离地间距	√					
13	4.6	5.6	结构稳定性			7			
14	4.7	5.7	耐高温性	√		√			
15	4.8	5.8	耐水性			√			
16	4.9	5.9	耐燃油性						
17	4.10	5.10	抗风稳定性			√			
18	4.11	5.11	防渗水性		√				
19	4.12	5.12	镜背试验 (对于镜背可触摸式)		7				
20	4.13	5.13	荧光材料样品耐候性						

注: 序号 2 假设 1 号和 4 号样品的 CIL 为最小和最大值。