

LED 汇聚型光学系统性能评价方法

2019-09-06 发布

2019-09-06 实施

创维液晶器件（深圳）有限公司 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 适用范围	2
5 视觉判断性状评价要求	2
6 评价方法	2
附录 A（规范性附录）汇聚水平指数测试方法	4

前 言

为适应 LED 背光行业发展需要，更新技术水平，制定本企业技术标准《LED 汇聚型光学系统性能评价方法》Q/SLCD 001-2019。

本标准的附录 A 为本标准规范性附录。

本标准由创维液晶器件（深圳）有限公司研发部提出并归口。

本标准起草单位：创维液晶器件（深圳）有限公司研发部。

本标准起草人：方荣虎、毛林山、常伟、郭向茹。

本标准批准人：周忠伟。

本标准为首次发布。

LED 汇聚型光学系统性能评价方法

1 范围

本标准规定了 LED 汇聚型照明光学系统的性能评价方法, 主要内容包括 LED 汇聚型照明光学系统的性能定义和性能指标测试与评价方法。

本标准适用于 LED 汇聚型光学器件和多个器件组成的光学系统 (以下简称“汇聚光学系统”)。

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 2410-80 透明塑料透光率及雾度实验方法 SJ/T 11395-2009 半导体照明术语

DB 44/T 1639.1 半导体照明标准光组件总则 第 1 部分: 层级划分

IES LM-79-08 Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products

CIE 127-2007 MEASUREMENT OF LEDS

3 术语和定义

GB/T 2900.66-2004、SJ/T 11395-2009 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 二次光学系统 (Secondary Optical system)

一个或多个独立于 LED 器件和光源模块的起到改变光场分布作用的光学结构组成的系统。

3.2 汇聚型照明 (Collimating optics)

将光源发出的光线光分布收窄的一种光学系统。

3.3 视场角 (field angle)

人眼能够识别的光斑最大位置所形成的角度, 指 10% 中心光强对应方向角所张的角度大小。

3.4 光学系统传输效率 (optical efficiency of optical system)

从光学系统出射后的光通量与光源光通量的比值

3.5 中心光强流明比 (central luminous intensity and flux ratio)

光学系统的中心光强与光源光通量的比值。

3.6 光学口径比 (optical diameter ratio)

光学系统的能够出光的范围所包含的最大直径。

3.7 光斑色差

在视场角范围以内， (u', v') 色坐标的最大的差值。

3.8 中心光强汇聚水平指数 (Concentration standard index for central luminous intensity)

中心光强值与中心光强极限值之间的比值，用于评价光学系统汇聚设计能力。

4 适用范围

4.1 汇聚光学系统的适用范围

彩经过光学系统后，光束角小于光源光束角，且中心光强大于光源最大光强的光学系统。

4.2 光源适用性准则

同一光学系统，针对不同光源的情况下，可能出现部分情况下无法满足 4.1 所定义的要求的情况，不在本标准的适用范围内。

4.3 光学系统类型

以下情况的光学器件符合本标准的规范要求：

- 1) 单体透镜：指单一的透镜材料，透镜材料的某些曲面可能会蒸镀反射膜。
- 2) 透镜组：指多个单体透镜组合的系统，可采用任何一种框架结构进行固定。
- 3) 单体反射器：指单一反射杯，反射杯的杯体可包括特殊反射颗粒或周期性微结构。
- 4) 反射器组：多个反射杯级联组合而成的系统
- 5) 反射器与透镜组合：至少一个反射器和一个透镜组合而成的光学系统。

5 视觉判断性状评价要求

5.1 缺陷判定

以下情况会判定为制造缺陷：

- 1) 对于旋转对称的光学面，用手指就可以抚摸出局部的透镜有凹陷和凸起的感觉；
- 2) 肉眼能看到披锋和曲面缺损缺陷
- 3) 透镜体有明显的颜色改变

5.2 尺寸无效判定

利用千分尺测量光学器件的主要加工参数，误差超过尺度的5%或者超过0.1mm视为尺寸无效。

6 评价方法

6.1 光学系统传输效率评价

彩按照以下步骤评价光学系统的传输效率：

- 1) 使用积分球或分布光度计，测量 LED 光源的光通量 Φ_1 ；
- 2) 安装二次光学系统，在相同电气条件下点亮光源；

3) 适用分布光度计测量经过二次光学系统之后的模组光通量 Φ_2 ;

4) 计算光学系统传输效率为: $\eta = \Phi_2 / \Phi_1$

6.2 光斑均匀性水平评价

按照以下方法评价光斑的颜色均匀性:

1) 使用照度计, 测量最大照度

2) 使用照度计在光斑水平中轴线上找到最大照度 10% 的点形成的光斑范围

3) 在上述光斑范围水平轴线上按照间隔测试 10 个点的照度值和色度值, 记录每个点照度值的差

值轴向上各点的色度值与十个点色度平均值的差值 Δab_{mean} , 记录每两个相邻点的色度差值为

$Grad_{ab}$, S_{rad} 为螺旋方向的色度梯度, S_{lin} 为轴线方向的颜色梯度。其中, 各种系数值为: $a_1=0.93$,

$a_2=2.5$, $a_3=8$, $a_4=3$ 。从而定义出光斑颜色均匀度 U_{sl} 为:

$$U_{sl} = a_1 \cdot \Delta ab_{mean} + a_2 \cdot Grad_{ab} + a_3 \cdot S_{rad} + a_4 \cdot S_{lin} \quad (6-1)$$

6.3 汇聚水平指数

找到理论上从光学系统出瞳一点 X 向空间立体角 (θ, φ) 发射的亮度值, 不会因为光学系统而增加, 任何一个方向角会存在一个理论的最大值。定义汇聚水平指数 (General Concentration Standard Index, 简称 GCSI) 来描述该角度实际光强如下:

$$GCSI(\theta, \varphi) = \frac{I(\theta, \varphi)}{I_{\max}(\theta, \varphi)} \quad (6-2)$$

其中 $I(\theta, \varphi)$ 为 (θ, φ) 方向的光强值, 而 $I_{\max}(\theta, \varphi)$ 是这个方向光强的理论最大值。同时, 对于局部的光学曲面或者光学系统出瞳, 定义局域汇聚水平指数:

$$GCSI_L(\theta, \varphi, X) = \frac{I_l(\theta, \varphi, X)}{I_{l,\max}(\theta, \varphi, X)} \quad (6-3)$$

其中 $L(\theta, \varphi, X)$ 为点 X 附近微元向 (θ, φ) 方向出射的亮度值, $L_{l,\max}(\theta, \varphi, X)$ 为同一点的理论最大亮度值。

附录 A

(规范性附录)

汇聚水平指数测试方法

如图附录 A-1 所示，此例为测量旋转对称的光学系统出瞳上某一段环形区域（与光轴距离为 r_1 到 r_2 ）某 (θ, φ) 角度方向的 GCSIL，在距离出瞳很近的区域，先放置一个半径 r_1 的黑色光阑挡住半径小于 r_1 的光线，利用探头在相应 (θ, φ) 方向远场方向记录光强值 I_1 ；再更换半径 r_2 的黑色光阑挡住半径小于 r_2 的圆内光线，利用探头在相应 (θ, φ) 方向远场方向记录光强值 I_2 。这个环形区域的局域汇聚水平指数（GCSIL）即为：

$$GCSI_L(\theta, \varphi) = \frac{I_2(\theta, \varphi) - I_1(\theta, \varphi)}{I_2(\theta, \varphi)_{\max} - I_1(\theta, \varphi)_{\max}} \quad (A-1)$$

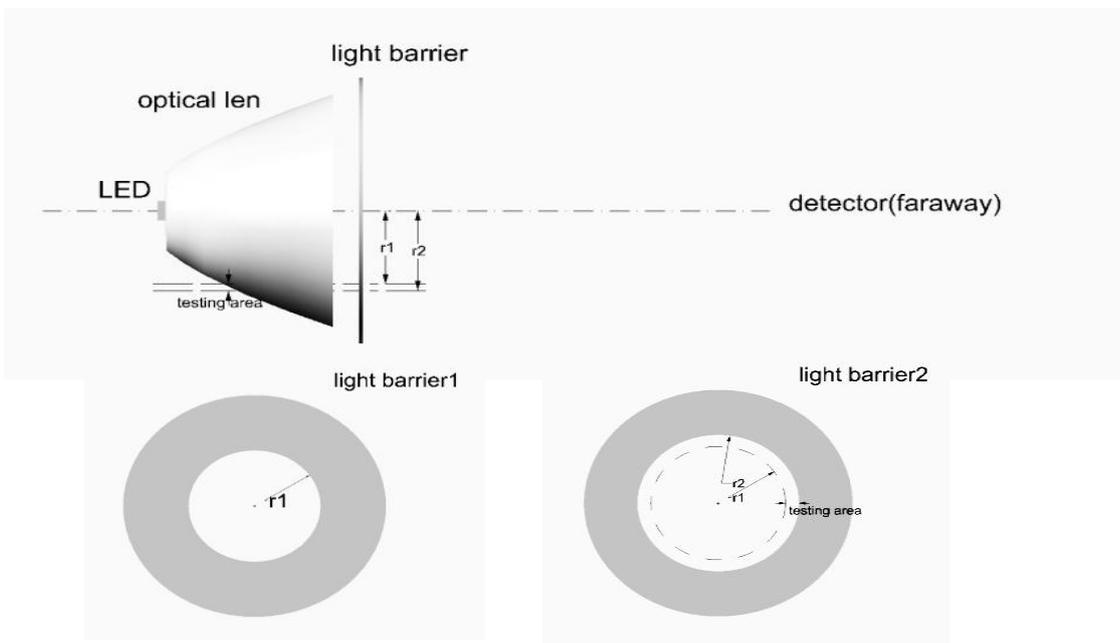


图 A-1 局域 GCSI (GCSIL) 的测试方法