



中华人民共和国国家标准

GB/T 43590.504—2024

激光显示器件 第 5-4 部分：彩色散斑的光学测试方法

Laser display devices—Part 5-4: Optical measuring methods of colour speckle

(IEC 62906-5-4:2018, MOD)

2024-04-25 发布

2024-08-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义、符号和缩略语	1
3.1 基本术语	1
3.2 有关彩色散斑分布的术语	1
3.3 与空间变化有关的术语	2
3.4 符号	2
3.5 缩略语	3
4 彩色散斑	3
4.1 概述	3
4.2 彩色散斑产生机理	3
4.3 评价指标	4
5 彩色散斑测量方法	5
5.1 概述	5
5.2 彩色散斑测量 LMD 的基本设计	5
5.3 采用 XYZ 滤光片的 LMD 的彩色散斑测量方法	7
5.4 采用 RGB 滤光片的 LMD 的彩色散斑测量方法	8
6 与空间变化有关的测量方法	9
6.1 概述	9
6.2 彩色散斑角变化量	9
6.3 光度散斑对比度均匀性/非均匀性	10
6.4 彩色散斑方差/协方差非均匀性	10
附录 A (资料性) 彩色散斑的补充说明	11
附录 B (资料性) 彩色散斑的计算方法	12
B.1 概述	12
B.2 RGB 光源光谱的测量方法	12
B.3 目标色度	13
B.4 RGB 功率比的调整	13
B.5 使用 RGB 散斑对比度 $C_{s-R}, C_{s-G}, C_{s-B}$ 的计算彩色散斑的方法 (a)	14
B.6 利用测量得到的 RGB 单色散斑空间分布计算彩色散斑的方法 (b)	17
B.7 基于数据量大小的误差分析	21

附录 C (资料性) 彩色散斑分布举例	25
C.1 彩色散斑分布(一个 RGB 散斑对比度为 90%,其他为 1%)	25
C.2 彩色散斑分布(两个 RGB 散斑对比度为 90%,其他为 1%)	27
附录 D (资料性) XYZ 误差校准	30
D.1 概述	30
D.2 XYZ 不匹配的表述	30
D.3 使用 RGB 的真实色度值来校准不匹配的 XYZ 误差	31
参考文献	33

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 43590《激光显示器件》的第 5-4 部分。GB/T 43590 已经发布了以下部分：

- 第 1-2 部分：术语及文字符号；
- 第 5-1 部分：激光前投影显示光学性能测试方法；
- 第 5-2 部分：散斑对比度光学测量方法；
- 第 5-3 部分：激光投影显示(屏)图像质量测试方法；
- 第 5-4 部分：彩色散斑的光学测试方法。

本文件修改采用 IEC 62906-5-4:2018《激光显示器件 第 5-4 部分：彩色散斑的光学测试方法》。

本文件与 IEC 62906-5-4:2018 相比，做了下述结构调整。

- 将 IEC 62906-5-4:2018 的第 5 章彩色散斑的计算方法移至附录中，作为“附录 B(资料性)”。
- 第 5 章对应 IEC 62906-5-4:2018 的第 6 章。
- 第 6 章对应 IEC 62906-5-4:2018 的第 7 章。
- 附录 C 对应 IEC 62906-5-4:2018 的附录 B。
- 附录 D 对应 IEC 62906-5-4:2018 的附录 C。

本文件与 IEC 62906-5-4:2018 的技术差异及其原因如下。

- 用规范性引用的 GB/T 43590.102 替换了 IEC 62906-1-2，以适应我国的技术条件，增加可操作性。
- 用规范性引用的 GB/T 43590.502 替换了 IEC 62906-5-2:2016，以适应我国的技术条件，增加可操作性。
- 将测量方法中的一个 X 滤光片改为 2 个滤光片 X_b 滤光片和 X_r 滤光片实现。因为在实际应用中，单一的 X 滤光片难以实现视觉匹配函数中 X 曲线的 2 个峰，分为两个滤光片可以较好地实现对视觉匹配函数的匹配，X 分量的测量结果由 X_b 与 X_r 相加获得(见 5.2)。
- 将 IEC 62906-5-4:2018 中图 26 的旋转 XYZ 滤光片改为图 1 中的置于光阑前。因为原来的位置处于镜头和图像传感器之间，会带来额外的色差，降低测量精度(见 5.2)。
- 增加了消除所测量图像的像素间栅格影响的内容。因栅格是一种常见的现象，影响测量结果，应加以处理[见 5.2f)]。
- 增加了采用光谱式设备获取光谱后进一步计算获得三刺激值的方法进行散斑计算。因为光谱式设备的测试是基础的方法，可能实现准确的测试(见 5.2)。
- 将散斑测量时屏幕倾斜改为与 LMD 水平正对，可以避免倾斜屏幕带来的对焦不准确问题，提高测试准确度[见 5.3a)、5.4a)]。
- 将测试距离为屏幕高度的 2 倍~4 倍规定为测试距离为屏幕高度的 2 倍，因为散斑测试的结果与测试距离有关，需要统一测试条件[见 5.3b)、5.4b)]。
- 增加了测试图像采集的曝光时间应与人眼视觉暂留时间相同，即 0.05 s~0.2 s，因为申报测试需要模拟人眼的观察条件，需要加以明确[见 5.3f)、5.4f)]。
- 增加了对 LMD 的要求，要求 LMD 应提供调焦评价函数。因为散斑测试对于对焦的准确度非常敏感，使用评价函数可以提高对焦的准确度，从而提高测量准确度和一致性[见 5.2c)、5.3e)、5.4e)]。

——将 IEC 62906-5-4:2018 中第 5 章彩色散斑的计算方法调整为资料性附录 B,以适应我国的技术条件,增加可操作性(见附录 B)。

本文件做了下列编辑性改动:

——纳入了 IEC 62906-5-4:2018/COR 1:2022 技术勘误的内容,所涉及的条款的外侧页边空白位置用垂直双线(∥)进行了标示。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本文件由全国电子显示器件标准化技术委员会(SAC/TC 547)归口。

本文件起草单位:华东师范大学、上海唯视锐光电技术有限公司、海信视像科技股份有限公司、四川长虹电器股份有限公司、成都菲斯特科技有限公司、中国电子技术标准化研究院、青岛海信激光显示股份有限公司、厦门市计量检定测试院、浙江优盛康科技有限公司、胜科纳米(苏州)股份有限公司、中国海洋大学。

本文件主要起草人:王蔚生、邱崧、刘卫东、赵海龙、颜珂、郭大勃、卫洁君、乔明胜、刘默晗、吴庆富、赵英、康品春、李俊凯、许仁杰、江霞。

引 言

新型显示产业是国民经济和社会发展的战略性、基础性和先导性产业。激光显示器件是新型显示技术的核心部件。为了满足我国激光显示器件产品的生产制造、检验及进出口贸易需求制定激光显示器件系列标准。GB/T 43590 拟由以下部分构成。

- 第 1-2 部分:术语及文字符号。目的在于确立激光显示器件及相关组件所优选的术语、定义和符号。
- 第 5-1 部分:激光前投影显示光学性能测试方法。目的在于确立激光光源或者包含激光光源的混合光源的前投影机显示光学性能的测试方法。
- 第 5-2 部分:散斑对比度光学测量方法。目的在于确立激光光源以及包含激光光源的混合光源的激光显示器件单色散斑对比度的测量方法。
- 第 5-3 部分:激光投影显示(屏)图像质量测试方法。目的在于确立激光投影机 and 屏幕组合的全画幅激光投影显示(屏)图像质量的测试方法。
- 第 5-4 部分:彩色散斑的光学测试方法。目的在于确立激光显示器件彩色散斑的光学测量方法。
- 第 5-6 部分:投影屏幕光学性能测试方法。目的在于确立基于光度学特性的激光投影显示屏幕光学性能的测试方法。
- 第 5-7 部分:激光扫描显示在散斑影响下的图像质量测试方法。目的在于确立受散斑噪声影响时无可见荧光屏幕上的激光扫描显示图像质量的测试方法。
- 第 5-11 部分:光源模组光学测试方法。目的在于确立激光显示器件光源模组的光学性能测试方法。
- 第 5-12 部分:光机模组测试方法。目的在于确立激光显示光机模组的性能测试方法。
- 第 5-16 部分:激光显示用波长转换元件测试方法。目的在于确立激光显示波长转换元件的性能测试方法。
- 第 5-18 部分:栅格式光纤扫描激光显示光学测试方法。目的在于确立光纤扫描器件在采用栅格式扫描时,针对激光束扫描成像时的光学测试方法。

激光显示器件

第 5-4 部分：彩色散斑的光学测试方法

1 范围

本文件描述了在 CIE 颜色系统中基本的彩色散斑分布,以及激光显示器件彩色散斑的光学测试方法。

本文件适用于全部为激光光源,以及包含激光光源(一个或多个)和自发辐射光源(例如,发光二极管)的混合型光源的激光显示器件。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 43590.102 激光显示器件 第 1-2 部分:术语及文字符号(GB/T 43590.102—2023,IEC 62906-1-2:2015,IDT)

GB/T 43590.502 激光显示器件 第 5-2 部分:散斑对比度的光学测量方法(GB/T 43590.502—2024,IEC 62906-5-2:2016,IDT)

CIE 15:2004 比色法(Colorimetry)

3 术语、定义、符号和缩略语

GB/T 43590.102 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

ISO 和 IEC 维护的用于标准化的术语数据库网址如下:

- IEC 电工百科:<http://www.electropedia.org/>
- ISO 在线浏览平台:<http://www.iso.org/obp>

3.1 基本术语

3.1.1

彩色散斑分布 colour speckle distribution

由单色屏幕散斑的颜色混合所产生的、在指定颜色空间中的颜色分布。

3.1.2

光度散斑分布 photometric speckle distribution

由单色屏幕散斑颜色混合产生的光度变量的分布。

注:例如照度或亮度的彩色散斑图案。

3.2 有关彩色散斑分布的术语

3.2.1

彩色散斑方差 colour speckle variance

彩色散斑色度坐标分布的方差,是彩色散斑分布的评价指标之一。