



中华人民共和国国家标准

GB/T 18309.1—2001
idt IEC 61300-1:1995

纤维光学互连器件和无源器件 基本试验和测量程序 第 1 部分：总则和导则

Fibre optic interconnecting devices and passive components—
Basic test and measurement procedures—
Part 1: General and guidance

2001-02-13 发布 2001-08-01 实施

国家质量技术监督局 发布

前 言

本标准等同采用 IEC 61300-1:1995《纤维光学互连器件和无源器件——基本试验和测量程序 第 1 部分:总则和导则》制定。

纤维光学互连器件和无源器件在光纤通信和非通信应用中占有重要地位,已在国际和国内市场上形成规模生产和商品化产品,并成为新崛起的高技术产业。随着光纤通信技术领域内新技术、新材料、新产品的不断涌现和发展,相应产品试验和测量技术也有较快的进展。为使产品试验和测量程序在国际上进一步协调一致,使对产品试验和测量结果得到统一公认,IEC 迄今为止已制定并颁布 IEC 61300 系列试验和测量程序标准达 80 余项,从而将极大促进国际贸易往来。我国该类产品试验和测量程序基础标准与国际标准等同,能方便并简化产品的检验和验收,适应产品国际贸易,技术和经济交流日益增长的需要。

本标准的附录 A、附录 B 为标准的附录,附录 C 为提示的附录。

本标准由中华人民共和国信息产业部提出。

本标准由信息产业部电子工业标准化研究所归口。

本标准起草单位:信息产业部电子工业标准化研究所。

本标准主要起草人:王 毅、陈国庆、王锐臻。

IEC 前言

1) IEC(国际电工委员会)是由各国家电工委员会(IEC 国家委员会)组成的世界性标准化组织。IEC 的目的是促进电工电子领域标准化问题的国际合作。为此目的,除其他活动外,IEC 发布国际标准。国际标准的制定由技术委员会承担,对所涉及内容关切的任何 IEC 国家委员会均可参加国际标准的制定工作。与 IEC 有联系的任何国际、政府和非官方组织也可以参加国际标准的制定。IEC 与国际标准化组织(ISO)根据两组织间协商的条件保持密切的合作关系。

2) IEC 在技术问题上的正式决议和协议,是由对这些问题特别关切的国家委员会参加的技术委员会制定的,对所涉及的问题尽可能地代表了国际上的一致意见。

3) 这些决议或协议以标准、技术报告或导则的形式发布,以推荐的形式供国际上使用,并在此意义上,为各国家委员会认可。

4) 为促进国际上的统一,各 IEC 国家委员会有责任使其国家和地区标准尽可能采用 IEC 标准。IEC 标准与相应国家或地区标准之间的任何差异应在国家或地区标准中指明。

国际标准 IEC 61300-1 由 IEC 第 86 技术委员会(纤维光学)的第 86B 分技术委员会(纤维光学互连器件和无源器件)制定。

本标准文本以下列文件为依据:

国际标准草案	表决报告
86B(CO)183	86B/562/RVD

表决批准本标准的详细资料可在上表列出的表决报告中查阅。

IEC 61300 为系列标准,在总标题“纤维光学互连器件和无源器件——基本试验和测量程序”下,涉及以下部分:

- 第 1 部分:总则和导则
- 第 2 部分:试验
- 第 3 部分:检查和测量

附录 A 和附录 B 为标准的附录。

附录 C 为提示的附录。

IEC 序言

IEC 61300 系列标准规定了纤维光学互连器件和无源器件相关的环境试验程序和测量程序的基本内容。其目的在于采用环境试验程序和测量程序所得结果达到一致并可再现。

“试验程序”术语是相对于通常所说的环境试验而言的程序。“环境条件试验”和“环境试验”的表述是相对于元器件或设备可能暴露的环境而言的,它们用来评定在使用、运输和贮存条件下的元器件或设备的性能。

“测量程序”术语系指评定元器件的结构尺寸和光学特性所需的测量,在环境条件试验或环境试验前,试验期间或试验后,为确定试验的作用效果,也要使用“测量程序”。回波损耗测量和衰减测量即是测量程序的例子。

元器件或设备承受试验并经测量程序所得到的具体性能要求本标准不予以规定。而产品详细规范对被试产品则规定允许的性能变化极限。

当制定详细规范或签订合同时,针对相应元器件或设备,在考虑了技术和经济方面的因素后,仅应规定所需的本标准中所述试验。

IEC 61300-2 系列标准规定环境试验程序而 IEC 61300-3 系列标准则规定测量程序。每一试验程序或测量程序均以单独标准版本发布以便于修订,补充或取消,而不影响其他试验程序或测量程序的内容。然而,这里应注意到,针对实际情况,相对于已有标准中全部或部分重复被使用的内容应在其他标准中引用。例如,纤维光学设备寒冷试验应引用 IEC 60068-2-1,但同时也应提供诸如用途、推荐严酷等级和规定内容一览表等所需的信息。

在每一试验程序或测量程序中可规定多个方法,如,在衰减测量程序中规定了测量衰减的几种方法。

若在每个试验程序或测量程序中规定了不止一个方法,则应指明基准方法。

中华人民共和国国家标准

纤维光学互连器件和无源器件 基本试验和测量程序 第 1 部分：总则和导则

GB/T 18309.1—2001
idt IEC 61300-1:1995

Fibre optic interconnecting devices and passive components—
Basic test and measurement procedures—
Part 1: General and guidance

1 范围和目的

GB/T 18309 系列标准规定了一系列环境试验程序和测量程序,并给出了某些场合为评定纤维光学互连器件和无源器件在预期工作条件下工作的能力而设定的优先严酷等级。GB/T 18309 系列标准除应用于这一范围外,还可用于需要的其他领域。

本标准的目的是对环境试验程序和测量程序提供统一性和再现性,而这些程序对起草纤维光学互连器件和无源器件规范则是必须的。

这些试验和测量程序基于获取的工程现场数据和审查数据,并用来对器件或设备的下述特性提供信息,这些器件涉及连接器、接头、开关、衰减器等等。

a) 在规定的温度、压力、湿度、机械应力或其他的环境条件范围内,以及这些条件的某些组合范围内的工作能力;

b) 承受贮存和运输的能力;

c) 满足规定光学性能参数值的能力。

评价器件或设备整批质量,允许对抽取样品按本标准试验来进行。为评定一生产批的整体质量,应以适用的抽样方案抽样,并对抽取样品进行试验。若需要,还可增补适用的附加试验。

为提供适用于环境条件中的不同应力的试验,某些试验程序具有不同的严酷等级。这些不同的严酷等级由时间、温度、或其他一些确定的单因素和组合因素变化获得。

本标准应与详细规范一起使用。详细规范中将规定所采用的试验及每项试验中所需的严酷等级、试验顺序,如适用,并提供允许的性能极限值。在本标准与详细规范出现矛盾时,应以详细规范中规定为准。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

IEC 60050(731):1991 国际电工词汇(IEV)——第 731 章 光纤通信

IEC 60825-1:1993 激光器安全——第 1 部分:设备等级、要求和使用者导则

IEC 60825-2:1993 激光器安全——第 2 部分:光纤通信系统的安全

IEC 61315:1995 光功率计的校准

IEC 61931 纤维光学名词术语

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 试验 test

样品承受某一环境条件试验或一系列环境条件试验的完整一系列步骤,通常其组成如下:

- a) 预处理(当要求时);
- b) 初始检查和测量(当要求时);
- c) 条件试验;
- d) 恢复(当要求时);
- e) 最后检查和测量(在条件试验和恢复期间可进行中间测量)。

3.2 预处理 pre-conditioning

为消除或部分抵消样品前期经历的各种效应,在条件试验前对样品所做的处理。当涉及到预处理时,则为试验程序的第一个步骤。

3.3 条件试验 conditioning

把样品暴露于相应的试验环境中,以确定这种环境条件对样品的影响。

3.4 恢复 recovery

在条件试验后,最后测量前为使样品的性能稳定所做的处理。

3.5 样品 specimen

根据本标准的程序设定的被试单一器件、设备或其他产品。在一些场合,称之为被试器件或简称为“DUT”。

3.6 样本 sample

样品的组合。样品可随机从一大母体中抽取或采用其他一些规定的抽样程序从一大母体中抽取,对样本中样品试验的目的是预期表明这一大母体的情况。

4 标准大气条件

为保证在各种装置所进行的试验和测量中所获得的数据具有一定关联性,需将标准大气条件控制在某一范围之内。除非另有规定,试验程序和测量程序应在下述大气条件下进行。针对一些情况,可能需要特殊的环境条件并在详细规范中规定。

进行测量和试验的标准大气条件范围如下:

温度	相对湿度	气压
18 C ~ 28 C	25% ~ 75%	86 kPa ~ 106 kPa (860 mbar ~ 1 060 mbar)

在一系列测量期间环境温度变化和湿度变化应保持最小。

5 量值的有效数值

有关参数(温度、湿度、应力、持续时间、光功率大小等等)的量值在 IEC 61300-2 规定的系列环境试验和光学测量和 IEC 61300-3 规定的系列光学测量和结构尺寸测量的各种基本方法中给出,给出的方式根据每一单独试验(测量)的需要而定。

出现最多的两种情况是:

- a) 量值采用其标称值附带公差表示;
- b) 量值采用值的范围表示。

对这两种情况,有效数值在以下情况中考虑。

5.1 采用标称值附带公差表示的量值

两种表示形式的示例:

- a) $40\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$
 $2.0\text{ s} \pm 0.5\text{ s}$
 $0.3\text{ dB} \pm 0.1\text{ dB}$
- b) $93^{+3}_{-2}\%$

采用数值的量值表示方式指明试验应在规定值进行,而公差的规定则是特别考虑下列因素:

- a) 校准某些器件的困难和试验期间参数值的偏移(出现的不希望的偏差);
- b) 仪器误差;
- c) 对于在被试样品所处的试验空间未对公差加以规定而带来的环境参数的不一致性。

上述公差并不意味着在试验空间范围以内,参数值调整的允许范围。因此,当量值被表示为标称值附带公差形式时,试验装置应调整到能获取标称值,这一标称值考虑了仪器误差。

原则上,试验装置不应调整到维持公差带的极限值上,即使装置的不准确性已小到不会出现超过上述极限值的情况。

例如,针对用数值 100 ± 5 表示的量值,试验装置应调整维持在目标值为 100,这一值考虑了仪器的误差,在不考虑仪器误差时,应调整到维持在目标值为 95 或 105(也可参照下列注)。

注

- 1 在进行试验期间,为避免样品适用的限定值,在某些场合需要将试验装置设定在接近一公差极限。
- 2 在量值采用标称值附带单边公差表示的特殊情况下(对特殊的条件,一般采用这一方式表示,除非另有合适的表示方式。如非线性响应),试验装置应调整到尽可能接近标称值(这一标称值也是一公差极限),这一标称值考虑了测量的不准确性。这一不准确性依赖于试验所采用的装置(包括用于测量参数数值所用的仪器)。

例如:数值 100 ± 5 表示的量值,并试验装置具有总的总的不准确性在控制参数上达 ± 1 的能力,这时试验装置应调整到维持目标值是 99。若总不准确性为 $+2.5/-2.5$,则这时应调整到维持目标值是 97.5。

5.2 采用值的范围表示的量值。

表示形式如下:

- a) $18\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 28\text{ }^{\circ}\text{C}$
 相对湿度 $80\% \sim 100\%$
 $1\text{ h} \sim 2\text{ h}$
- b) 回波损耗 $\geq 55\text{ dB}$
 衰减 $\leq 0.50\text{ dB}$

注:采用文字表示值的范围时可能出现不明确情况,如“从 80%至 100%”,对某些读者可能认为不包含 80 和 100 这两个极限值,而对另外一些读者而言,可能认为包含了这两个极限值。采用符号表示(如 >80 或 ≥ 80)一般不会出现这种不明确现象,因此,应优先采用这一表示方法。

采用值的范围表示量值的方法指明试验装置在调整到这一定值时对试验结果仅存在小的影响。

在容许控制参数的不准确性(包括仪器误差)时,可选择在规定范围内的希望值。例如,温度范围规定为 $18\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 28\text{ }^{\circ}\text{C}$,则这一范围内的值均可使用(但并非是将温度在整个温度范围不断变化设置)。事实上,试验的设计者的意图是指试验应在环境温度条件下进行。

6 图形符号和术语

在制定和解释说明纤维光学试验和测量程序时所采用的术语应选自 IEC 60050(731)。

在制定和解释说明纤维光学试验和测量程序时所采用的文字符号应尽可能选自 IEC 61931。

7 安全

对于进行纤维光学测量中关于激光辐射的预防措施在 IEC 60825-2 中规定。纤维光学器件和系统可能会激发有害辐射,这些辐射产生于:

- a) 光源;
- b) 安装期间、工作期间或人为中断、故障或意外中断的传输系统中;
- c) 试验和测量期间。

关于危害评估,预防措施和对制造者的要求参照 IEC 60825-1 和 IEC 60825-2。

其他安全方面的信息参照适用的试验方法和其他标准。

8 校准

8.1 概述

本标准中规定的所有纤维光学试验和测量程序应使用校准后的试验装置进行。应优先采用国际标准或国家标准(如 IEC 61315)。如适用校准应追溯到国家标准。

在没有校准标准的情况下,制造厂或实验室进行的试验应就试验者最佳的经验规定试验设备的准确性。

8.2 循环校准程序

在准确度不确定的情况下,对校准测量仪器(如量规)所用的循环校准程序是需要的。附录 A(标准的附录)给定了进行循环的一程序。虽然这一校准方法是针对整套光纤光缆连接器的,但当不同来源的零部件互配困难时,使用者和(或)制造者可采用循环校准程序的原理进行测量校准。

9 注入条件

器件参数性能的损耗在一非常显著的范围内经常依赖于光注入到输入光纤的方式。为获取测量的再现性,需要采用标准注入条件。这一标准注入条件应明确规定,能容易和准确地重复获得。附录 B(标准的附录)给出了关于产生这些注入条件的程序。

附 录 A
(标准的附录)
循环校准程序

A1 目的

本程序的目的是在多于一个参加者所进行的测量选定套管/套筒标准件尺寸时,在规定准确度范围内确保获得相同结果。

A2 程序的细节

A2.1 参加循环校准程序时,首先应由关切这一工作的团体成立一小组。应选定一个独立校准机构(ICI),这一机构具有达到准确度需要的测量能力。这一机构应监督和协调对一组套管/套筒所作测量的循环校准,这些测量具有的不准确性为 $\pm 0.1\ \mu\text{m}$ 。然后,这些套管/套筒将用作循环标准件,由每一参加者用于校准其测量仪器。

A2.2 当一参加者希望校准其测量仪器时,ICI 提供给它一套循环标准件,这套标准件来自于循环标准件组(见图 A1)。然后,这一参加者依据其自己的标准测量这套循环标准件,这套循环标准先前已由 ICI 校准。

接着,这一参加者将这套循环标准件附带有测量结果记录返回 ICI,ICI 检查测量结果并对比 ICI 自己的原结果记录计算随机偏差。参加者然后说明对自己测量仪器采取的必要修正措施并获得一份参加循环校准的合格证书,表明其提供修正的随机偏差在要求的准确度范围以内。

A2.3 对接下来的参加者,ICI 提供一套相同的循环标准件,其中由新的套管/套筒组成。

A3 要求

A3.1 每一参加者所进行全部测量均应在标准环境和气候条件下。

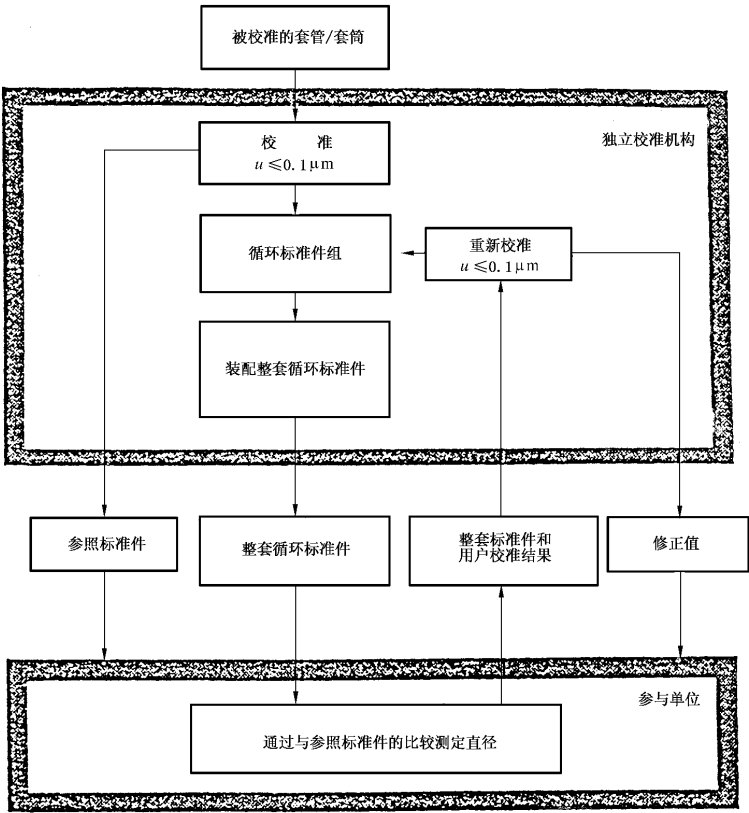
A3.2 ICI 应采用牢固的标记定出母线并指明测量基准面(见图 A2)。测量点为母线与测量基准面的交点集合。

A3.3 套管/套筒标准件母线的平行度偏差对离测量点的 1 mm 距离内应小于 $0.1\ \mu\text{m}$ 。

A3.4 套管/套筒标准件的横截面其圆度准确度应不小于 $0.15\ \mu\text{m}$ 。

A3.5 套管/套筒标准件的表面粗糙度按 ISO 468 测量并应小于 $0.2\ \mu\text{m}$ 。

A3.6 循环标准件应单独标志,例如采用识别号。



u :最大不确定度

图 A1 循环校准程序的流程图

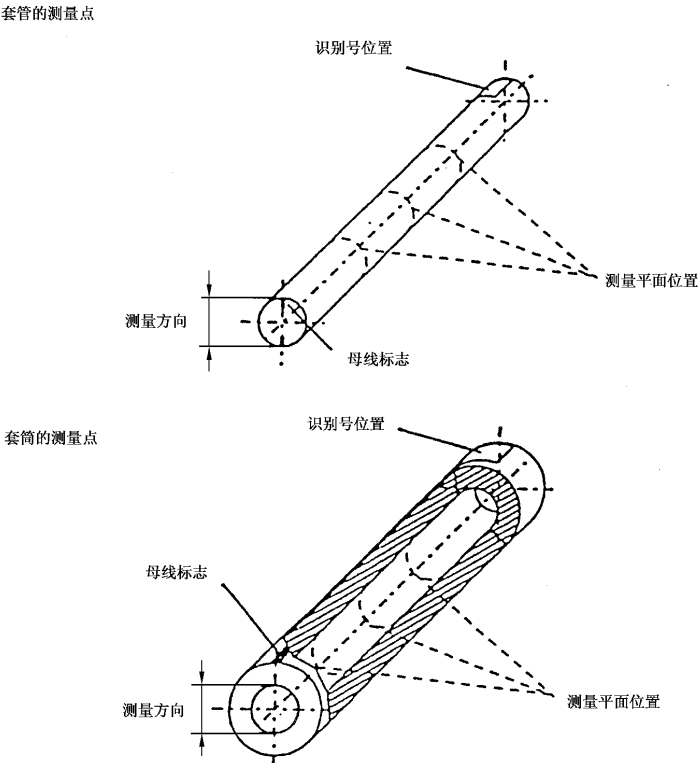


图 A2 确定循环标准件测量点和标志示例

附录 B
(标准的附录)
注入条件

B1 目的

本程序对无源器件(纤维光学)规定注入条件。对测量多模器件规定了两种不同的注入条件而对单模器件规定了一种注入条件。

B2 概述

B2.1 多模注入条件

在一显著的范围,多模器件的参数性能损耗依赖于注入输入光纤的模式功率分布。为获得测量的再现性,需要采用标准注入条件,这一注入条件被明确规定并能容易和准确地重复获得。

对测量多模器件规定两种不同的注入条件。这两种注入条件应使器件在不同位置受到的输入模式分布接近:

- a) 靠近光源端(见下述形式 1);

b) 在光纤链路中沿光源方向远离一长距离(见下述形式 2)。

考虑到注入条件实现的容易程度,以及对所有类型光纤的适用性,形式 1 优于形式 2。除非详细规范中另有规定,采用形式 1 的注入条件。

B2.1.1 形式 1

例如,采用透镜系统将光功率注入输入光纤可获得满注入条件,这一透镜系统具有大于光纤纤芯直径的均匀一致的辐射光斑以及大于光纤接收角的锥角。另一种方法是将光源功率通过一激励单元注入输出光纤,输出光纤为满注入突变型光纤,其纤芯直径和接收角比输入光纤的相应纤芯直径和接收角大。在激励单元输出光纤处,应具有均匀一致注入的锥角和纤芯直径。

B2.1.2 形式 2

接近稳态模式分布的注入条件。例如,采用将光功率注入进比相应光纤的纤芯直径和接收角小的光斑直径和锥角的输入光纤中可产生这种注入条件。要求的注入光斑尺寸和锥角随光纤的不同而变化,但输入光纤中光的模式分布应是不随光纤长度而变化。产生接近稳态模式分布的另一种方法是采用一足够长的光纤,其与激励单元的输入光纤相同。这一光纤的长度要求将随光纤不同而变化,但应使输入光纤的模式分布不随光纤长度变化。

激励单元输出端通过一光纤采用临时接点与输入光纤对接耦合。

典型链路中多模器件遇到的输入模式分布与采用上述两种形式注入条件中一种所得结果可能具有明显的差异。应明确采用注入条件进行的光学测量不可能得到准确地描述出在任一光纤链路中器件可能遇到的模式分布所具有的传输性能。

应采取措施保证包层模不影响测量。包层模应靠输入和输出光纤涂覆层的固有功能去除或按详细规范规定采用包层模消除器去除。

应采取措施保证输入和输出端光纤具有足够的弯曲而对测量不产生影响。

由相干光源光斑图引起的模式噪音可能影响测量,在详细规范中应规定适用的均值求解方法。

B2.2 单模注入条件

对于单模器件,光源波长(包括总频谱宽度)应大于光纤的截止波长。输入端光纤的展开和长度应使初始注入进的高阶模能够足够的衰减。

对于某些器件,光功率的偏振状态和器件定向可能相当重要,要求时,应在详细规范中规定。

为避免产生非线性散射,注入器件的光功率不应太高。

应采取措施保证包层模不影响测量。包层模应靠输入和输出端光纤涂覆层的固有功能去除,或按详细规范规定采用包层模消除器去除。

应采取措施保证输入和输出端光纤具有足够弯曲而对测量不产生影响。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
纤维光学互连器件和无源器件
基本试验和测量程序
第 1 部分:总则和导则

GB/T 18309.1—2001

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 20 千字

2001 年 6 月第一版 2001 年 6 月第一次印刷

印数 1—1 500

*

书号: 155066 • 1-17626 定价 12.00 元

网址 www.bzcbbs.com

*

科 目 570—486

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

GB/T 18309.1—2001

