

中华人民共和国国家标准

GB/T 18833—2012
代替 GB/T 18833—2002

道路交通反光膜

Retroreflective sheeting for traffic control

2012-12-31 发布

2013-06-01 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 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类 4

5 技术要求 4

6 试验方法 11

7 检验规则 14

8 标志、包装、运输及贮存 15

参考文献 17

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 18833—2002《公路交通标志反光膜》，与 GB/T 18833—2002 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 将反光膜由按级别分类调整为按类型分类(见第 4 章)；
- 增加微棱镜型反光膜观测角为 1° 时的光度性能要求(见 5.3)；
- 光度性能技术要求中的观测角由 0.33° 调整为 0.5° (见 5.3)；
- 增加橙色、灰色反光膜以及荧光反光膜的光度性能和色度性能技术要求(见 5.3 和 5.4)；
- 抗拉荷载要求只适用于 I 类和 II 类反光膜(见 5.10)；
- 调整反光膜耐候性能试验时间(见 6.15.1)；
- 明确反光膜测试取样方法，增加基准标记要求(见 6.1)；
- 取消反光膜湿状态逆反射系数的测试，增加旋转角要求(见 6.4)；
- 耐溶剂性能中的试验溶剂取消甲苯、二甲苯和煤油，增加汽油(见 6.12)；
- 增加反光膜的类别、批号等产品标识要求(见 8.1.1)。

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)归口。

本标准负责起草单位：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。

本标准参加起草单位：北京中交华安科技有限公司。

本标准主要起草人：苏文英、何勇、王玮、李丹、马骏、王璇、张帆。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 18833—2002。

道路交通反光膜

1 范围

本标准规定了道路交通用反光膜(以下简称反光膜)的分类、技术要求、测试方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存的要求。

本标准适用于道路交通标志、轮廓标、交通锥、交通柱、防撞桶(垫)、路栏等交通管理和作业设施所用反光膜,水运、航空、铁路等其他交通运输用反光膜可参照执行。

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 2918 塑料试样状态调节和试验的标准环境

GB/T 3681 塑料 自然日光气候老化、玻璃过滤后日光气候老化和菲涅耳镜加速日光气候老化的暴露试验方法

GB/T 3978 标准照明体和几何条件

GB/T 3979 物体色的测量方法

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 16422.2 塑料实验室光源暴露试验方法 第2部分:氙弧灯

JT/T 685 反光膜附着性能测试仪

JT/T 686 反光膜耐冲击性能测定仪

JT/T 687 反光膜防粘纸可剥离性能测试仪

JT/T 688—2007 逆反射术语

JT/T 689 逆反射系数测试方法 共平面几何法

JT/T 690 逆反射光度性能测试方法

JT/T 692 夜间条件下逆反射体色度性能测试方法

JT/T 693 荧光反光膜和反光标记材料昼间色度性能测试方法

JT/T 762 反光膜耐弯曲性能测定器

3 术语和定义

JT/T 688 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用,以下重复列出了 JT/T 688 中的某些术语和定义。

3.1

逆反射 retroreflection

反射光从接近入射光的反方向返回的一种反射。当入射光方向在较大范围内变化时,仍能保持这种性质。

[JT/T 688—2007,定义 2.1]

3.2

反光膜 retroreflective sheeting

一种已制成薄膜可直接应用的逆反射材料。

[JT/T 688—2007, 定义 2.4]

3.3

逆反射体 **retroreflector**

具有逆反射性能的反光面或器件。

[JT/T 688—2007, 定义 2.5]

3.4

逆反射体轴 **retroreflector axis**

从逆反射体中心发出的一条特定的射线(见图 1)。

注：逆反射体轴通常选择照明方向的中心线。当逆反射体为轴对称时，逆反射体轴通常与逆反射体的对称轴一致。

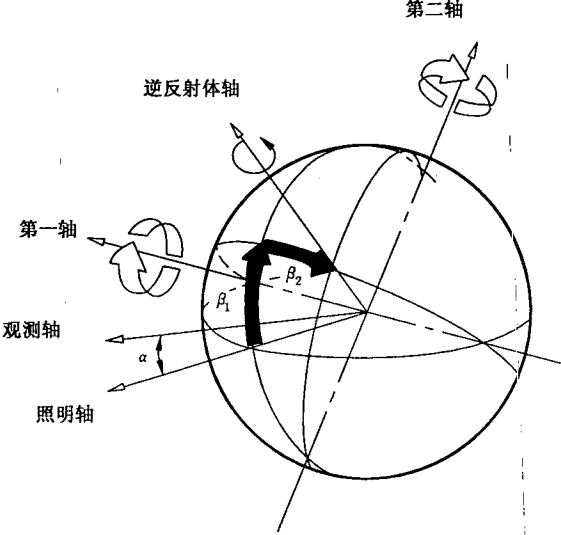


图 1 测量逆反射体的角度计系统

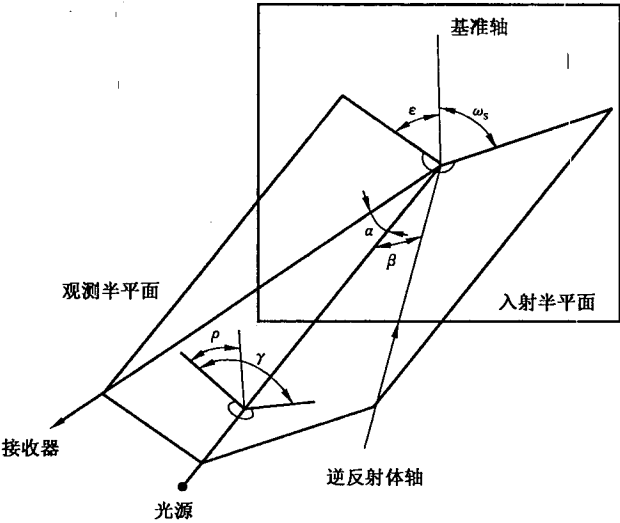
[JT/T 688—2007, 定义 2.9]

3.5

基准轴 **datum axis**

从逆反射体中心发出，垂直于逆反射体轴的一条射线(见图 2)。

注：基准轴与逆反射体中心、逆反射体轴给出逆反射体的位置。



注：角 ϵ 和角 ρ 在图中是逆时针方向的，应为负值。

图 2 角 α 、 β 、 ϵ 、 ω_s 、 ρ 、 γ 之间的相互关系

[JT/T 688—2007, 定义 2.10]

3.6

照明轴 illumination axis

从逆反射体中心发出,通过光源点的射线(见图 1)。

[JT/T 688—2007, 定义 2.11]

3.7

观测轴 observation axis

从逆反射体中心发出,通过观测点的射线(见图 1)。

[JT/T 688—2007, 定义 2.12]

3.8

基准标记 datum mark

逆反射体上从逆反射体轴发出,表示基准轴指向的标记。

[JT/T 688—2007, 定义 2.15]

3.9

入射角 entrance angle

β

照明轴与逆反射体轴之间的夹角。

注:入射角通常不大于 90° ,但考虑完整性将其规定为 $-180^\circ \leq \beta \leq 180^\circ$ 。在角度计系统中 β 被分解为 β_1 和 β_2 两个分量。

[JT/T 688—2007, 定义 2.21]

3.10

观测角 observation angle

α

照明轴与观测轴之间的夹角。

注:观测角不为负值,通常小于 2° 。

[JT/T 688—2007, 定义 2.24]

3.11

旋转角 rotation angle

ϵ

从逆反射体轴上的观察点逆时针测量,在垂直于逆反射体轴的平面上,从观测半平面到基准轴的夹角。

注 1: $-180^\circ < \epsilon \leq 180^\circ$ 。

注 2: 试样围绕逆反射体轴转动时,当光源和接收器在空间相对固定,方位角(ω_s)和旋转角(ϵ)的变化是相等的。

[JT/T 688—2007, 定义 2.33]

3.12

发光强度系数 coefficient of luminous intensity

R_l

逆反射体在观测方向的发光强度(I)与逆反射体垂直于入射光方向的平面上的光照度($E_\perp$)之比,以坎德拉每勒克斯表示($\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1}$)。 $R_l = I/E_\perp$ 。

注 1: I 通常由观测体位置的光照度和其距离的平方之乘积来确定($I = E \cdot d^2$)。

注 2: R_l 通常还写作 CIL 或 SI(特殊强度)。

[JT/T 688—2007, 定义 2.34]

3.13

逆反射系数 coefficient of retroreflection

R_A

发光强度系数与逆反射体的表面积之比,以坎德拉每勒克斯每平方米表示($\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$)。

$R_A = R_I/A_o$ (1)

[JT/T 688—2007,定义 2.35]

3.14

旋转均匀性 rotationally uniform

当逆反射体绕逆反射体轴旋转,光源、接收器、逆反射体中心和逆反射体轴保持相对固定的空间关系时, R_A 、 R_I 基本保持不变。

注 1: 当逆反射体围绕它的轴旋转,而观测角、入射角(包括分量 β_1 和 β_2)和显示角(γ)保持不变时,方位角(ω_s)和旋转角(ϵ)都有 360° 的变化。

注 2: 旋转均匀性的程度可以用数字表示。

[JT/T 688—2007,定义 2.41]

3.15

荧光 fluorescence

一种材料特性,白天吸收可见光或紫外光中的短波,以长波再辐射,产生窄发射波段的可见光。

3.16

夜间色 nighttime color

逆反射色 retroreflective color

在夜间条件下,即采用标准 A 光源照射时,从接近入射光方向所观测到的逆反射材料的颜色。

4 分类

4.1 反光膜按其逆反射原理,可分为玻璃珠型和微棱镜型。

4.2 反光膜按其光度性能、结构和用途,可分为以下 7 种类型:

- a) I 类——通常为透镜埋入式玻璃珠型结构,称工程级反光膜,使用寿命一般为 7 年,可用于永久性交通标志和作业区设施;
- b) II 类——通常为透镜埋入式玻璃珠型结构,称超工程级反光膜,使用寿命一般为 10 年,可用于永久性交通标志和作业区设施;
- c) III 类——通常为密封胶囊式玻璃珠型结构,称高强度级反光膜,使用寿命一般为 10 年,可用于永久性交通标志和作业区设施;
- d) IV 类——通常为微棱镜型结构,称超强级反光膜,使用寿命一般为 10 年,可用于永久性交通标志、作业区设施和轮廓标;
- e) V 类——通常为微棱镜型结构,称大角度反光膜,使用寿命一般为 10 年,可用于永久性交通标志、作业区设施和轮廓标;
- f) VI 类——通常为微棱镜型结构,有金属镀层,使用寿命一般为 3 年,可用于轮廓标和交通柱,无金属镀层时也可用于作业区设施和字符较少的交通标志;
- g) VII 类——通常为微棱镜型结构,柔性材质,使用寿命一般为 3 年,可用于临时性交通标志和作业区设施。

注 1: 各类反光膜结构为通常使用的典型结构,不排除会有其他结构存在。如棱镜型工程级反光膜为 I 类反光膜。

注 2: 各类反光膜使用寿命为制造商一般承诺的期限,实际使用寿命与其材质和用途有关。如荧光反光膜以及用于临时性交通标志和作业区设施的反光膜,使用寿命一般为 3 年。

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 反光膜通常应以成卷的形式供货。反光膜应均匀、平整、紧密地缠绕在一刚性的圆芯上,不应有

变形、缺损、边缘不齐或夹杂无关材料等缺陷。

5.1.2 每卷反光膜长度一般不应少于 45.72 m。整卷反光膜宽度方向不能拼接,长度方向的接头不应超过 3 处,并在成卷膜的边缘应可看到拼接处。每拼接一处应留出 0.5 m 反光膜的富余量。每段反光膜的连续长度不应小于 10 m。

5.1.3 反光膜应具有颜色的可印刷性能,常温环境下采用与反光膜相匹配的油墨及印刷方式,可对反光膜进行各种颜色的印刷。

5.1.4 除白色以外的其他各种颜色的反光膜,也可通过将彩色透明面膜(称“电刻膜”)贴覆在白色反光膜上的方式形成。

5.2 外观质量

反光膜应有平滑、洁净的外表面,不应有明显的划痕、条纹、气泡、颜色及逆反射不均匀等缺陷,其防粘纸不应有气泡、皱折、污点或杂物等缺陷。

5.3 光度性能

5.3.1 反光膜的光度性能以逆反射系数表述,各类反光膜(包括丝网印刷和贴覆电刻膜后的反光膜,以下同),其逆反射系数 R_A 值不应低于表 1~表 7 给出的相应类别的规定。

5.3.2 反光膜如不具备旋转均匀性,即在不同旋转角条件下的光度性能存在差异时,制造商应沿其逆反射系数值较大方向做出基准标记。

表 1 I 类反光膜

观测角	入射角	最小逆反射系数 $R_A/(cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2})$							
		白色	黄色	橙色	红色	绿色	蓝色	棕色	灰色
0.2°	—4°	70	50	25	14	9.0	4.0	1.0	42
	15°	50	35	16	11	7.0	3.0	0.6	30
	30°	30	22	7.0	6.0	3.5	1.7	0.3	18
0.5°	—4°	30	25	13	7.5	4.5	2.0	0.3	18
	15°	23	19	8.5	5.3	3.4	1.4	0.2	14
	30°	15	13	4.0	3.0	2.2	0.8	0.2	9.0
1°	—4°	5.0	3.0	1.8	2.0	1.0	0.6	0.2	3.0
	15°	3.0	2.0	1.1	1.0	0.8	0.3	0.2	2.1
	30°	2.0	1.5	0.7	0.6	0.4	0.2	0.1	1.2

表 2 II 类反光膜

观测角	入射角	最小逆反射系数 $R_A/(cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2})$						
		白色	黄色	橙色	红色	绿色	蓝色	棕色
0.2°	—4°	140	100	60	30	30	10	5.0
	15°	110	80	41	22	22	8.0	3.5
	30°	60	36	22	12	12	4.0	2.0

表 2 (续)

观测角	入射角	最小逆反射系数 $R_A/(cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2})$						
		白色	黄色	橙色	红色	绿色	蓝色	棕色
0.5°	—4°	50	33	20	10	9.0	3.0	2.0
	15°	39	27	16	8.0	7.5	2.5	1.5
	30°	28	20	12	6.0	6.0	2.0	1.0
1°	—4°	11	6.0	3.9	2.5	2.5	0.8	0.6
	15°	9.0	4.0	3.2	1.6	1.6	0.6	0.4
	30°	5.0	2.0	1.8	0.8	0.8	0.3	0.2

表 3 Ⅲ类反光膜

观测角	入射角	最小逆反射系数 $R_A/(cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2})$										
		白色	黄色	橙色	红色	绿色	蓝色	棕色	灰色	荧光黄绿	荧光黄	荧光橙
0.2°	—4°	250	175	100	50	45	20	12	125	200	150	75
	15°	210	145	84	42	35	16	10	100	170	125	65
	30°	175	120	70	35	25	11	8.5	75	140	105	50
0.5°	—4°	95	66	38	19	15	7.5	5.0	48	75	55	30
	15°	90	62	36	18	13	6.3	4.3	40	70	55	25
	30°	70	50	28	14	10	5.0	3.5	32	55	40	20
1°	—4°	10	7.0	4.0	3.0	3.0	1.0	0.8	5.0	8.0	6.0	3.0
	15°	10	7.0	4.5	2.0	2.0	0.7	0.6	4.8	8.0	6.0	3.0
	30°	9.0	6.0	3.0	1.0	1.0	0.4	0.3	4.5	7.0	5.0	2.0

表 4 Ⅳ类反光膜

观测角	入射角	最小逆反射系数 $R_A/(cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2})$									
		白色	黄色	橙色	红色	绿色	蓝色	棕色	荧光黄绿	荧光黄	荧光橙
0.2°	—4°	360	270	145	65	50	30	18	290	220	105
	15°	265	202	106	48	38	22	13	212	160	78
	30°	170	135	68	30	25	14	8.5	135	100	50
0.5°	—4°	150	110	60	27	21	13	7.5	120	90	45
	15°	111	82	44	20	16	9.5	5.5	88	65	34
	30°	72	54	28	13	10	6.0	3.5	55	40	22
1°	—4°	35	26	12	5.2	4.0	2.0	1.0	28	22	11
	15°	28	20	9.4	4.1	3.0	1.5	0.8	22	17	8.5
	30°	20	15	6.8	3.0	2.0	1.0	0.6	16	12	6.0

表 5 V类反光膜

观测角	入射角	最小逆反射系数 $R_A/(cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2})$									
		白色	黄色	橙色	红色	绿色	蓝色	棕色	荧光黄绿	荧光黄	荧光橙
0.2°	—4°	580	435	200	87	58	26	17	460	350	175
	15°	348	261	120	52	35	16	10	276	210	105
	30°	220	165	77	33	22	10	7.0	180	130	66
0.5°	—4°	420	315	150	63	42	19	13	340	250	125
	15°	252	189	90	38	25	11	7.8	204	150	75
	30°	150	110	53	23	15	7.0	5.0	120	90	45
1°	—4°	120	90	42	18	12	5.0	4.0	96	72	36
	15°	72	54	25	11	7.2	3.0	2.4	58	43	22
	30°	45	34	16	7.0	5.0	2.0	1.0	36	27	14

表 6 VI类反光膜

观测角	入射角	最小逆反射系数 $R_A/(cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2})$					
		白色	黄色	橙色	红色	绿色	蓝色
0.2°	—4°	700	470	280	120	120	56
	15°	550	370	220	96	96	44
	30°	400	270	160	72	72	32
0.5°	—4°	160	110	64	28	28	13
	15°	118	81	47	21	21	10
	30°	75	51	30	13	13	6.0

表 7 VII类反光膜

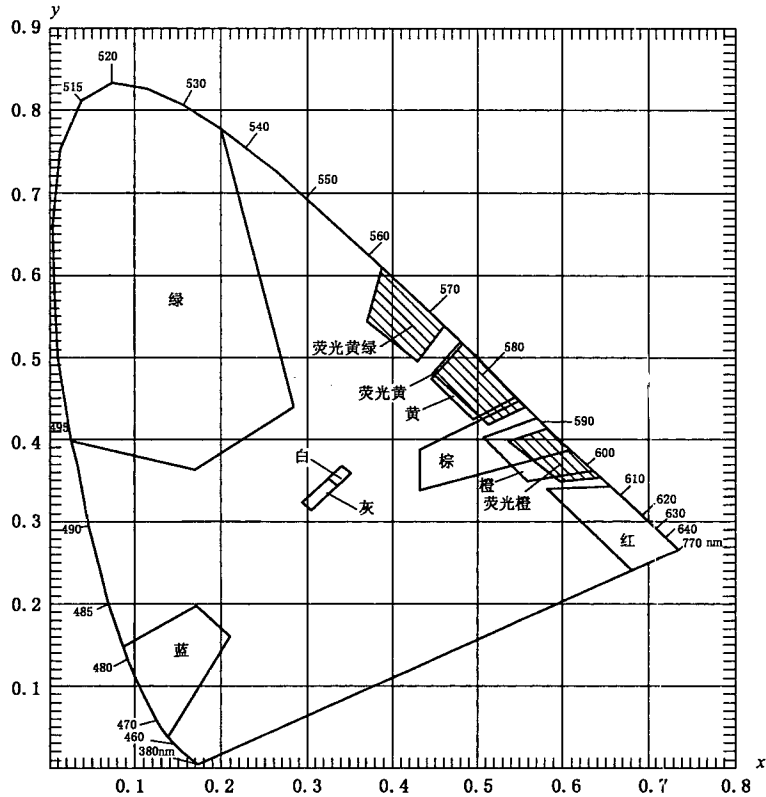
观测角	入射角	最小逆反射系数 $R_A/(cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2})$								
		白色	黄色	橙色	红色	绿色	蓝色	荧光黄绿	荧光黄	荧光橙
0.2°	—4°	500	350	125	70	60	45	400	300	200
	15°	350	245	88	49	42	32	280	210	140
	30°	200	140	50	28	24	18	160	120	80
0.5°	—4°	225	160	56	32	27	20	180	135	90
	15°	155	110	38	22	19	14	124	93	62
	30°	85	60	21	12	10	7.7	68	51	34

5.4 色度性能

5.4.1 反光膜在白天表现的各种颜色,即昼间色或表面色,其色品坐标和亮度因数应在表 8 规定的范围内,色品图见图 3。

表 8 反光膜颜色(昼间色)

颜色	色品坐标 (标准照明体 D ₆₅ ,几何条件 45°α:0°,2°视场角)								亮度因数	
	1		2		3		4		无金属镀层	有金属镀层
	x	y	x	y	x	y	x	y		
白	0.350	0.360	0.305	0.315	0.295	0.325	0.340	0.370	≥0.27	≥0.15
黄	0.545	0.454	0.494	0.426	0.444	0.476	0.481	0.518	0.15~0.45	0.12~0.30
橙	0.558	0.352	0.636	0.364	0.570	0.429	0.506	0.404	0.10~0.30	0.07~0.25
红	0.735	0.265	0.681	0.239	0.579	0.341	0.655	0.345	0.02~0.15	0.02~0.11
绿	0.201	0.776	0.285	0.441	0.170	0.364	0.026	0.399	0.03~0.12	0.02~0.11
蓝	0.049	0.125	0.172	0.198	0.210	0.160	0.137	0.038	0.01~0.10	0.01~0.10
棕	0.430	0.340	0.610	0.390	0.550	0.450	0.430	0.390	0.01~0.09	0.01~0.09
灰	0.305	0.315	0.335	0.345	0.325	0.355	0.295	0.325	0.12~0.18	—
荧光黄绿	0.387	0.610	0.369	0.546	0.428	0.496	0.460	0.540	≥0.60	—
荧光黄	0.479	0.520	0.446	0.483	0.512	0.421	0.557	0.442	≥0.40	—
荧光橙	0.583	0.416	0.535	0.400	0.595	0.351	0.645	0.355	≥0.20	—



图例：
白、黄、橙、红、绿、蓝、棕、灰的色品坐标填充区域。
荧光黄绿、荧光黄、荧光橙的色品坐标填充区域。

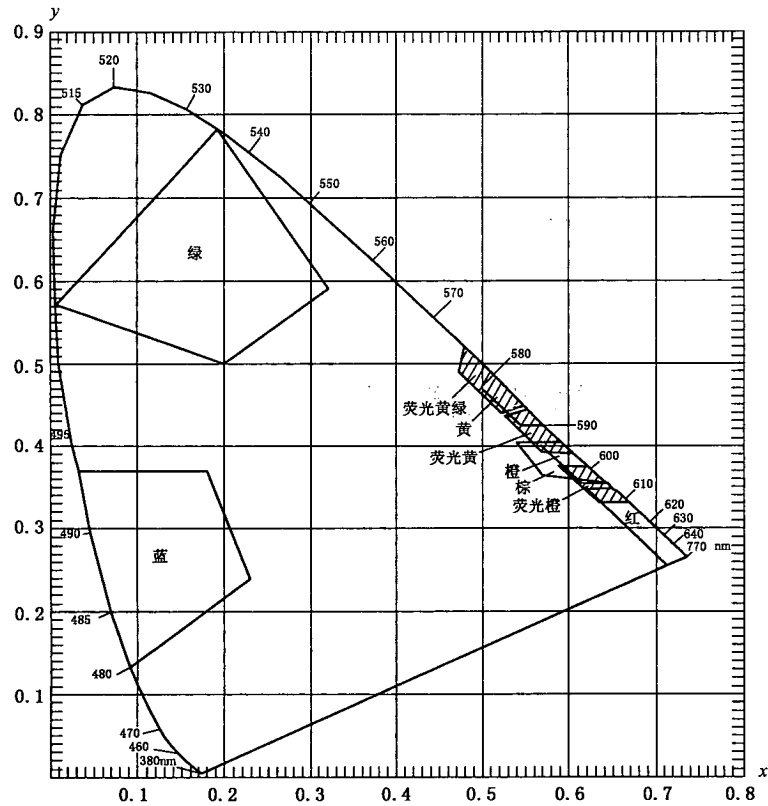
图 3 反光膜各种颜色色品图(昼间色)

5.4.2 反光膜在夜间表现的各种颜色,即夜间色或逆反射色,其色品坐标应在表 9 规定的范围内,色品图见图 4。

表 9 反光膜颜色(夜间色)

颜色	色品坐标 (标准照明体 A,2°视场角)							
	1		2		3		4	
	x	y	x	y	x	y	x	y
黄	0.513	0.487	0.500	0.470	0.545	0.425	0.572	0.425
橙	0.595	0.405	0.565	0.405	0.613	0.355	0.643	0.355
红	0.650	0.348	0.620	0.348	0.712	0.255	0.735	0.265
绿	0.007	0.570	0.200	0.500	0.322	0.590	0.193	0.782
蓝	0.033	0.370	0.180	0.370	0.230	0.240	0.091	0.133
棕	0.595	0.405	0.540	0.405	0.570	0.365	0.643	0.355
荧光黄绿	0.480	0.520	0.473	0.490	0.523	0.440	0.550	0.449
荧光黄	0.554	0.445	0.526	0.437	0.569	0.394	0.610	0.390
荧光橙	0.625	0.375	0.589	0.376	0.636	0.330	0.669	0.331

注：对白色和灰色的夜间色不作要求。



图例：
黄、橙、红、绿、蓝、棕的色品坐标填充区域。
荧光黄绿、荧光黄、荧光橙的色品坐标填充区域。

图 4 反光膜各种颜色色品图(夜间色)

5.5 抗冲击性能

反光膜应具备抗冲击性能,按 6.6 方法试验后,在受到冲击的表面以外,不应出现裂缝、层间脱离或其他损坏。

5.6 耐弯曲性能

反光膜应能承受适度弯曲,按 6.7 方法试验后,表面不应出现裂缝、剥落或层间分离等损坏。

5.7 附着性能

反光膜背胶应有足够的附着力,且各结构层间结合牢固,按 6.8 方法试验后,在 5 min 后的剥离长度不应大于 20 mm。

5.8 收缩性能

按 6.9 方法试验后,反光膜不应出现明显收缩,任何一边的尺寸在 10 min 内,其收缩不应超过 0.8 mm;在 24 h 内,其收缩不应超过 3.2 mm。

5.9 防粘纸可剥离性能

按 6.10 方法试验后,反光膜无需用水或其他溶剂浸湿,防粘纸即可方便地手工剥下,且无破损、撕裂或从反光膜上带下粘合剂等损坏出现。

5.10 抗拉荷载

按 6.11 方法试验后,I 类和 II 类反光膜的抗拉荷载值不应小于 24 N。

5.11 耐溶剂性能

按 6.12 方法经汽油和乙醇浸泡后,反光膜表面不应出现软化、皱纹、渗漏、起泡、开裂或被溶解等损坏。

5.12 耐盐雾腐蚀性能

按 6.13 方法进行盐雾试验后,反光膜表面不应有变色、渗漏、起泡或被侵蚀等损坏。

5.13 耐高低温性能

按 6.14 方法进行高低温试验后,反光膜表面不应出现裂缝、软化、剥落、皱纹、起泡、翘曲或外观不均匀等损坏。

5.14 耐候性能

按 6.15 方法进行自然暴露或人工加速老化试验后:

- a) 反光膜应无明显的裂缝、皱折、刻痕、凹陷、气泡、侵蚀、剥离、粉化或变形等损坏;
- b) 从任何一边均不应出现超过 0.8 mm 的收缩,也不应出现反光膜从底板边缘翘曲或脱离的痕迹;
- c) 在观测角为 0.2°、入射角为 -4°、15°和 30°时,各类反光膜的逆反射系数 R_A 值不应低于表 10 的规定;
- d) 反光膜各种颜色的色品坐标及亮度因数应保持在表 8 或表 9 规定的范围内。

表 10 耐候性能试验后光度性能要求

反光膜级别	最小逆反射系数 R_A
I 类	表 1 的 50%
II 类	表 2 的 65%
III 类	表 3 的 80%
IV 类	表 4 的 80%
V 类	表 5 的 80%
VI 类	表 6 的 50%
VII 类	表 7 的 50%

6 试验方法

6.1 试样

- 按以下方法抽取和准备试样：
- a) 随机抽取整卷反光膜试样；
 - b) 从整卷反光膜试样中，随机沿幅宽裁取 1 m 反光膜，沿对角线从其左、中、右位置分别裁取反光膜试样，并按生产厂商提示在背面做出基准标记；
 - c) 按本标准规定的方法制备试样。

6.2 测试条件

- 6.2.1 试样测试前，应按 GB/T 2918 的规定，在温度为 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $50\% \pm 10\%$ 的环境中放置 24 h 以上，然后进行各项测试工作。
- 6.2.2 测试工作宜在温度 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $50\% \pm 10\%$ 的环境中进行。

6.3 外观质量

在光照度不少于 150 lx 的环境中，将反光膜自由平放在一平台上，在 1 m 的距离内，面对反光膜或防粘纸进行目测检查。

6.4 光度性能

- 6.4.1 裁取 150 mm×150 mm 的单色反光膜试样，按 JT/T 690 规定的比率法、替代法或直接发光强度法，测试反光膜的逆反射系数。
- 6.4.2 仲裁试验时，反光膜的逆反射系数按 JT/T 689 规定的方法进行测试。
- 6.4.3 一般情况下，测试时的旋转角 ϵ 取 0° 或 90° 。也可按生产厂商或委托方的要求，选取不同的旋转角进行测试。

6.5 色度性能

- 6.5.1 裁取 150 mm×150 mm 的单色反光膜试样，采用 GB/T 3978 规定的 CIE 标准照明体 D_{65} 光源，测量的几何条件取 $45^{\circ}a:0^{\circ}$ ，分别按 GB/T 3979 和 JT/T 693 规定的方法，测得各种反光膜昼间色的色品坐标和亮度因数。
- 6.5.2 裁取 150 mm×150 mm 的单色反光膜的试样，采用 GB/T 3978 规定的 CIE 标准照明体 A 光源，入射角 0° 、观测角 0.2° 的照明观测条件，按 JT/T 692 规定的方法，测得各种反光膜夜间色的色品坐标。

6.6 抗冲击性能

裁取 150 mm×150 mm 反光膜试样，将反光面朝上，水平放置在符合 JT/T 686 要求的仪器钢板

上。在试样上方 250 mm 处,用一个质量为 $450.0\text{ g}\pm 4.5\text{ g}$ 的实心钢球自由落下,冲击试样中心部位,然后检查被冲击表面的变化。

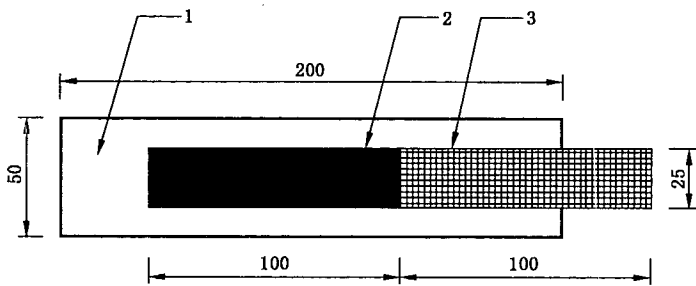
6.7 耐弯曲性能

裁取 $230\text{ mm}\times 70\text{ mm}$ 的反光膜试样,使用符合 JT/T 762 要求的测试仪器,在 1 s 内,将试样防粘纸朝里,沿长度方向绕直径 $3.20\text{ mm}\pm 0.05\text{ mm}$ 的圆棒进行对折弯曲。如需要,可在试样粘结剂表面撒上适量的滑石粉进行测试。然后放开试样,检查其表面的变化。

6.8 附着性能

裁取 $25\text{ mm}\times 200\text{ mm}$ 的反光膜试样,从一端去除 100 mm 长的防粘纸露出背胶,按生产厂商的使用说明,将其粘贴在 $50\text{ mm}\times 200\text{ mm}$ 、 $1.0\text{ mm}\sim 2.0\text{ mm}$ 厚并经适当打磨清洗过的铝合金板上,其余 100 mm 余留,制成附着性能试样,尺寸如图 5 所示。

单位为毫米

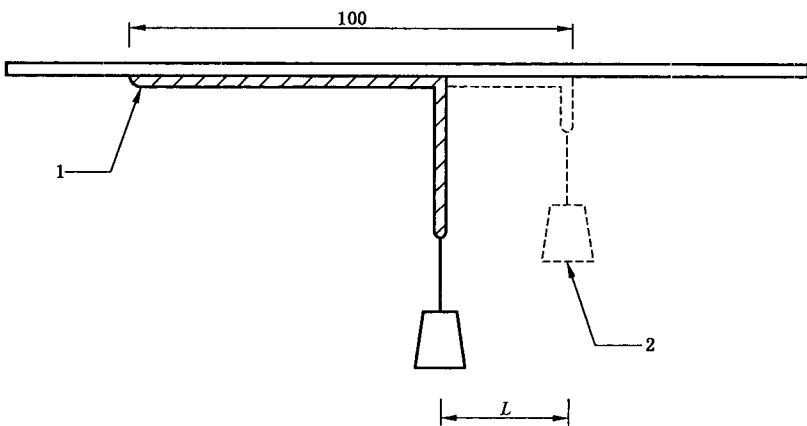


- 说明:
- 1——铝合金底板;
 - 2——反光膜粘贴部分;
 - 3——反光膜余留部分。

图 5 附着性能试样

将试样反光膜朝下,平放在符合 JT/T 685 要求的仪器上,如图 6 所示。反光膜的余留端上悬挂 $800\text{ g}\pm 4\text{ g}$ 的重锤,与试样板面成 90° 角下垂。5 min 后,测出反光膜被剥离的长度 L 。

单位为毫米



- 说明:
- 1——反光膜试样;
 - 2——重锤。

图 6 附着性能试验

6.9 收缩性能

裁取 230 mm×230 mm 的反光膜试样,去除防粘纸,将试样粘结面朝上,水平放置在一平台表面。在防粘纸去除后 10 min 和 24 h 时,分别测出反光膜试样的尺寸变化。

6.10 防粘纸可剥离性能

裁取 25 mm×150 mm 的反光膜试样,在其上放置符合 JT/T 687 要求的 6 600 g±33 g 重物,使反光膜受到 17.2 kPa 的压力,然后置于 70 ℃±2 ℃的空间里放置 4 h。取出反光膜,在标准测试条件下使之冷却到室温。用手剥去防粘纸,并进行检查。

6.11 抗拉荷载

裁取 25 mm×150 mm 的反光膜试样,撕去中间 100 mm 的防粘纸,装入精度为 0.5 级的万能材料试验机夹紧装置中,在试样宽度上负荷应均匀分布。开启试验机,以 300 mm/min 的速度拉伸,分别记录断裂时的抗拉荷载值。

6.12 耐溶剂性能

裁取 25 mm×150 mm 的反光膜试样,按生产厂商的使用说明,粘贴在 1.0 mm~2.0 mm 厚的铝合金板上,制成耐溶剂性能试样。

将试样分别浸没在表 11 所示的溶剂中,到规定的时间后取出,室温下在通风橱内干燥,检查其表面变化。

表 11 溶剂试验

溶剂	浸渍时间/min	备注
汽油	10	标准车用汽油
乙醇	1	—

6.13 耐盐雾腐蚀性能

按 GB/T 10125,把化学纯的氯化钠溶于蒸馏水,配制成 5.0%±0.1%(质量比)的盐溶液(pH 值在 6.5~7.2 之间),使该盐溶液在盐雾试验箱内连续雾化,箱内温度保持 35 ℃±2 ℃。

裁取 150 mm×150 mm 的反光膜试样,按生产厂商的使用说明,粘贴在 1.0 mm~2.0 mm 厚的铝合金板上,制成盐雾腐蚀试样。

将试样放入试验箱内,其受试面与垂直方向成 30°角,相邻两样板保持一定的间隙,行间距不少于 75 mm,试样在盐雾空间连续暴露 120 h。试验结束后,用清水洗掉试样表面的盐沉积物,然后置于标准环境条件下恢复 2 h,进行全面检查。

6.14 耐高低温性能

裁取 150 mm×150 mm 的反光膜试样,按生产厂商的使用说明,粘贴在 1.0 mm~2.0 mm 厚的铝合金板上,制成高低温试样。

将试样放入试验箱内,开动冷源,将箱内温度逐渐降至-40 ℃±3 ℃,使试样在该温度下保持72 h,关闭电源,使试验箱自然升至室温后,再将试验箱升温至 70 ℃±3 ℃,并在该温度下保持 24 h,最后关闭电源,使试验箱自然冷却至室温,取出试样,在标准测试条件下放置 2 h 后,检查其表面的变化。

6.15 耐候性能

6.15.1 试验时间

反光膜各类别的自然暴露试验和人工加速老化试验时间见表 12。

表 12 耐候性能试验时间

反光膜级别	自然暴露试验 月	人工加速老化试验 h
I 类	24	1 200
II 类	36	1 800
III 类	36	1 800
IV 类	36	1 800
V 类	36	1 800
VI 类	12	600
VII 类	12	600

注：各类反光膜仅用于临时性交通标志和作业设施时，自然暴露试验时间一般为 12 个月，人工加速老化试验时间一般为 600 h。

6.15.2 自然暴露试验

按 GB/T 3681，将尺寸不小于 150 mm×250 mm 的试样安装在至少高于地面 0.8 m 的暴晒架面上，试样面朝正南方，与水平面呈当地的纬度角或 $45^{\circ}\pm1^{\circ}$ 。试样表面不应被其他物体遮挡阳光，不得积水。暴露地点的选择尽可能近似实际使用环境或代表某一气候类型最严酷的地方。

试样开始暴晒后，每 1 个月做次表面检查，半年后，每 3 个月检查 1 次，直至达到规定的暴晒期限，进行最终检查，并进行有关性能测试。

以自然暴露试验为仲裁试验。

6.15.3 人工加速老化试验

按 GB/T 16422.2，老化试验箱采用氙弧灯做为光源，箱内黑板温度选择 $65\text{ }^{\circ}\text{C}\pm3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度选择 $50\%\pm5\%$ 。

试样的尺寸可根据试验箱的要求来选定，一般为 65 mm×142 mm。

老化试验箱在光谱波长 290 nm～800 nm 之间的辐照度为 $550\text{ W}/\text{m}^2$ ，在光谱波长 290 nm～2 450 nm 之间的总辐照度不超过 $1\,000\text{ W}/\text{m}^2\pm100\text{ W}/\text{m}^2$ ，试样表面任意两点之间的辐照度差别不应大于 10%。

试验过程采用连续光照，周期性喷水，喷水周期为 120 min，其中 18 min 喷水、102 min 不喷水。经过规定时间老化试验后的试样，用清水彻底冲洗，用软布擦干后进行各种检查及有关性能测试。

7 检验规则

7.1 检验类型

对反光膜质量的检验分出厂检验和型式检验两种型式。

7.2 出厂检验

每批反光膜产品出厂前,应随机抽取样品,按表 13 的要求进行自检,以保证出厂产品质量符合本标准的要求。每批产品的数量不得超过 3 000 m²。

表 13 出厂检验要求

序号	检验项目	技术要求	测试方法
1	外观质量	5.2	6.3
2	光度性能	5.3	6.4
3	色度性能	5.4	6.5
4	抗冲击性能	5.5	6.6
5	耐弯曲性能	5.6	6.7
6	附着性能	5.7	6.8
7	收缩性能	5.8	6.9
8	防粘纸可剥离性能	5.9	6.10
9	耐溶剂性能	5.11	6.12

7.3 型式检验

7.3.1 反光膜生产厂在发生下列情况之一时,应按第 6 章测试方法进行型式检验:

- 新产品投入批量生产前;
- 老产品转厂生产时;
- 停产 1 年或 1 年以上的产品再生产时;
- 正常生产的产品每经历 1 年生产时;
- 产品的设计、工艺或材料的改变影响产品性能时;
- 需方或质量监督检验部门提出要求时。

7.3.2 型式检验应随机抽取样品,按第 6 章测试方法进行全部性能试验(耐候性能试验可每四年进行一次)。

7.4 判定规则

7.4.1 本标准每项性能试验,至少取样 3 个,在试样测试结果全部合格的基础上,以 3 个(或 3 个以上)试样测试结果的算术平均值为试验结果。

7.4.2 若某一试样的测试结果不符合标准要求,则应从同一批产品中再抽取双倍数量的试样进行该不合格项目的复测,若复测结果全部合格,则整批产品合格;若复测结果(包括该项试验所要求的任一指标)有不合格项,则整批产品为不合格产品。

8 标志、包装、运输及贮存

8.1 标志

8.1.1 在反光膜的正面或防粘纸的背面,应有清晰、持久的制造厂商的名称、商标或其他代表性的符号标记。如撕去防粘纸后不易辨认,则应在反光膜的正面进行适当标识,也可增加反光膜的类别、批号等

产品标识。

8.1.2 在每卷反光膜包装盒外,应有中文说明,标明盒内所装反光膜的种类、数量、颜色、生产日期、批号等情况。

8.2 包装

8.2.1 成卷包装的反光膜,每卷应采用符合环保要求的材料包装后,再通过支架悬空放置于纸盒内。

8.2.2 对于每卷反光膜产品,厂方应提供使用说明书、产品检验合格报告或证书等证明材料。

8.3 运输及贮存

8.3.1 纸盒应有足够的强度和刚度,能保护反光膜在运输、贮存中免受损伤。

8.3.2 反光膜应贮存在通风、干燥的室温条件下,贮存期不宜超过 1 年。

参 考 文 献

- [1] GB 2893—2008 安全色(ISO 3864-1:2002,MOD)
 - [2] ASTM 4956-09 Standard Specification for Retroreflective Sheeting for Traffic Control
 - [3] EN 12899-1:2007 Fixed,vertical road traffic signs—Part 1: Fixed signs
 - [4] AS/NZS 1906.1:2007 Retroreflective materials and devices for road traffic control purposes—Part 1;Retroreflective sheeting
-