

ICS 31.120
CCS L53

团 体 标 准

T/CVIA-88-2021

激光显示用光学元件技术规范

Optical elements technical specification for laser display

CVIA

2021-07-31 发布

2021-07-31 实施

中国电子视像行业协会 发布

目 次

| | |
|------------------|---|
| 1 范围..... | 1 |
| 2 规范性引用文件..... | 1 |
| 3 术语和定义..... | 1 |
| 3.1 扩散片..... | 1 |
| 3.2 扩散轮..... | 1 |
| 3.3 滤色轮..... | 1 |
| 3.4 二向色镜..... | 1 |
| 3.5 棱镜组..... | 1 |
| 3.6 时序标签..... | 1 |
| 3.7 扩散角..... | 2 |
| 3.8 偏摆量..... | 2 |
| 3.9 剩余不平衡量..... | 2 |
| 3.10 消光率..... | 2 |
| 3.11 半值波长..... | 2 |
| 3.12 陡度..... | 2 |
| 4 技术要求..... | 2 |
| 4.1 外观和结构要求..... | 2 |
| 4.2 光谱要求..... | 3 |
| 4.3 性能要求..... | 3 |
| 5 测试条件..... | 4 |
| 5.1 测试环境..... | 4 |
| 5.2 暗室条件..... | 4 |
| 5.3 测试设备..... | 4 |
| 5.4 测量仪器..... | 4 |
| 6 测试方法..... | 4 |
| 6.1 性能测试..... | 4 |
| 6.2 环境适应性..... | 5 |

前 言

本文件按照 GB/T1.1—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。

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。

本文件由中国电子视像行业协会提出并归口。

本文件主要起草单位：扬州吉新光电有限公司、青岛海信激光显示股份有限公司、四川长虹电器股份有限公司、中国华录集团有限公司、中光学集团股份有限公司、青岛海尔多媒体有限公司、成都菲斯特科技有限公司、深圳光峰科技股份有限公司、深圳康佳电子科技有限公司、杭州中科极光科技有限公司、宁波激智科技股份有限公司、成都极米科技股份有限公司、杭州科汀光学技术有限公司、上海唯视锐光电技术有限公司、苏州芯鼎微光电有限公司、艾弗堤西科技(深圳)有限公司、深圳市火乐科技发展有限公司、中山联合光电科技股份有限公司、江苏舜合物联网科技有限公司。

本文件主要起草人：刘昕、郝亚斌、冯晓曦、彭健锋、钟强、郭大勃、康健、杜健、马卫华、崔志龙、吴庆富、杨佳翼、王得喜、毕勇、张毅、吴昊、王挺、王蔚生、时保华、蔡文海、张聪、鲍昭汉、陈安科、施耀华、张利利。

本文件是首次发布。

The logo for CVIA, consisting of the letters 'C', 'V', 'I', and 'A' in a stylized, bold, sans-serif font. The 'C' is a large circle, 'V' is a tall, narrow shape, 'I' is a vertical bar, and 'A' is a wide, shallow shape. The letters are arranged horizontally and are light gray in color.

激光显示用光学元件技术规范

1 范围

本文件描述了激光显示用平面与曲面光学元件的技术要求和测试方法。
本文件适用于激光显示系统中照明光路用光学元件。
本文件不适用于激光显示系统中的波长转换器件和匀光器件。

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/T 1185-2006 光学零件表面疵病
- GB/T 2831-2009 光学零件的面形偏差
- GB/T 6739-2006 色漆和清漆 铅笔法测定漆膜硬度
- GB/T 7242-2010 透镜中心偏差
- GB/T 7661-2009 光学零件气泡度
- GB/T 12085.3-2010 光学和光学仪器 环境试验方法 第3部分 机械作用力
- GB/T 13323-2009 光学制图
- GB/T 16601.1-2017 激光器和激光相关设备 激光损伤阈值测定方法 第1部分 定义和总则
- GB/T 26331-2010 光学薄膜元件环境适应性试验方法
- GB/T 26332.1-2018 光学和光子学 光学薄膜 第1部分：定义
- GB/T 26332.2-2015 光学和光子学 光学薄膜 第2部分：光学特性
- GB/T 37396.1-2019 激光器和激光相关设备 标准光学元件 第1部分：紫外、可见光和近红外光谱范围内的元件

3 术语和定义

第2项 规范性引用文件所列的 GB/T 1185-2006、GB/T 2831-2009 等标准文件界定的及下列术语和定义适用于本标准

3.1 扩散片 diffuser

具备匀光及消除激光散斑性能的光学器件。

3.2 扩散轮 diffuser wheel

具备匀光及消除激光散斑性能的可转动的光学器件。

3.3 滤色轮 color wheel

由多段滤光片组装成的可以转动的光学器件，用以实现时序混色方案的颜色管理。

3.4 二向色镜 dichroic filter

具有分色或合色功能的平面光学器件。

3.5 棱镜组 prism module

一组棱镜及透镜组合，用以实现光路转变或者分光合色的光学器件。

3.6 时序标签 **time mark**

用以识别滤色轮、扩散轮等光学器件转动角度的标记，英文简称 TIM。

3.7 扩散角 **diffuse angle**

入射光束经过扩散片等光学元件后出射光束的散射角度分布，一般用半峰值全宽（FWHM）表示。

3.8 偏摆量 **runout**

滤色轮、扩散轮等光学器件转动一圈时滤光片外边缘在轴向摆动的幅度。

3.9 剩余不平衡量 **residual imbalance**

滤色轮、扩散轮等光学器件在转动状态下的质量分布的不均衡量。

3.10 消光率 **light absorption rate**

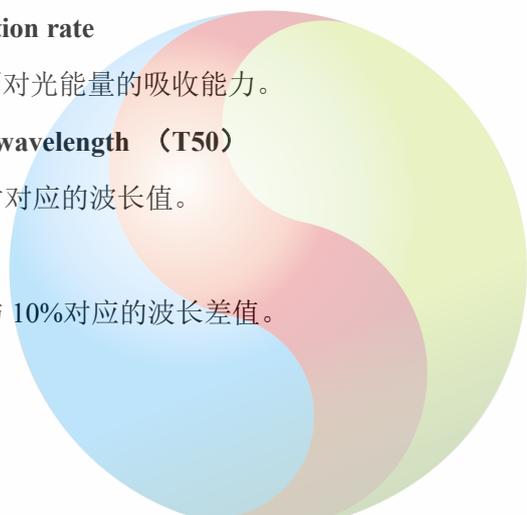
棱镜组产品的消光表面对光能量的吸收能力。

3.11 半值波长 **half value wavelength (T50)**

光谱透过率等于 50%时对应的波长值。

3.12 陡度 **slope**

光谱透过率等于 90%与 10%对应的波长差值。



4 技术要求

4.1 外观和结构要求

光学元件的外观结构应符合表 1 的规定。

表1

| 项目 | 产品类型 | 单位 | 要求 |
|----------|---------|----|--------|
| 材质 | 全部 | | 符合规格要求 |
| 轮廓尺寸 | 全部 | mm | 符合规格要求 |
| 通光孔径 | 全部 | mm | 符合规格要求 |
| 表面疵病 | 全部 | μm | 符合规格要求 |
| 破边 | 全部 | mm | 符合规格要求 |
| 色段间隙 | 滤色轮/扩散轮 | mm | ≤ 0.25 |
| TIM 位置精度 | 滤色轮/扩散轮 | ° | 符合规格要求 |
| 偏摆量 | 滤色轮/扩散轮 | mm | ≤ 0.2 |
| 动平衡量 | 滤色轮/扩散轮 | mg | 符合规格要求 |
| 缝隙 | 棱镜组 | μm | 符合规格要求 |
| 透镜中心偏差 | 透镜 | 分' | 符合规格要求 |

| | | | |
|-----|----|----|--------|
| 球心差 | 透镜 | mm | 符合规格要求 |
| 偏心差 | 透镜 | mm | 符合规格要求 |

4.2 光谱及性能要求

各光学元件的光谱及性能应满足表 2 的规定。

表2

| 项目 | 产品类型 | 单位 | 要求 |
|-------|---------|-----|--------|
| 波长 | 全部 | nm | 符合规格要求 |
| 光谱透射比 | 全部 | % | 符合规格要求 |
| 光谱反射比 | 全部 | % | 符合规格要求 |
| 光谱吸收比 | 全部 | % | 符合规格要求 |
| 入射角 | 全部 | ° | 符合规格要求 |
| 偏振 | 全部 | | 符合规格要求 |
| T50 | 全部 | nm | 符合规格要求 |
| 陡度 | 全部 | nm | 符合规格要求 |
| 消光率 | 棱镜组 | % | 符合规格要求 |
| 扩散角 | 扩散片/扩散轮 | ° | 符合规格要求 |
| 噪音 | 滤色轮/扩散轮 | dBA | 符合规格要求 |
| 胶合强度 | 所有胶合件 | Psi | 符合规格要求 |

4.3 可靠性要求

工作温度应不超过材质、膜层、黏合剂和部件等本身的耐受温度。

4.3.1 光学薄膜可靠性要求

4.3.1.1 膜层牢固度

4.3.1.1.1 膜层附着力：符合 GB/T26331-2010 附着力 3 级要求。

4.3.1.1.2 膜层耐磨性：符合 GB/T26331-2010 摩擦 3 级要求。

4.3.1.1.3 膜层硬度：符合 GB/T6739-2006 硬度符合 4B 以上要求。

4.3.1.2 环境适应性

4.3.1.2.1 耐高温性：符合产品规格要求。

4.3.1.2.2 耐低温性：符合产品规格要求。

4.3.1.2.3 耐湿热性：符合产品规格要求。

4.3.1.2.4 耐温度交变性：符合 GB/T26331-2010 温度循环 3 级要求。

4.3.1.2.5 盐雾适应性：符合 GB/T26331-2010 盐雾要求。

4.3.1.3 激光损伤阈值

按照 GB/T16601 激光损伤阈值测试方法规定，符合规格要求。

4.3.2 胶合元件及装配元件可靠性要求

4.3.2.1 剪切力：符合规格要求。

4.3.2.2 耐振动性：符合规格要求。

4.3.2.3 耐温度冲击性：符合规格要求。

4.3.2.4 耐高温性：符合规格要求。

4.3.2.5 耐低温性：符合规格要求。

4.3.2.6 耐湿热性：符合 GB/T26331-2010 恒定湿热 3 级要求。

4.3.2.7 耐温度交变性：符合 GB/T26331-2010 温度循环 3 级要求。

4.3.2.8 盐雾适应性：符合 GB/T26331-2010 恒定盐雾要求。

4.3.3 包装可靠性

4.3.3.1 自由跌落：符合 GB/T12085.3-2010 建议严酷等级，非工作状态，跌落次数 10 次（6 面 3 棱 1 角各 1 次），器件无破损。

5 测试条件

5.1 测试环境

除非另有规定，一般测试应该在下列环境条件下进行：

——环境温度：25 °C±3 °C；

——相对湿度：25% - 85% ；

——气压：86 kPa - 106 kPa。

当测量不在上述标准条件下进行时，需在测量报告中标注。

5.2 暗室条件

测试暗室内的背景光照度需要低于 0.1 lx。

5.3 测试设备

5.3.1 激光光源

激光光源准直性小于±1°。

5.3.2 预热条件

测量应当在光输出充分稳定之后再开始，即光源输出亮度变化在 15 分钟内测量误差不超过 5%。

5.4 测量仪器

5.4.1 照度计

用于测试屏幕上各测试点的照度值，要求测试精度为 0.1lx。

5.4.2 分光光度计

用于测量光学镀膜的波长谱线，透射比精度 $\leq 0.3\%T$ ，波长精度 $\leq 0.3\text{nm}$ 。

6 测试方法

6.1 可靠性测试

6.1.1 膜层附着力测试

按照 GB/T26331-2010 附着力 测试要求执行。

6.1.2 膜层耐磨性测试

按照 GB/T26331-2010 摩擦 测试要求执行。

6.1.3 膜层硬度测试

按照 GB/T6739-2006 测试要求执行。

6.1.4 激光损伤阈值测试

按照 GB/T16601 激光损伤阈值测试方法要求执行。

6.2 环境适应性

6.2.1 耐高温性测试

6.2.1.1 概述

光学器件在高温环境后外观、光学薄膜牢固度与光谱性能的稳定性的稳定性。

6.2.1.2 设备需求

- a) 高温箱；
- b) 分光光度计。

6.2.1.3 测量步骤

- a) 试验前检测待测光学器件外观、光学薄膜牢固度与光谱性能；
- b) 将待测光学器件放进高温箱内规定工作时间；
- c) 试验后检测光学器件外观、光学薄膜牢固度与光谱性能；
- d) 对比试验前后数据，试验结果是否符合规格；
- e) 将数据、结论记录在试验报告中。

6.2.2 耐低温性测试

6.2.2.1 概述

光学器件在低温环境后外观、光学薄膜牢固度与光谱性能的稳定性的稳定性。

6.2.2.2 设备需求

- a) 低温箱；
- b) 分光光度计。

6.2.2.3 测量步骤

- a) 试验前检测待测光学器件外观、光学薄膜牢固度与光谱性能；
- b) 将待测光学器件放进低温箱内规定工作时间；
- c) 试验后检测光学器件外观、光学薄膜牢固度与光谱性能；

- d) 对比试验前后数据，试验结果是否符合规格；
- e) 将数据、结论记录在试验报告中。

6.2.3 耐湿热性测试

6.2.3.1 概述

光学器件在高温/高湿环境后外观、光学薄膜牢固度与光谱性能的稳定性的。

6.2.3.2 设备需求

- a) 温湿度箱；
- b) 分光光度计。

6.2.3.3 测量步骤

- a) 试验前检测待测光学器件外观、光学薄膜牢固度与光谱性能；
- b) 将待测光学器件放进温湿度箱内规定工作时间；
- c) 试验后检测光学器件外观、光学薄膜牢固度与光谱性能；
- d) 对比试验前后数据，试验结果是否符合规格；
- e) 将数据、结论记录在试验报告中。

6.2.4 耐温度冲击性测试

6.2.4.1 概述

光学器件在冷热冲击环境后外观、光学薄膜牢固度与光谱性能的稳定性的。

6.2.4.2 设备需求

- a) 高低温冲击试验箱；
- b) 分光光度计。

6.2.4.3 测量步骤

- a) 试验前检测待测光学器件外观、光学薄膜牢固度与光谱性能；
- b) 将待测光学器件放进高低温箱内规定工作时间；
- c) 试验后检测光学器件外观、光学薄膜牢固度与光谱性能；
- d) 对比试验前后数据，试验结果是否符合规格；
- e) 将数据、结论记录在试验报告中。

6.2.5 盐雾适应性测试

6.2.5.1 概述

光学器件在盐雾环境后外观、光学薄膜牢固度与光谱性能的稳定性的。

6.2.5.2 设备需求

- a) 盐雾机；
- b) 分光光度计。

6.2.5.3 测量步骤

- a) 试验前检测待测光学器件外观、光学薄膜牢固度与光谱性能；
- b) 将待测光学器件放进盐雾机内规定工作时间；
- c) 试验后检测光学器件外观、光学薄膜牢固度与光谱性能；
- d) 对比试验前后数据，试验结果是否符合规格；
- e) 将数据、结论记录在试验报告中。

6.2.6 耐振动性测试

6.2.6.1 概述

光学器件在振动测试后结构与外观的稳定性。

6.2.6.2 设备需求

振动试验机。

6.2.6.3 测量步骤

- a) 试验前检测待测光学器件结构尺寸与外观；
- b) 按照 GB/T12085.3-2010 扫频振动（正弦）测试要求执行；
- c) 试验后检测光学器件结构尺寸与外观；
- d) 对比试验前后数据，试验结果是否符合规格；
- e) 将数据、结论记录在试验报告中。

6.2.7 包装可靠性测试

6.2.7.1 概述

光学器件在包装后运输环境中的结构与外观的稳定性。

6.2.7.2 设备需求

自由跌落试验机。

6.2.7.3 测量步骤

- a) 试验前检测待测光学器件结构尺寸与外观；
- b) 按照 GB/T12085.3-2010 自由跌落测试要求执行，非工作状态，跌落次数 10 次（6 面 3 棱 1 角各 1 次）；
- c) 试验后检测光学器件结构尺寸与外观；
- d) 对比试验前后数据，试验结果是否符合规格；
- e) 将数据、结论记录在试验报告中。

The logo for CVIA, consisting of the letters 'C', 'V', 'I', and 'A' in a stylized, bold, sans-serif font. The 'C' is a simple circle, 'V' is a sharp downward-pointing chevron, 'I' is a vertical bar, and 'A' is a wide, flat-topped triangle.