

附件 3

通信行业计量技术规范项目建议书

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |                                                                       |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 建议项目名称    | 光纤损耗标准器校准规范                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |                                                                       |
| 制定或修订     | <input checked="" type="checkbox"/> 制定 <input type="checkbox"/> 修订                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 被修订计量技术规范号 | /                                                                     |
| 计量技术规范性质  | <input type="checkbox"/> 检定规程<br><input checked="" type="checkbox"/> 校准规范                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 计量技术规范类别   | <input checked="" type="checkbox"/> 重点<br><input type="checkbox"/> 基础 |
| 主要起草单位    | 中国信息通信研究院                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |                                                                       |
| 联系人       | 岳蕾                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 联系电话       | 13611271185                                                           |
| 任务年限      | 2026 年至 2027 年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 申请经费       | 3 万                                                                   |
| 参加单位      | 无                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |                                                                       |
| 目的、意义和必要性 | <p>1. <u>指出该计量技术规范项目编制的目的、意义，解决行业、产业的问题和必要性、迫切性。</u></p> <p>编制本校准规范，旨在统一光纤损耗标准器定值方法，打通光衰减量值溯源链，规范光时域反射计校准过程中衰减标尺计量溯源。当前行业缺少光纤损耗标准器的专用校准依据，各级机构标定方法不统一，造成光时域反射计衰减刻度偏差，致使光缆生产、通信施工、网络运维中，损耗测量数据失准，易引发产品误判、工程返工与网络故障。规范可明确光纤损耗标准器计量指标、校准步骤与不确定度评定，解决量值传递问题，支撑国产光通信测量标准仪器产业自主可控，满足光通信网络高质量发展的迫切计量需求。</p> <p>2. <u>先进性和亮点，社会效益和推广应用场景</u></p> <p>本校准规范覆盖无源单、多模光纤损耗标准器的标定工作，填补该类国产标准装置制造行业计量空白。统一光纤损耗计量尺度，消除测试数据差异，减少工程质量纠纷与运维损耗，助力全光网基础设施可靠建设，推动光测试仪器产业国产化。可广泛应用于各级计量院所、光时域反射计及光缆设备厂商、通信施工运维、数据中心、光纤传感检测与科研教学场景，行业推广价值显著。</p> |            |                                                                       |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | <p>3. <u>查新结果（国家、本行业或其他行业是否有相关技术规范）</u></p> <p>查《JJG896—1995 光纤损耗和模场直径测量仪检定规程》是针对光纤测试仪表的检定规程，不适用于针对光纤损耗标准器具的校准工作，迫切需要制定光纤损耗标准器校准规范，规范该类光纤损耗标准器具光纤损耗参数的计量工作。</p>                                                                                                                                                                                                                                   |
| 产业链应用         | <p><u>1.产业链方向</u></p> <p>本规范贯穿光纤通信全产业链，上游支撑光缆生产企业对光纤衰减指标的出厂标定，严控产品损耗出厂指标；中游服务计量机构完成损耗标准器量值传递，形成量值统一；下游满足运营商、互联网数据中心、特种工程单位现场仪器校准与链路验收需求。规范补齐产业链计量短板，打通从基准标准、检测设备到工程应用的溯源链路。</p> <p><u>2.对产业链的支撑作用</u></p> <p>本规范为光纤全产业链提供统一计量依据，上游支撑光缆、光设备厂商使用校准后的损耗标准器标定光时域反射计衰减标尺，严控产品损耗指标；中游保障计量机构完成量值传递，统一行业检测尺度；下游服务运营商、互联网数据中心，精准计量光链路损耗。统一全行业损耗判定依据，降低上下游数据偏差带来的返工，赋能国产光测试测量仪器自主研发，支撑 5G、算力、光纤产业高质量发展。</p> |
| 范围和主要<br>计量特性 | <p>1. <u>计量技术规范的适用范围：</u></p> <p>本规范适用于无源单、多模光纤损耗标准器的校准。</p> <p>2. <u>以典型仪器或试验设备等（注明仪器型号）为依据，提出计量特性的技术指标，包括其名称、测量范围和最大允许误差：</u></p> <p>以中国计量科学研究院生产的光纤长度损耗传递标准（OFLL-2）、中国电子科技集团公司第四十一研究所生产的光纤长度损耗传递标准（AV9901CA）、中国计量科学研究院生产的多模光纤长度损耗传递标准（OFLL-MM-001）为依据，计量特性的指标如下：</p> <p>1) 单模光纤</p> <p>长度：≥3km</p> <p>衰减系数：1310nm：≤0.40dB/km</p>                                                               |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>1385nm: <math>\leq 1.00\text{dB/km}</math></p> <p>1550nm: <math>\leq 0.25\text{ dB/km}</math></p> <p>线性度: <math>0.03\text{dB/dB}</math></p> <p>2) 多模光纤</p> <p>长度: <math>\geq 3\text{km}</math></p> <p>衰减系数: 850nm: <math>\leq 3.5\text{dB/km}</math></p> <p>1300nm: <math>\leq 1.5\text{ dB/km}</math></p> <p>线性度: <math>0.05\text{dB/dB}</math></p> <p>注: 其他客户需要测试的波长。</p> <p>3. <u>主要测量标准的技术指标:</u></p> <p>1) 可调谐激光光源</p> <p>波长范围: (1285-1330) nm, (1530-1570) nm</p> <p>波长不确定度: <math>0.1\text{nm}</math></p> <p>稳定度: <math>\pm 0.01\text{dB/15min}</math></p> <p>2) 多模稳定光源</p> <p>波长: <math>850\pm 20\text{nm}</math>、<math>1300\pm 20\text{nm}</math></p> <p>光谱宽度: <math>&lt; 1\text{nm}</math></p> <p>稳定度: <math>\pm 0.01\text{dB/15min}</math></p> <p>2) 光功率计</p> <p>波长范围: (1285-1330) nm, (1530-1570) nm</p> <p>光功率测量不确定度: 2%</p> <p>3) 光衰减器</p> <p>光纤类型: 单模、多模</p> <p>插入损耗: <math>&lt; 3\text{dB}</math></p> <p>衰减范围: (0-50) dB 连续可调</p> <p>4) 偏振控制器</p> <p>插入损耗: <math>&lt; 3\text{dB}</math></p> <p>5) 模式控制器</p> <p>插入损耗: <math>&lt; 3\text{dB}</math></p> <p>4. <u>简要描述主要计量项目的技术原理。</u></p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 1) 光纤长度

依据 JJF(通信) 023-2018 光纤长度校准规范中方法测试光纤长度  $l(\text{km})$ 。

### 2) 衰减系数

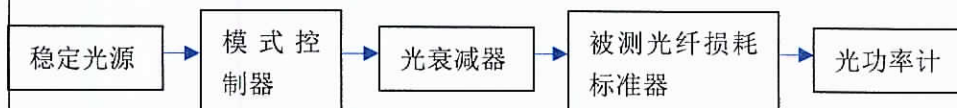


图 1 光纤损耗标准器损耗测试图

损耗测试原理如图 1，稳定光源输出通过模式控制器，保持光注入的状态稳定，调节光衰减器的衰减值从 0dB 起始，以 0.5dB 步进，测试一组损耗数据取平均值  $L_A$ ，将无源光纤损耗标准反向连接，重新测试损耗平均值  $L_B$ ，将两次结果带入公式 (1) 计算平均损耗  $L$  (dB)，通公式 (2) 计算衰减系数  $D$  (dB/km)。

$$L = \frac{L_A + L_B}{2} \quad (\text{dB}) \quad (1)$$

$$D = \frac{L}{l} \quad (\text{dB/km}) \quad (2)$$

双向测试损耗后取平均，可以保证在光时域反射计测试时，背向散射轨迹与光纤损耗标准器中通过的光信号流方向无关，减小无源光纤损耗标准器的背向散射损耗的方向依赖性。

调整光衰减器的衰减值，可以得到输入功率降低后的测试结果，模拟光时域反射计功率标尺的线性测试。

### 3) 线性度

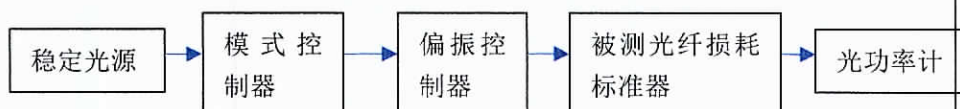


图 2 光纤损耗标准器线性度测试图

按图 2 连接系统，调节偏振控制器，在不同偏振态下测试被测光纤损耗标准器的损耗值，测试一组数据，计算损耗平均值  $A_{arg}$ ，将随机损耗测试数据  $A$ ，与损耗平均值比较，通过公式 (3) 计算得到无源光纤损耗标准器线性度。

$$\Delta S = \frac{A - A_{arg}}{A_{arg}} \quad (\text{dB/dB}) \quad (3)$$

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |                                                                                      |         |                                                                                       |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|               | 光纤损耗标准器线性度测试结果，可以保证光纤衰减的纵向均匀性。                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |                                                                                      |         |                                                                                       |
| 水平            | <input type="checkbox"/> 国际先进 <input checked="" type="checkbox"/> 国内先进                                                                                                                                                                                                                                                 |       |                                                                                      |         |                                                                                       |
| 国内外情况<br>简要说明 | <p>1. 与国内外相关技术规范之间的关系；</p> <p>《JJG896—1995 光纤损耗和模场直径测量仪检定规程》是针对光纤测试仪表的检定规程，不适用于光纤损耗标准器具的校准。光纤损耗标准器校准规范适用于无源单、多模无源光纤损耗标准器的计量校准工作。</p> <p>国际上没有对应的标准。IEC 61746 Calibration of optical time-domain reflectometers(OTDR)为光时域反射计测试方法，不适用于光纤损耗标准器具的校准。</p> <p>2. 指出是否发现有知识产权的问题，或涉及专利的情况。</p> <p>本规范制订无知识产权的问题，或涉及专利的情况。</p> |       |                                                                                      |         |                                                                                       |
| 推荐意见          | <p>本项目拟制定的《光纤损耗标准器校准规范》，立项建议书内容全面，提出的光纤损耗标准器计量特性及主要测量标准的技术指标合理，溯源链完整；描述的相关测量方法技术原理先进、可操作性强，该校准规范的制定能满足行业的量值溯源需要，推荐立项。</p>                                                                                                                                                                                              |       |                                                                                      |         |                                                                                       |
| 主要起草单位        |                                                                                                                                                                                                                                     | 技术委员会 |  | 部委托支撑单位 |  |

填写说明：1.表中第 2，3，11 行，请在选定的内容上填写“☒”的符号。

2.填写制定或修订项目中，若选择修订则必须填写被修订计量技术规范号。