

# 《光学纤维传像元件试验方法》编制说明

## (征求意见稿)

### 一、工作简况，包括任务来源、制订背景、起草过程

#### 1、任务来源

该任务是根据国标委发【2025】34号《国家标准化管理委员会关于下达2025年第六批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知的通知》的要求，计划编号：20252500-T-604，任务名称：光学纤维传像元件试验方法，主要起草单位：中国建筑材料科学研究总院有限公司、上海理工大学等，要求在2026年10月完成修订。

#### 2、制订背景

根据国家标准化管理委员会文件《关于开展2024年推荐性国家标准复审工作的通知》要求，对相关国家标准提出修订。

GB/T 26597—2011《光学纤维传像元件试验方法》于2011年6月16日发布，2011年11月1日实施，距今已近15年，该标准的相关引用文件和试验方法发生了重大变化。为了与各相关国家标准同步，并适应光学纤维传像元件产品的发展，需尽快修订国家标准GB/T 26597—2011。

本次修订将有利于我国光学纤维传像元件产品质量的提升、统一光学纤维传像元件产品的试验检测方法，有利于光学纤维传像元件产品的出口创汇。同时对全面提升我国光学纤维传像元件产品质量、拓展国际市场有着重要的积极意义。

#### 3、主要工作过程

**起草阶段：**2025年7月上旬，全国光学和光子学标准化技术委员会（以下简称全国光标委）组织成立本项目标准起草工作组，工作组由中国建筑材料科学研究总院有限公司、上海理工大学、中国计量大学等单位的专家组成，中国建筑材料科学研究总院有限公司担任主要起草工作。起草单位首先对GB/T 26597—2011《光学纤维传像元件试验方法》进行了深入的研究和探讨，走访了相关生产企业和研究单位，并参考了与光纤传像元件试验方法相关的其他技术标准，于2025年9月10日起草了本标准的讨论稿。2025年9月30日，起草工作组对讨论稿进行了讨论，确认了标准编制原则和主要修改内容，并提出了修改意见。会后，起草单位对工作组讨论稿进行了修改，形成了本标准征求意见稿。

#### 4、主要参加单位和起草人及其所做的工作等

本标准主要起草单位：中国建筑材料科学研究总院有限公司、上海理工大学等单位共同负责起草。

## 二、国家标准编制原则、主要内容及其确定依据，修订国家标准时，还包括修订前后技术内容对比

### 1、标准的编制原则

- 1) 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》给出的要求起草。
- 2) 本标准以重新起草的方式修订 GB/T 26597—2011《光学纤维传像元件试验方法》。
- 3) 本标准规范性引用文件的版本应为最新版本。
- 4) 为了利于标准的理解，本标准适当采用图示，表格，文字表述，尽可能清楚、简练，保证标准的适用性。

### 2、标准主要内容

本标准以重新起草的方式修订 GB/T 26597—2011《光学纤维传像元件试验方法》，其主要内容为光学纤维传像元件的术语和定义，并描述了相应的试验方法。修订后的标准为了能完全适应我国光学纤维传像元件的发展要求，因此本标准的修订按照我国标准编写规则 GB/T 1.1 和 GB/T 1.2 起草。

本文件代替 GB/T 26597—2011《光学纤维传像元件试验方法》。与 GB/T 26597—2011 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了标准的英文名称（见封面，见 2011 年版的封面）；
- 更改了范围（见第 1 章，见 2011 年版的第 1 章）；
- 删除了规范性引用文件 GB/T 16920（见 2011 年版的第 2 章和第 3 章）；
- 增加了规范性引用文件 GB/T 903—2019、GB/T 7962.14—2010、GB/T 20244（见第 2 章、第 3 章和第 4 章）；
- 增加了术语和定义（见 3.3、3.4.3、3.4.4、3.7、3.8、3.11、3.12、3.13、3.13.8）；
- 更改了术语和定义（见 3.1、3.2、3.2.1、3.2.2、3.4、3.4.1、3.4.2、3.5、3.6、3.9、3.10、3.13.4、3.13.5、3.13.6、3.13.7，见 2011 年版的 3.2、3.3、3.3.1、3.3.2、3.17、3.17.1、3.17.2、3.18、3.19、3.20、3.21、3.26、3.24、3.30、3.23）；

- 更改了定义（见 3.13.9，见 2011 年版的 3.27）；
- 更改了定义（见 3.13.1、3.13.2、3.13.3，见 2011 年版的 3.28、3.29、3.25）；
- 删除了术语（见 2011 年版的 3.1、3.1.1、3.1.2、3.1.3、3.4、3.4.1、3.4.2、3.5 ~ 3.16、3.17.3、3.22）；
- 对“试验方法”一章进行了重新编写（见第 4 章，见 2011 年版的第 4 章）。

### **3、标准的主要修订内容和依据**

#### **3.1 修订了引文文件**

原标准中引用的文件《玻璃 平均线膨胀系数的测定》(GB/T 16920) 中采用垂直装配的膨胀仪测试，此试验方法不能避免重力对样品伸长量的影响，从而影响试验结果的准确性。本规范将线膨胀系数的试验方法更改成用水平装配的石英膨胀仪进行测试。并规范性引用其他文件：《无色光学玻璃测试方法 第 14 部分：耐酸稳定性》(GB 7962.14—2010)、《无色光学玻璃》(GB/T 903—2019) 和《光学纤维传像元件》(GB/T 20244)，规定测试线膨胀系数用玻璃样品的要求，以及产品化学稳定性的试验方法等。

#### **3.2 规范术语和定义**

规范光学纤维传像元件试验方法相关的专业术语、技术指标和专用词汇的含义，以便区别于其它的光纤材料。在国家标准范围内修订并统一 GB/T 26597—2011 术语的定义，并遵循国际化原则，为标准的术语和定义的推广使用创造条件。同时，对于新增性能指标项给出专业规范的定义。

#### **3.3 修订试验方法**

基于当前国内夜视技术水平及其对光学纤维传像元件的技术指标，以及不同国家对光学纤维传像元件的订购技术规范和测试需求，本标准修订一方面对一些原标准中落后的检测方法进行修正或补充，在原有试验方法基础上提升试验精确度和可靠性；一方面针对现有国标中的一些不具备普适性的测试设备（如刀口响应测试仪、分辨力测试仪等），本修订项目利用已有的可靠的测试技术以及设备开发出更具有普适性的试验方法，重新规定原标准中的不同技术指标项目的试验方法及普适范围，并根据实用性、统一性、规范性、先进性、国际化原则修订原标准中的试验工具及试验程序；另一方面，针对像增强器对光学纤维传像元件热学、光学、化学性能等参数提出的新的项目要求，项目组经多方验证考核，修订标准时新增

了相应的性能指标的试验方法。

通过修订本标准，确保用户能够准确测试得到光学纤维传像元件的性能水平，避免由于元件性能不达标而造成的损失。标准的修订将引导生产厂家按照统一试验方法提升产品性能，形成更大的经济效益；在支撑国际贸易方面，标准的修订有助于我国光学纤维传像元件在国际市场上获得更多认可，提升我国在国际上的经济效益和技术地位。

### 3.3.1 修订了光纤中心距、剪切畸变、像位移、放大率、耐热性、耐高压性的试验程序

原标准光纤中心距（4.1.2）中的“一次复合光纤区域内沿直线连续排列的光纤数量”是随工艺的不同而变化的，采用一个值可大可小不固定的参数来计算光纤中心距，该试验程序已不能满足当前科学性以及准确性的使用要求。本标准 4.1.2 修订为“有效直径内沿某一方向连续排列的至少 10 根光纤”，将其直接统一为“至少 10 根光纤”，避免因为工艺及其他因素导致的不同。

在原标准剪切畸变试验程序的基础上（4.4.2），本标准将试验程序具体化（4.6.2），详细描述了如何观察、判断剪切畸变是否合格，以及如果测量剪切畸变的值。本标准完善了剪切畸变的试验程序，使其操作性更强，更具普适性。

在原标准像位移 4.8 中，倒像器的试验程序（4.8.2.2）不同于光纤面板、光锥的试验程序（4.8.1.2），按照光学纤维传像元件的分类分开写的。本标准将光纤面板、倒像器、光锥这三类光学纤维传像元件的试验程序统一（4.11），基于原标准倒像器的试验程序适用于所有类别的光学纤维传像元件，因此本标准采用此更普适的试验程序作为光学纤维传像元件的试验程序，消除了类别不同试验程序不同的繁琐，提升效率、降低成本的同时能够确保结果可比，满足当代高效的测试需求。

在原标准放大率试验程序的基础上（4.9.2），本标准将试验程序具体化（4.12.2），原标准中关于“特定长度为  $L_1$  的直线段”未指定其位置以及如何选取，本标准将其具体为“分划板上零点左右各特定长度线段作为输入线段”，明确了输入线段的选取规则；原标准中关于输出线段，只描述了“通过投影仪投影或显微镜观察另一端面输出的直线段图形，在投影仪上读出经输出端面的该直线段的长度”，本标准将其具体为“将元件旋转  $360^\circ$ ，测量输出线段最长及最短时其长度，选取两个数值中偏离输入线段长度较大的值  $L_2$ ”，明确了要以偏离输入线段最大的输出线段的长度来计算，即以放大率最差的地方最为该元件的放大率。本标准通过完善放大率的试验程序，使其操作性更强，更具普适性。

原标准中耐热性的试验程序（4.15.2）已不适用于当前的测试需求，本标准基于用户对

光学纤维传像元件的耐热性提出的要求，将其修订为 4.22.2：在大气环境下，用规定温度持续烘烤规定时长，烘烤后观察光学纤维传像元件外形及尺寸、内部结构是否发生变化。

在原标准耐高压性试验程序的基础上（4.17.2），本标准将试验程序具体化（4.24.2），详细描述了如何观察、判断耐高压性是否合格，完善了耐高压性的试验程序，使其操作性更强，更具普适性。

### **3.3.2 修订了斑点、分辨率的试验工具及试验程序**

原标准中斑点的试验方法（4.2）是采用投影仪或显微镜观察的方法，随着光学纤维传像元件制备工艺和检测手段的不断进步，对元件的斑点性能提出了更高的要求，使用投影仪或显微镜观察的方法难以精确判定斑点的位置、大小（包括等效直径、面积、短边长度、长边长度等）以及个数，该方法已不能满足当前的试验需求。本标准修订为采用光学纤维传像元件疵点检测装置进行试验（4.4），根据检测需求通过设置不同检测区域的斑点要求，装置能够自动统计某检测区域中的某等效直径范围内的斑点个数，测试结果更可靠准确，能够满足当前的试验需求。

原标准中分辨率的试验方法（4.13）是采用分辨力测试仪检测的方法，但该测试设备全国就那么几台，使得测试不具备普适性。因此本标准 4.18 将其修订为使用投影仪或体式显微镜读取的办法，该方法在更具有普适性、更易操作的同时也能满足当前的试验需求。

#### **3.2.1 将理论数值孔径、像倒转角、放大率相对误差、朗伯光谱透射比、刀口响应分别修订为数值孔径、扭转角、放大率偏差、光谱透射比差、光串扰率**

本标准将原标准理论数值孔径修订为数值孔径。理论数值孔径（3.6）是一个理论值，不能代表光学纤维传像元件的真实水平，因此本标准将其修订为表征元件集光能力的测量值，相应的增加了其试验方法（4.2）。

本标准将原标准像倒转角修订为扭转角。原因是像倒转角（3.13）定义局限在倒像器，而扭转角适用范围推广至光纤传像元件。相应的将原标准中像倒转角的试验方法（4.7）修订为了更具普适性的扭转角的试验方法（4.9）。

原标准中放大率相对误差（3.16）定义重点是实际放大率偏离理论放大率的程度，该定义与放大率定义很相似，没有很强的存在必要。本标准将其修订为放大率偏差，关注点是有效直径内任意位置相对于中心位置的放大率间的偏差。相较于放大率相对误差，放大率偏差关注范围更广，能体现出元件有效直径内不同位置处的放大率均匀性，更适配于客户关于放

大率位置均匀性的关注点。从而相应的将原标准中放大率相对误差的试验程序（4.9.2）修订为放大率偏差的试验程序（4.13.2）。

原标准中朗伯光谱透射比（3.17.3）指的是一个随波长变化的物理量，难以将其作为一个检验项目规定要求，因此本标准将其修订为光谱透射比差（3.4.3），在原标准的基础上提出了“任意两波长间的光谱透射比的差值”概念，如此光谱透射比差就可以作为一个表征元件的透射比波长均匀性的检验项目，对其提出要求。相应的将原标准中朗伯光谱透射比的试验程序（4.12.2）修订为光谱透射比差的试验程序（4.16.2）。

基于修订主持单位长期为国内外知名客户提供光学纤维传像元件过程中积累的关于产品订购规范、技术标准和检测方法及装置方面的丰富经验，本项目组发现由于刀口响应在测量准确性、普适性和设备稳定性（其试验工具——刀口响应测试仪在国内仅有一台，测试精度随设备老化严重降低，有逐渐被淘汰的趋势）等方面存在的不足，该指标逐渐被“光串扰率”所替代，因此本标准将原标准“刀口响应”（3.22）修订为“光串扰率”。相应的将原标准中刀口响应的试验程序（4.18）修订为光串扰率的试验程序（4.3）。并且，将原来刀口响应测量样片的方式改为直接测量产品，使测试结果更为直接和准确。

### **3.2.1 增加了白边、透射比均匀性、平均线膨胀系数、化学稳定性、白复丝网格、黑复丝网格、复丝阴影**

随着应用领域不断的拓展，使用环境复杂多变，用户对光学纤维传像元件的成像质量、热稳定性、化学稳定性等指标提出了更高的标准。针对这些新增的性能要求以及原标准中没有的试验方法，本标准修订时增加了白边、透射比均匀性、平均线膨胀系数、化学稳定性、白复丝网格、黑复丝网格、复丝阴影的试验方法，使该标准兼具普适性和针对性。

## **三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益**

## **四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况**

## **五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因**

无相关国际标准。

## **六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系**

与有关的现行法律、法规、规章及相关标准和强制性标准的关系一致，无抵触。

#### **七、重大分歧意见的处理经过和依据**

在形成本标准征求意见稿、送审稿的过程中，无重大分歧内容。

#### **八、涉及专利的有关说明**

本标准的内容不涉及任何专利。

#### **九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议**

在形成本标准征求意见稿、送审稿的过程中，无重大分歧内容。

建议本标准编号为 GB/T 26597—××××，并在批准发布 6 个月后实施。

本标准为第一次修订。

#### **十、其他应当说明的事项**

1、本标准无版权风险。