

ICS 93.080.30
R80

GA

中华人民共和国公共安全行业标准

GA/T 743—2007

太阳能黄闪信号灯

Solar yellow flashing signal lamp

2007-12-25 发布

2008-05-01 实施

中华人民共和国公安部发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 命名	2
5 技术要求	2
6 安装要求	4
7 试验方法	5
8 检验规则	7
9 标志	7
10 包装、运输和贮存	8
附录A（规范性附录）颜色色品	9
参考文献	10

前 言

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由公安部道路交通安全管理标准化技术委员会提出并归口。

本标准负责起草单位：公安部交通管理科学研究所。

本标准参加起草单位：国家道路交通安全产品质量监督检验中心、浙江富阳市路翔交通设施有限公司。

本标准主要起草人：胡新维、俞春俊、王军华、马静洁、孙巍、陆海峰、陈琳、陈鹰。

太阳能黄闪信号灯

1 范围

本标准规定了太阳能黄闪信号灯（以下简称太阳能黄闪灯）的定义、命名、技术要求、安装、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于太阳能黄闪信号灯。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过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 2423.1	电工电子产品环境试验 试验 A: 低温试验方法 (idt IEC 60068-2-1)
GB/T 2423.2	电工电子产品环境试验 试验 B: 高温试验方法 (idt IEC 60068-2-2)
GB/T 2423.3	电工电子产品环境试验 试验 Ca: 恒定湿热试验方法 (eqv IEC 68-2-3)
GB/T 2423.10	电工电子产品环境试验 第 2 部分: 试验方法 试验 Fc 和导则: 振动 (正弦) (idt IEC 68-2-6)
GB/T 2423.17	电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ka: 盐雾试验方法 (eqv IEC 68-2-11)
GB 4208	外壳防护等级 (IP 代码)
GB 4599-1994	前照灯配光性能
GB/T 8417	灯光信号颜色 (neq CIE DS 004.4/E-1998)
GB/T 9535-1998	地面用晶体硅光伏组件设计鉴定和定型 (eqv IEC 1215:1993)
GB 14886	道路交通信号灯设置与安装规范
GB 14887	道路交通信号灯

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

太阳能黄闪信号灯 solar yellow flashing signal lamp

利用太阳能作为能源，以一定频率发光的黄色 LED 信号灯。

3.2

基准轴 geometric axis

垂直于出光面的水平投影面并通过出光面几何中心的一条直线。

3.3

点亮时间 on time

太阳能黄闪灯基准轴上的发光强度大于 1/10 最大光强的时间段。对于采用脉冲组方式发出闪光的，为该组脉冲的第一个光脉冲开始至最后一个光脉冲结束的时间段。

3.4

熄灭时间 off time

太阳能黄闪灯基准轴上的发光强度小于 1/100 最大光强的时间段。

3.5

闪烁周期 strobe duration

两个相邻的点亮开始时间的时间差。

3.6

有效光强 effective intensity

通过以下公式计算出来的发光强度：

$$I_e = \frac{\int_0^{t_0} I dt}{t_0}$$

其中，I—瞬时光强

t_0 —一点亮时间

3.7

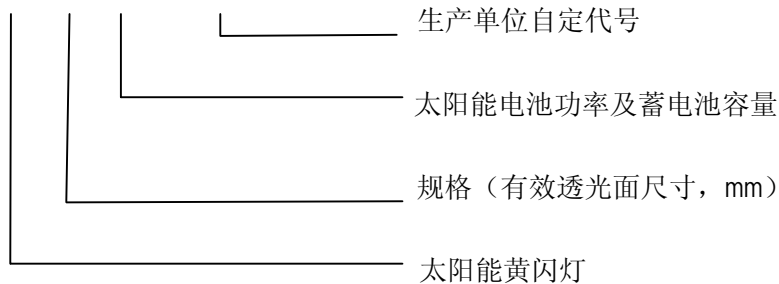
标准测试条件 standard test conditions

环境温度为 $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，用标准太阳能电池测量的光源辐照度为 $1000\text{W}/\text{m}^2 \pm 100\text{W}/\text{m}^2$ ，并具有标准的太阳光谱辐照度分布。

4 命名

太阳能黄闪灯的产品型号应按以下结构和要求命名。

THS □—□/□—□



5 技术要求

5.1 一般要求

太阳能黄闪灯一般由壳体、LED 发光单元、太阳能电池板、蓄电池以及控制电路等组成。各组成部分应可靠连接，并应具有良好的稳定性。

太阳能黄闪灯所采用的太阳能电池板、蓄电池应符合 GB/T 9535-1998 的要求。

太阳能黄闪灯内部接线负极导线的颜色应为黑色，正极导线与负极导线的颜色应有明显区别；接线端子应保证能正确区分正负极。

5.2 外观

太阳能黄闪灯外壳、前盖、遮沿、色片及密封圈表面应平滑，无缺料、无开裂、无银丝、无明显变形和毛刺等缺陷。

5.3 尺寸

太阳能黄闪灯LED发光单元的有效透光面尺寸可分为 $\phi 200\text{mm}$ ， $\phi 300\text{mm}$ ， $\phi 400\text{mm}$ ，误差在 $\pm 10\%$ 内。

5.4 太阳能电池板与储能元件的匹配性能

太阳能电池板和储能元件应匹配良好。将放电保护电路启动的太阳能黄闪灯在标准测试条件充电8h后，切断充电电路，在 $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 条件下连续工作52h。试验中太阳能黄闪灯应能正常工作，试验后复测其基准轴上的发光强度应不小于100 cd。

注：具有多种工作模式的太阳能黄闪灯，试验时按昼夜2:1在两种极限模式下工作，在最高光强模式下进行测试。

5.5 光学性能

5.5.1 中心光强

太阳能黄闪灯在额定电压下正常工作时，基准轴上的有效光强应符合表1的规定。

表1 基准轴上有效光强

类型	环境照度 E	基准轴上有效光强
单一工作模式	—	$I \geq 150$ cd
多种工作模式	$E \geq 5000lx$	$I \geq 150$ cd
	$E \geq 1000lx$	$I \geq 120$ cd
	$E \geq 10lx$	$I \geq 90$ cd
	$E \leq 5lx$	$60 \text{ cd} \geq I \geq 45 \text{ cd}$

备注：多种工作模式的太阳能黄闪灯，以上环境照度分级非强制，但基准轴上有效光强应满足要求。

5.5.2 光强分布

太阳能黄闪灯的 LED 发光单元稳定发光时的光强分布应符合表 2 的规定。

表2 光强分布

基准轴 向下	基准轴左右				
	$\pm 0^\circ$	$\pm 2.5^\circ$	$\pm 5^\circ$	$\pm 10^\circ$	$\pm 15^\circ$
0°	100	75	65	15	1.5
1.5°	95	90	—	—	—
3°	70	—	45	—	—
5°	40	—	—	10	—
10°	6	—	—	—	5

注 1：“—”表示该角度对配光不作确定数值规定。
注 2：数据以%计，以太阳能黄闪灯 LED 发光单元稳定发光时基准轴上的发光强度为 100%，其余方向与其比值应不低与表中的规定值。

5.6 色度性能

太阳能黄闪灯的光色应在表 3 规定的范围内。

表3 色度性能

交叉点	色度坐标	
	x	y
E	0.536	0.444
F	0.547	0.452
G	0.613	0.387
H	0.593	0.387

5.7 闪烁特性

5.7.1 太阳能黄闪灯的闪烁频率 f 应在 40 次/min~60 次/min 之间。

5.7.2 太阳能黄闪灯每次闪烁的点亮时间应不小于 150 ms，且不大于 400ms。

5.7.3 试样正常闪烁时两次闪烁之间的熄灭时间应不小于 100ms。

5.7.4 对于采用脉冲组方式发光的，该组内脉冲间隔应小于 40 ms。

5.8 连续运行试验

对太阳能黄闪灯的蓄电池进行充电，在过充电保护启动后，切断充电电路，在 $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 条件下正常工作120h，太阳能黄闪灯应能正常工作，复测太阳能黄闪灯基准轴上的有效光强不应低于100 cd。

注：具有多种工作模式的太阳能黄闪灯，试验时按昼夜1:1在两种极限模式下工作，在最高光强模式下进行测试。

5.9 耐极性反接性能

在阳光照射下，分别将太阳能电池板的输出端和蓄电池的输出端反接，太阳能黄闪灯不应出现电气故障。

5.10 充放电保护

当太阳能黄闪灯蓄电池电压达到其供应商建议的最大电压时，控制电路应自动切断太阳能电池板与蓄电池之间的回路；当试样蓄电池输出电压低于其供应商建议的最低电压时，控制电路应自动切断蓄电池与输出负载之间的回路。

5.11 外壳防护等级

5.11.1 防尘等级

防尘等级不低于 GB4208 规定的 IP5X，即防尘，试验后，试样内不应有粉尘堆积。

5.11.2 防水等级

防水等级应不低于 GB4208 规定的 IPX3，即防淋水。试验后，试样内不应有积水。

5.12 遮沿

遮沿长度应不小于太阳能黄闪灯发光面透光尺寸的 1.25 倍，遮沿包角应不小于 270° 。

5.13 耐高温性能

太阳能黄闪灯在环境温度为 $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下以工作状态经受6h试验，在试验中和试验后，黄闪灯应工作正常，灯壳、灯罩等部件不应有变形、龟裂、光泽变化等缺陷，密封处不应有爆裂现象。

5.14 耐低温性能

太阳能黄闪灯在环境温度为 $-20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 条件下以工作状态经受 4h 试验，在试验中和试验后，黄闪灯应工作正常，灯壳、灯罩等部件不应有变形、龟裂、光泽变化等缺陷，密封处不应有爆裂现象。

5.15 耐湿热性能

太阳能黄闪灯在环境温度 $40^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $93 \pm 2\%$ 条件下以工作状态经受 24h 的试验，在试验中和试验后，应正常工作。

5.16 抗振动性能

太阳能黄闪灯以正常工作状态固定在振动台上，对其进行前后、左右、上下方向上的振动，频率 10Hz~35Hz、振幅 0.75mm、1 倍频程，循环 20 周期，试验后，太阳能黄闪灯应无机械损伤，能正常工作，太阳能电池、蓄电池等部分的紧固部件应无松动，应无电器接触不良现象。

5.17 耐盐雾性能

太阳能黄闪灯经过 96h 的盐雾试验，试验条件：试验箱温度为 $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，盐雾溶液质量百分比浓度为 $5\% \pm 0.1\%$ ，盐雾沉降率为 $1.0\text{mL/h} \cdot 80\text{cm}^2 \sim 2.0\text{mL/h} \cdot 80\text{cm}^2$ ，每隔 45min 喷雾 15min。考核锈点数，在 $10\,000\text{mm}^2$ 面积上锈点数应少于 8 个。

注：盐雾试验仅适用于金属壳体太阳能黄闪灯。

5.18 强度试验

以 $250\text{g} \pm 0.5\text{g}$ 的钢球从 40cm 的有效高度自由跌落在处于工作状态试样透镜中央一次，试样透镜不得碎裂，封接处不得有开裂等缺陷。

注：强度试验仅适用于有面罩的太阳能黄闪灯。

6 安装要求

试样的安装应符合GB 14886的要求。在安装过程中,应避免建筑物和树木遮挡太阳能电池板的有效受光面,太阳能电池板的水平夹角应可调整,正常情况下太阳能电池板的水平夹角应不小于 30° 。

7 试验方法

7.1 一般要求

目测检查试样,必要时并按GB/T 9535-1998规定的方法,检查太阳能电池板及蓄电池的性能。

7.2 外观

目测检查太阳能黄闪灯外观。

7.3 尺寸

用量具测量太阳能黄闪灯透光面尺寸。

7.4 太阳能电池的匹配性能测试

- a) 对太阳能黄闪灯的蓄电池正常放电,直至其过放电保护控制电路启动;
- b) 将过放电保护控制电路启动的试样放在标准环境中(或采用其它等效方法)进行充电;
- c) 充电试验时间为8h;
- d) 切断试样的充电电路,使试样在 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境中工作52h。

试验后,测试试样基准轴上的有效光强。

7.5 光学性能测试

7.5.1 测试环境、设备

试验暗室应符合GB4599-1994中8.1规定,测试距离应不小于7.5m,并符合距离平方反比定律。

测量仪器光接受器的受光面直径应不大于30mm,光接受器应符合一级光照度计要求,测量有效光强的测量仪器响应时间应不大于 $1\mu\text{s}$ 。

7.5.2 中心光强测试

单一工作模式的太阳能黄闪灯,在额定电压下正常工作20min后,测量试样基准轴上的有效光强;多种工作模式下的太阳能黄闪灯,模拟不同的照度环境,在发光趋于稳定测试试样基准轴上的有效光强。

7.5.3 发光强度分布测试

按制造商提供的资料,在太阳能黄闪灯的LED发光单元输入端施加一电压,使试样稳定发光,测量5.5.2条中各方向上的发光强度,并计算该值与中心光强的比值。

7.6 色度试验

按GB/T 8417规定方法测定色坐标,将测试结果表示在附录A所示图表上,检查其是否在规定的界限内。

7.7 连续工作时间

对试样充电至防过充保护装置启动后,切断充电电路,以正常工作工作状态放入 $25^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境中进行试验,试验时间为120h。试验结束后,检查试样的工作状态,并复测基准轴上有效光强。

7.8 闪烁特性

7.8.1 测试环境、设备

光学探头的响应时间应不大于 $1\mu\text{s}$,示波器带宽应不小于100MHz、5mV/div及其以上的刻度全部达到全带宽。

7.8.2 测试方法

用光学探头将太阳能黄闪灯的光信号转化为电信号输入示波器。

7.9 耐极性反接试验

在晴朗日间的阳光直射下,将太阳能电池板的正极和负极输出接线反接入电路,持续1min后恢复正确连接方式,检查试样的能否正常工作。

在晴朗日间的阳光直射下,将蓄电池的正极和负极输出接线反接入电路,持续1min后恢复正确连接方式,检查试样的能否正常工作。

7.10 过充保护和过放保护试验

7.10.1 过充保护试验

将太阳能黄闪灯放置在晴朗日间的阳光下（或采用其它等效方法）充电，在充电电路中串联电流检测，用直流电表测试充电结束时蓄电池电压。

7.10.2 过放保护试验

采用直流可调电源代替试样蓄电池对试样供电，调节直流电源的输出电压，记录试样停止发光时的直流电源的输出电压。

7.11 外壳防护等级测试

7.11.1 防尘试验

试验在粉尘试验箱内进行，箱内气流使滑石粉保持悬浮状态。每立方米内应含滑石粉 2kg。粉的粒径最小为 $1\mu\text{m}$ — $75\mu\text{m}$ ，其中至少有 50%（质量）的粒径小于 $5\mu\text{m}$ 。不得用使用过 20 次以上的滑石粉来试验。

试验程序如下：

- a) 将处于正常工作状态的太阳能黄闪灯放到粉尘箱内；
- b) 关上粉尘箱的门；
- c) 启动风扇或风机，使滑石粉悬浮；
- d) 在滑石粉保持悬浮状态下放置 3h；

试验后目视检查试样。

7.11.2 防水试验

a) 打开太阳能黄闪灯电源开关，使太阳能黄闪灯处于正常工作状态。
b) 用淋水装置喷水 20 min。半圆形管的半径应与太阳能黄闪灯的尺寸和位置相适应；管子上打孔应使水直接喷向圆的中心，装置入口处的水压应约为 80kPa；管子应摆动 120° ，垂线两侧各 60° ，完整摆动一次（ $2\times 120^\circ$ ）的时间约 4s；太阳能黄闪灯应安装在管子的旋转轴线以上，使灯具两端都能充分地喷到水。试验时灯具应绕其垂直轴旋转，转速为 1r/min。

c) 目视检查试样内有无进水。

7.12 遮沿测量

用量具测量并计算遮沿长度和包角。

7.13 高温试验

7.13.1 试验方法

试验方法应符合 GB/T 2423.2 的要求。

7.13.2 试验程序

将试样以正常工作位置放入试验箱，试样与试验箱内壁的距离应不小于 100mm，以正常工作状态放在温度为 $55^\circ\text{C}\pm 2^\circ\text{C}$ 的环境中保持 6h，试验中观察并记录试样工作是否正常，试验后取出试样，在室温下恢复 2h，目视检查试样。

7.14 低温试验

7.14.1 试验方法

试验方法应符合 GB/T 2423.1 的要求。

7.14.2 试验程序

将试样以正常工作位置放入试验箱，试样与试验箱内壁的距离不应小于 100mm，箱内温度为 $-20^\circ\text{C}\pm 3^\circ\text{C}$ 保持 4h，试验中观察并记录试样工作是否正常，试验后取出试样，在室温下恢复 2h，目视检查试样。

7.15 湿热试验

7.15.1 试验方法

试验方法应符合 GB/T 2423.3 的要求。

7.15.2 试验程序

将试样以正常工作位置放入试验箱，试样与试验箱内壁的距离不应小于 100mm，箱内温度为 $40^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $93\% \pm 2\%$ 保持 24h。试验后，目视检查试样。

7.16 振动试验

7.16.1 试验方法

试验方法应符合 GB/T 2423.10 的要求。

7.16.2 试验程序

将试样以正常工作状态固定在振动台上，对其进行前后、左右方向上的振动，试验条件：频率 $10\text{Hz} \sim 35\text{Hz}$ 、振幅 0.75mm、1 倍频程，循环 20 周期，试验中及试验后，目视检查试样。

7.17 盐雾试验

7.17.1 试验方法

试验方法应符合 GB/T 2423.17 的要求。

7.17.2 试验程序

将试样以正常工作位置放入试验箱内。试验箱温度为 $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，盐雾溶液质量百分比浓度为 $5\% \pm 0.1\%$ ，盐雾沉降率为 $1.0\text{mL/h} \cdot 80\text{cm}^2 \sim 2.0\text{mL/h} \cdot 80\text{cm}^2$ ，在 96h 内每隔 45min 喷雾 15min 进行试验。试验后用流水清洗掉试样表面的沉积物，再在蒸馏水中漂洗，洗涤水温不应超过 35°C ，然后恢复放置 1h，目视检查试样。

7.18 强度试验

试样连续工作 30min 后，以 $250\text{g} \pm 0.5\text{g}$ 的钢球从 40cm 的高度自由跌落在处于工作状态试样光学系统的透镜中央一次，目视检查试样应无损坏。

8 检验规则

8.1 检验分类

太阳能黄闪灯检验分型式检验和出厂检验。

8.2 型式检验

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品投产或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能；
- c) 正式生产时，定期或积累一定产量后，应周期性进行检验；
- d) 产品进行安全认证时；
- e) 产品长期停产后，恢复生产；
- f) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异；
- g) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求。

按表 4 的规定进行型式检验，若检验结果全部符合本标准要求，则判定为型式检验合格，若有一项不符合本标准要求，则判定为型式检验不合格。

8.3 出厂检验

出厂检验由制造商按表 4 选择进行。

9 标志

9.1 产品标志

太阳能黄闪灯外壳上应有清晰持久的标志，应包含如下内容：型号、制造商信息等标志。

9.2 包装标志

外包装箱上应注明生产厂的产品名称和型号、制造商信息、产品批号、数量、标准号、防潮等标志。

表 4 试验项目

序号	试验项目	试验要求条款	试验方法条款	型式检验	出厂检验
1	一般要求	5.1	7.1		√
2	外观尺寸	5.2、5.3	7.2、7.3	√	√
3	匹配性能	5.4	7.4	√	
4	光学性能	5.5	7.5	√	
5	色度试验	5.6	7.6	√	
6	闪烁特性	5.7	7.7	√	
7	连续运行试验	5.8	7.8	√	
8	耐极性反接	5.9	7.9	√	√
9	充放电保护功能	5.10	7.10	√	√
10	外壳防护等级	5.11	7.11	√	
11	遮沿	5.12	7.12	√	
12	高温试验	5.13	7.13	√	
13	低温试验	5.14	7.14	√	
14	湿热试验	5.15	7.15	√	
15	振动试验	5.16	7.16	√	
16	盐雾试验	5.17	7.17	√	
17	强度试验	5.18	7.18	√	

10 包装、运输和贮存

10.1 包装

每个太阳能黄闪灯的包装箱应能确保产品不被划伤、碰伤及损坏，包装箱内应有安装使用说明书、产品检验合格证等。

10.2 运输和贮存

产品在运输和贮存时，要注意防止碰撞、受潮及有害的化学物品的侵蚀。

附录 A
(规范性附录)

颜色色品见图 A.1

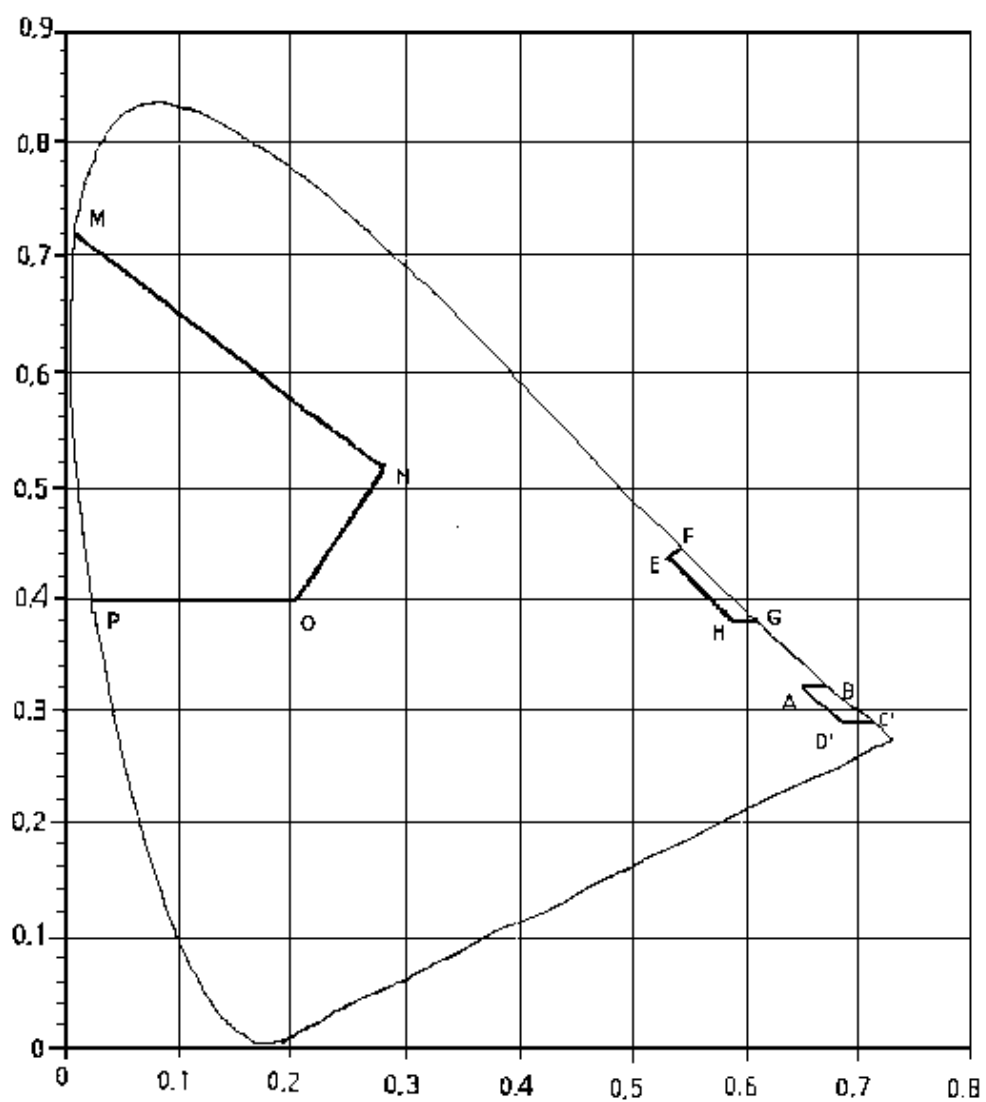


图 A.1 颜色色品

参考文献

- [1] GB/T 19813-2005 《太阳能突起路标》
 - [2] GA/T 580-2006 《太阳能道路交通标志》
 - [3] E/ECE/324、E/ECE/TRANS/505 Rev.1/Add.64/Rev.1 Regulation No. 65 《UNIFORM PROVISIONS CONCERNING THE APPROVAL OF SPECIAL WARNING LAMPS FOR MOTOR VEHICLES》
 - [4] 《Vehicle Traffic Control Signal Heads-Light Emitting Diode (LED) Circular Signal Supplement 》
(Prepared by Joint Industry and Traffic Engineering Council Committee September 15, 2004)
-