



中华人民共和国国家标准

GB/T 18311.25—XXXX/IEC 61300-3-25:2016

纤维光学互连器件和无源器件 基本试验和 测量程序 第 3-25 部分:检查和测量 无角 度插针和装有光纤的无角度插针的同心度

Fibre optic interconnecting devices and passive components—Basic test and
measurement procedures—Part 3-25: Examinations and measurements—
Concentricity of non-angled ferrules and non-angled ferrules with fibre installed

(IEC 61300-3-25:2016,IDT)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 概述	1
4.1 通则	1
4.2 方法 A: 插针表面基准法 (基准测量方法)	2
4.3 方法 B: 纤芯基准法 (插针装有光纤时)	2
5 设备	2
5.1 方法 A	2
5.2 方法 B	2
6 程序	2
6.1 方法 A-1	2
6.2 方法 A-2	3
6.3 方法 B	4
7 规定的细节	5
7.1 方法 A	5
7.2 方法 B	5
图 1 同心度的定义	1
图 2 装有光纤的插针的同心度测试装置示例 (方法 A-1)	3
图 3 空芯插针的同心度测试装置示例 (方法 A-2)	4
图 4 安装光纤的插针的同心度测试装置示例 (方法 B)	5

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 18311《纤维光学互连器件和无源器件 基本试验和测量程序》的第3-25部分。GB/T 18311已经发布了以下部分。

- 第3-1部分：检查和测量 外观检查；
- 第3-2部分：检查和测量 单模纤维光学器件偏振依赖性；
- 第3-3部分：检查和测量 监测衰减和回波损耗变化(多路)；
- 第3-4部分：检查和测量 衰减；
- 第3-5部分：检查和测量 衰减对波长的依赖性；
- 第3-6部分：检查和测量 回波损耗；
- 第3-20部分：检查和测量 纤维光学分路器件的方向性；
- 第3-25部分：检查和测量 无角度插针和装有光纤的无角度插针的同心度
- 第3-26部分：检查和测量 光纤和插针轴线间的角偏差的测量；
- 第3-28部分：检查和测量 瞬间损耗；
- 第3-30部分：检查和测量 单套管多芯光纤连接器抛光角度和光纤位置；
- 第3-34部分：检查和测量 随机配接连接器的衰减；
- 第3-40部分：检查和测量 带保偏光纤尾纤连接器的消光比；
- 第3-47部分：检查和测量 采用干涉法测量 PC/APC 球面抛光型插针的端面几何尺寸。

本文件等同采用IEC 61300-3-25:2016《纤维光学互连器件和无源器件 基本试验和测量程序 第3-25部分：检查和测量 无角度插针和装有光纤的无角度插针的同心度》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 将参考文献纳入规范性引用文件，并更正为 ISO 2538-1；
- 增加了“术语和定义”一章。

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。

本文件由工业和信息化部（电子）归口。

本文件起草单位：中国电子科技集团公司第二十三研究所、中国电子技术标准化研究院、深圳市锦凌电子有限公司、苏州苏驼通信科技股份有限公司、江苏通光光缆有限公司、华能（泰安）光电科技有限公司、宏安集团有限公司。

本文件主要起草人：潘倩、陈志彬、戴唯一、杨超、赵锐。

引 言

纤维光学互连器件和无源器件在光学通信和非通信应用中占有重要地位，已规模生产并商品化，发展成为高技术产业。随着光纤通信技术领域内新技术、新产品和新产品的不断涌现和发展，相应产品试验和测量技术也较快发展。为使产品试验和测量程序在国际上协调一致、促进贸易往来，IEC迄今为止已制定并颁布IEC 61300系列试验和测量程序标准，覆盖了纤维光学互连器件和无源器件光学性能、机械性能和环境性能的测量和试验等，是国际范围内支撑产品检验和验收的重要基础性标准。

我国纤维光学互连器件和无源器件产品参照IEC 61300系列标准建立了试验和测量程序标准体系，其中GB/T 18311《纤维光学互连器件和无源器件 基本试验和测量程序》包括了纤维光学互连器件和无源器件系列的基本试验和测量程序，旨在为产品规范制定者和产品试验者提供系列统一且可重复的基本检查和测量方法。GB/T 18311拟由以下22部分构成：

- 第 3-1 部分：检查和测量 外观检查；
- 第 3-2 部分：检查和测量 单模纤维光学器件偏振依赖性；
- 第 3-3 部分：检查和测量 监测衰减和回波损耗变化(多路)；
- 第 3-4 部分：检查和测量 衰减；
- 第 3-5 部分：检查和测量 衰减对波长的依赖性；
- 第 3-6 部分：检查和测量 回波损耗；
- 第 3-7 部分：检查和测量 单模器件衰减和回波损耗的波长相关性；
- 第 3-9 部分：检查和测量 远端串音；
- 第 3-11 部分：检查和测量 啮合力和分离力；
- 第 3-20 部分：检查和测量 纤维光学分路器件的方向性；
- 第 3-25 部分：检查和测量 无角度插针和装有光纤的无角度插针的同心度；
- 第 3-26 部分：检查和测量 光纤和插针轴线间的角偏差的测量；
- 第 3-28 部分：检查和测量 瞬间损耗；
- 第 3-30 部分：检查和测量 单套管多芯光纤连接器抛光角度和光纤位置；
- 第 3-33 部分：检查和测量 用针规测量弹性对中套筒的分离力；
- 第 3-34 部分：检查和测量 随机配接连接器的衰减；
- 第 3-40 部分：检查和测量 带保偏光纤尾纤连接器的消光比；
- 第 3-45 部分：检查和测量 随机配接多芯光纤连接器的衰减测量；
- 第 3-47 部分：检查和测量 采用干涉法测量 PC/APC 球面抛光型插针的端面几何尺寸；
- 第 3-50 部分：检查和测量 空间光开关的串音；
- 第 3-55 部分：检查和测量 偏振保持无源光学元件的偏振消光比和键控精度。

纤维光学互连器件和无源器件 基本试验和测量程序 第 3-25 部分： 检查和测量 无角度插针和装有光纤的无角度插针的同心度

1 范围

本文件描述了无角度插针的孔轴线和插针轴线的同心度的测量方法，以及无角度插针在装有光纤情况下，纤芯轴线和插针轴线的同心度的测量方法。

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。

ISO 2538-1 产品几何技术规范（GPS） 楔体 第1部分：角度与斜度系列[Geometrical product specifications(GPS)—Wedges—Part 1: Series of angles and slopes]

注：GB/T 4096.1-2022 产品几何技术规范（GPS） 楔体 第1部分：角度与斜度系列（ISO 2538-1:2014，IDT）

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 概述

4.1 通则

本文件描述了插针和装有光纤的插针的同心度的测量方法。同心度定义为插针轴和插针内径（插针孔）轴的两倍间距，或在插针装有光纤情况下，同心度定义为插针轴和光纤纤芯轴的两倍间距（见图1）。当在测量装有光纤的插针的同心度时，测量结果会受到光纤的几何尺寸以及光纤在插针内的匹配合适度的影响，试样外径的圆柱度及圆度的缺陷也会对测量结果产生影响。

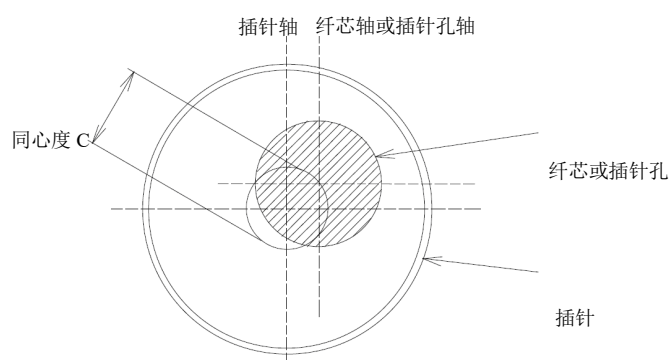


图1 同心度的定义

4.2和4.3描述了两种测量同心度的方法。

4.2 方法 A：插针表面基准法（基准测量方法）

按照方法A，插针置于“V形槽”或外径（OD）基准装置上并旋转。观测插针孔轴或光纤纤芯的位移量，进而测得同心度。

4.3 方法 B：纤芯基准法（插针装有光纤时）

方法B使用了圆度测试仪来测量同心度。在方法B中，纤芯轴固定在测试仪器轴上，并且在插针旋转时，通常使用一根探针，测量插针外径的位移量，进而测得同心度。

5 设备

5.1 方法 A

方法A的设备由以下单元组成：

- 安装在显微操控器上的V形槽或外径基准装置。按照ISO 2538-1，V形槽的优选角度是108°；
- 带摄像机的显微镜；
- 显示器；
- 光源，白光适用于本文件；
- 信号处理器。

5.2 方法 B

方法B的设备由以下单元组成：

- 带摄像机的圆度测试仪，包括一个记录器、一个具有X-Y轴向调节的工作台、卡盘和探针；
- 光源，白光适用于本文件。

6 程序

6.1 方法 A-1

装有光纤插针的测量程序如下：

- a) 清洁插针外表面；
- b) 如图 2 所示，将插针安置于 V 形槽或外径基准装置（OD）；
- c) 从光纤的另一端照亮纤芯；
- d) 获取纤芯照亮后的影像；
- e) 按公式（1）和公式（2）计算纤芯像素的重心（COG）坐标 x 和 y；

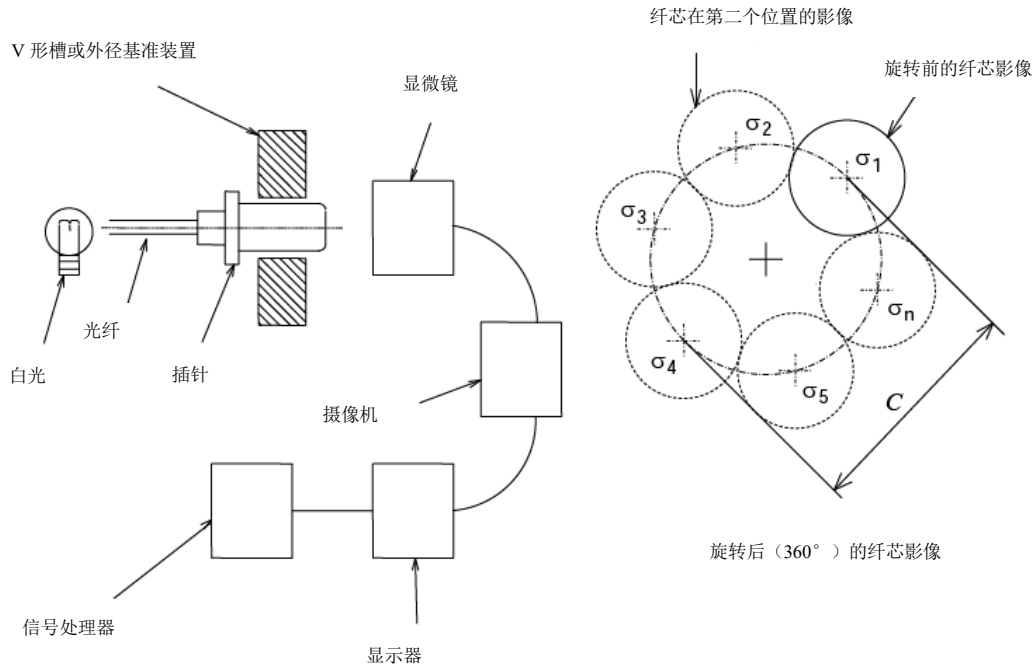
$$\left(\begin{array}{l} COG_x = \sum_{I(x,y) \geq thresh} \frac{x \times I(x,y)}{total} \\ COG_y = \sum_{I(x,y) \geq thresh} \frac{y \times I(x,y)}{total} \end{array} \right) \dots\dots\dots (1)$$

$$total = \sum_{I(x,y) \geq thresh} I(x,y) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- (x, y) ——当前像素位置；
- $I(x, y)$ ——当前位置的有强度的像素点；
- $thresh$ ——像素强度的阈值（按灰度值）；
- $total$ ——像素点 $[I(x, y)]$ 强度等于或高于阈值的像素数量。

- f) 旋转插针，每步不大于 60° ，重复步骤 d) 和步骤 e)，直到完成一周旋转；
 g) 计算同心度，用测得的位置 (σ_1 至 σ_n)，采用最佳的拟合方法得到一个圆。圆的直径等于最大位移量 C 。



说明：

- σ_n —— 每个纤芯重心的位置；
 C —— 纤芯图像的最大位移量。

图2 装有光纤的插针的同心度测试装置示例（方法 A-1）

6.2 方法 A-2

空心插针的测量程序如下：

- a) 彻底清洁插针孔，确保其无灰尘、毛刺或其他阻塞物；
 b) 如图 3 所示，将插针安置于 V 形槽或外径基准装置；
 c) 照亮插针孔；
 d) 获取插针孔照亮后的影像；
 e) 使用高通滤波识别位于插针孔边缘的像素。通过计算拟合圆边缘像素的最小平方找到插针孔的中心坐标。应使用一种迭代公式去除不完全位于圆上的所有像素；
 f) 旋转插针，每次不大于 60° ，重复步骤 d) 和步骤 e)，直到完成一周旋转；
 g) 计算同心度，用测得的位置 (σ_1 至 σ_n)，采用最佳的拟合方法得到一个圆。圆的直径等于最大位移量 C 。

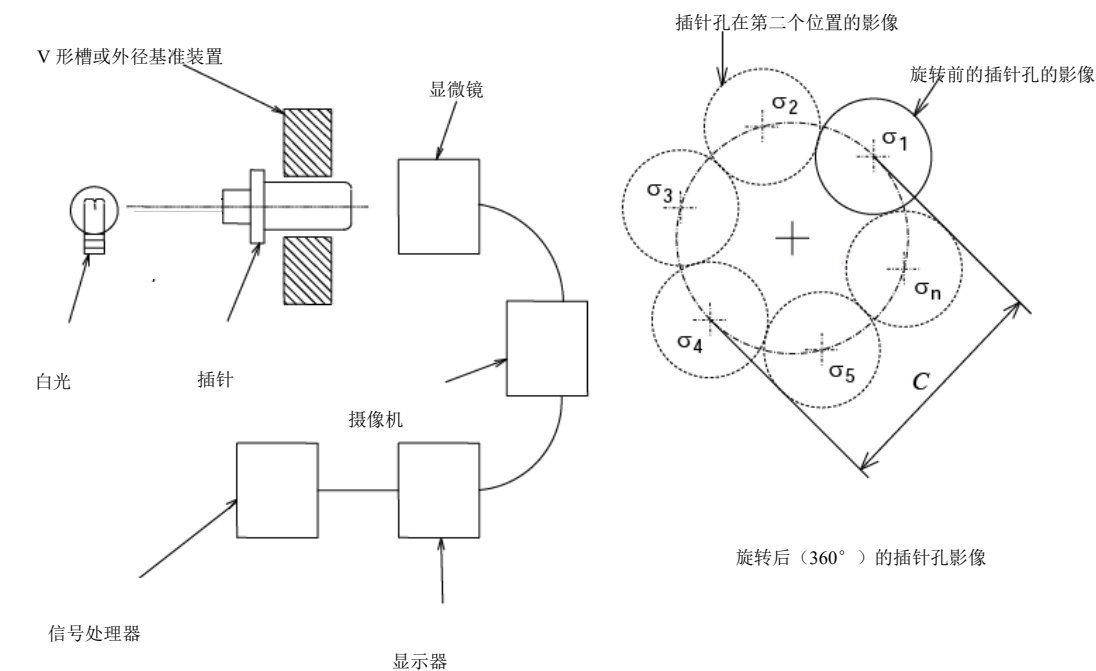


图3 空芯插针的同心度测试装置示例（方法 A-2）

6.3 方法 B

方法B的测量程序如下：

- 清洁插针外表面；
- 如图 4 所示，将插针安装在圆度测量仪器上；
- 使用圆度测试仪的 X-Y 轴工作台，定位插针，以便纤芯的中心恰好设置在旋转轴的中心。纤芯的中心是通过从光纤另一端照亮的纤芯估算的；
- 将圆度测试仪的探针放到插针的外表面上，用以在插针旋转时测量插针外表面的位移量；
- 将插针旋转至少 360° ，并用圆度规测得最大值 C_1 和最小值 C_2 。同心度为最大值和最小值之差（ $C=C_1-C_2$ ，见图 4）。

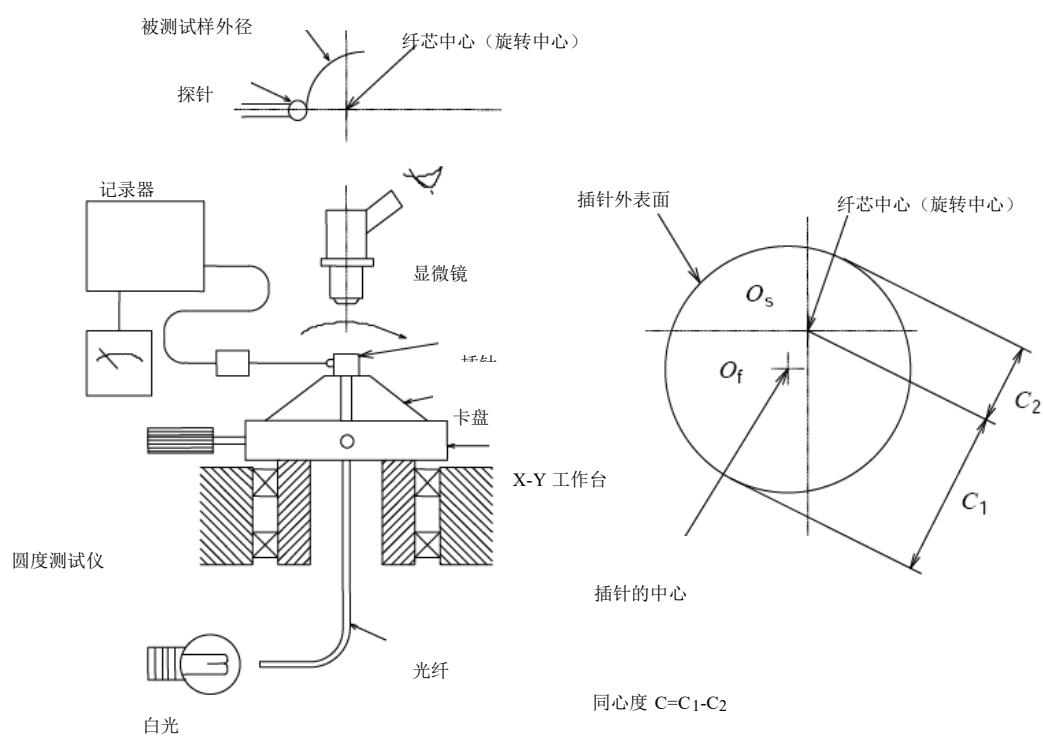


图4 安装光纤的插针的同心度测试装置示例（方法B）

7 规定的细节

7.1 方法 A

如适用，应在相关规范中规定下列细节：

- 允许的同心率；
- 显微镜放大倍数；
- 测试程序中的误差；
- 测试不确定度；
- V 形槽或外径基准装置；
- 信号处理器的分辨率。

7.2 方法 B

如适用，应在相关规范中规定下列细节：

- 允许的同心率；
- 圆度测试仪的精度；
- 测试程序中的误差；
- 测试不确定度。