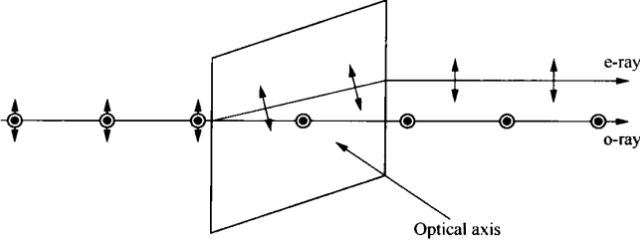


通信行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	偏振光源校准规范		
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 <input checked="" type="checkbox"/> 校准规范	计量技术规范类别	<input type="checkbox"/> 重点 <input checked="" type="checkbox"/> 基础
主要起草单位	中国信息通信研究院		
联系人	傅栋博	联系电话	13691246249
任务年限	2024 年至 2026 年	申请经费	3 万
参加单位	湖北省计量测试技术研究院		
目的、意义和必要性	<div>1. 编制目的、意义、必要性、迫切性</div> <p>在光波在传输过程中会表现出不同的偏振状态，所有的光波均可概括为完全偏振光、完全非偏振光或者部分偏振光。</p> <p>偏振光源根据偏振消光比不同分为高偏光源和低偏光源，两类光源都在对于偏振敏感的系统中广泛应用，例如通信中的偏振复用系统、保偏光器件的检测、传感中的激光雷达、光纤陀螺以及化学分析、大气、海洋、医学、军事等领域。</p> <p>高偏光源的基本原理如图 1 所示，利用高双折射晶体作为起偏器将普通光源转换为高偏振消光比的线偏振光。低偏光源则利用消偏器将光源偏振消光比降至极低，以消除传输过程中的偏振相关损耗。</p> <div></div> <p>图 1、方解石偏振分束</p> <p>衡量偏振光源的技术指标主要是光功率、光谱特性、偏振消光比。制定本规范的意义在于统一偏振光源的计量特性和校准方法。</p>		

	<p>规范偏振光源校准工作，保证量值溯源的准确可靠。</p> <p>2. 先进性和亮点，社会效益和推广应用场景</p> <p>校准规范所规定的光功率、光谱特性和偏振特性的计量方法和计量范围，能覆盖目前广泛使用的偏振光源，具备一定的自主创新性，通过研究偏振光源的计量校准方法，可以填补目前国内偏振光源没有计量校准依据的空白，为其量值溯源提供依据，有效保证偏振光源量值的准确性和可靠性，促进光电子行业的发展。</p> <p>3. 查新结果</p> <p>国家计量技术规范《JJG 958-2000 光传输用稳定光源检定规程》中规定了光功率和光谱特性的检定方法，但是对于光源的偏振特性没有涉及，未考虑主要标准器自身偏振特性带来的影响，因此制定偏振光源校准规范就变得尤为重要。</p>
<p>产业链应用</p>	<p>1.重点产业链方向</p> <p>重点产业链方向：仪器仪表等重点产业链。</p> <p>偏振光源主要应用通信中的偏振复用系统、保偏光器件的检测、传感中的激光雷达、光纤陀螺以及化学分析、大气、海洋、医学、军事等领域。</p> <p>2.对本行业重点产业链的支撑作用</p> <p>偏振光源在仪器仪表产业链中扮演着重要角色，为多个环节提供关键支撑。</p> <p>光学测量仪器：偏振光源为光学测量仪器提供稳定、可靠的光源，确保测量结果的准确性和可重复性。在干涉仪、椭偏仪、光谱仪等光学测量设备中，偏振光源能够消除光源波动对测量结果的影响，提高测量精度。</p> <p>光纤传感系统：在光纤传感系统中，偏振光源作为信号源，能够确保传感信号的稳定性和可靠性。通过消除光源偏振态的波动，偏振光源有助于提高光纤传感器的灵敏度和动态范围，从而实现物理量（如温度、压力、应变等）的高精度测量。</p> <p>生物医学仪器：在生物医学领域，偏振光源广泛应用于荧光显微镜、流式细胞仪、光学相干断层扫描（OCT）等仪器中。这些仪</p>

	<p>器需要高质量的光源以实现生物样本的高分辨率成像和精确分析。偏振光源能够提供稳定、低噪声的光源，提高生物医学仪器的成像质量和检测灵敏度。</p> <p>光学通信设备：在光学通信领域，偏振光源对于确保通信系统的稳定性和可靠性至关重要。通过消除光源偏振态的波动，偏振光源能够降低通信系统的误码率，提高通信质量和传输速率。</p> <p>精密制造与检测：在精密制造和检测领域，偏振光源为高精度测量和加工提供有力支持。例如，在表面形貌测量、光学元件检测、半导体制造等过程中，偏振光源能够确保测量和加工结果的准确性和一致性。</p> <p>通过制定校准规范确保了不同厂家生产的仪表之间具有一定的兼容性和可比较性。经过溯源的仪表产品更容易获得国际市场的认可和接受，从而增强其在全球范围内的贸易竞争力。这对于希望拓展国际市场的仪表企业来说尤为重要。</p>
范围和主要 计量特性	<p>1. 计量技术规范的适用范围</p> <p>本规范适用于 800nm~1650nm 偏振光源的校准。</p> <p>2. 计量特性的技术指标（以典型仪器为依据）</p> <p>典型仪器：</p> <p>（1）型号：PFOSS-02-3-1550-1-ER=40</p>  <p>图 2 PFOSS-02-3-1550-1-ER=40 偏振光源</p> <p>技术指标：</p> <p>中心波长：1550nm±20nm, 1480nm±20nm, 1310nm±20nm, 850nm±20nm</p> <p>输出功率：1mW</p> <p>消光比：35dB 或者 40dB</p>

谱宽：<5nm (FWHM)

短期稳定性：±0.05dB，预热 30 分钟后恒温测量 15 分钟

长期稳定性：±0.05dB，预热 30 分钟后恒温测量 6 小时

旋转起偏器引起的功率变化：0.25dB（如适用）

(2) 型号：PLS-100



图 3 PLS-100 偏振光源

技术指标：

输出波长：1550nm±20nm 或 1310nm±20nm

偏振消光比：40dB

消光比稳定性：±0.5dB/h

输出功率：0dBm

功率稳定性：≤±0.1dB/hr（典型值±0.05dB/hr）

(3) 型号：LSM-HPSLED-C



图 4 LSM-HPSLED-C 偏振光源

技术指标：

工作波长：1310nm，1550nm，1625nm

中心波长偏差：±20nm

谱宽：<5nm

输出功率：1mW

	<p>短期稳定度（15 分钟）：±0.005dB</p> <p>长期稳定度：±0.05dB</p> <p>消光比：>30dB（标准），>40dB（可选）</p> <p>3. 计量特性</p> <p>3.1 中心波长</p> <p> 最大允许误差：±20nm</p> <p>3.2 光谱宽度</p> <p> ≤100nm（FWHM）</p> <p>3.3 短期稳定性</p> <p> ±0.005dB，预热 30 分钟后恒温测量 15 分钟</p> <p>3.4 长期稳定性</p> <p> ±0.05dB，预热 30 分钟后恒温测量 6 小时</p> <p>3.5 输出光功率</p> <p> 最大输出光功率应与说明书一致</p> <p>3.6 偏振消光比</p> <p> （0.3～45）dB</p> <p>3.7 偏振度</p> <p> 3.45 %～99.99 %</p> <p>4. 主要标准器的技术指标</p> <p>4.1 光谱分析仪</p> <p> (1) 波长测量范围：（600nm～1700nm）；</p> <p> (2) 波长示值最大允许误差：±0.2nm；</p> <p>4.2 光功率计</p> <p> (1) 波长满足偏振光源波长要求；</p> <p> (2) 光功率相对示值误差：≤5%；</p> <p> (3) 光功率非线性修正因子：</p> <p> （-80～0）dBm：优于±2%；</p> <p> （0～27）dBm：优于±5%</p> <p> 附加偏振相关损耗：≤0.01 dB</p> <p>4.3 偏振控制器</p> <p> (1) 波长满足偏振光源波长要求；</p> <p> (2) 偏振相关损耗：≤0.05 dB</p> <p>4.4 检偏器</p>
--	---

	<p>(1) 波长满足偏振光源波长要求；</p> <p>(2) 偏振消光比：$\geq 50\text{dB}$</p> <p>5. 主要计量项目的技术原理</p> <p>5.1 中心波长和光谱宽度</p> <div data-bbox="667 501 1185 609"></div> <p>图 5 光谱特性测量示意图</p> <p>如图 5 所示，将被校仪表连接至光谱分析仪，调节光谱分析仪至光谱完整显示，使用光谱分析仪自动分析功能读取中心波长和光谱宽度。被校仪表中心波长标称值与实测值的差即为中心波长示值误差。</p> <p>5.2 输出光功率和光功率稳定度</p> <div data-bbox="660 963 1190 1070"></div> <p>图 6 光功率特性测量示意图</p> <p>如图 6 所示，将被校仪表连接至光功率计，调整光功率计波长与被校仪表中心波长一致，调节被校仪表输出至最大，待光功率稳定后读取光功率计读数，即为最大输出光功率。</p> <p>保持连接不变，持续监测光功率变化，按规定时间间隔记录光功率值，取最大值和最小值计算规定时间内的光功率稳定度。</p> <p>5.3 偏振消光比和偏振度</p> <div data-bbox="501 1482 1351 1581"></div> <p>图 7 偏振消光比测量示意图</p> <p>按图 7 连接各仪表，通过调节偏振控制器，得到光功率极大值和极小值，通过计算得到待校准偏振光源的偏振消光比和偏振度。</p>
水平	<div><input type="checkbox"/> 国际先进</div> <div><input checked="" type="checkbox"/> 国内先进</div>

国内外情况 简要说明		国家计量技术规范《JJG 958-2000 光传输用稳定光源检定规程》中规定了光功率和光谱特性的检定方法，但是对于光源的偏振特性没有涉及，未考虑主要标准器自身偏振特性带来的影响，不适用于偏振光源。 本规范制订无知识产权的问题，或涉及专利的情况。			
推荐意见		该计量技术规范围仪器仪表产业链方向，主要应用在通信中的偏振复用系统、保偏光器件的检测、传感中的激光雷达、光纤陀螺以及化学分析、大气、海洋、医学、军事等领域。中心波长、光谱宽度、输出光功率、光功率稳定度、偏振消光比、偏振度等参数计量和功能验证。 该计量技术规范的计量技术应用较为先进，计量特性设置较为全面，计量方法设计较为合理、量值溯源路径较为完整，推荐作为通信行业重点计量技术规范。			
主要 起草 单位	(签字、盖公章) 2024 年 3 月 8 日	技术 委员 会	(盖公章) 2024 年 3 月 8 日	部委托 支撑 单位	(盖公章) 2024 年 3 月 8 日

填写说明：1.表中第 2，3，8 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。