

## 4. 激光波长计及频谱仪

在激光器应用中，波长及光谱的测量涉及跨度很大的光频谱分析：从 <kHz (1kHz ~ 3.3 × 10<sup>-9</sup> nm @ 1μm 中心波长) 甚至更窄的线宽，到超快激光上百 nm 带宽的光谱。除 <MHz 线宽的激光器一般采用较为复杂的自外差方法测量外，常规基于干涉仪的激光波长计、频谱仪可满足窄线宽激光的测量要求，而对于宽带宽激光则可使用光栅光谱仪。

激光波长 / 频谱的测试应用场景包括：

- 光通讯载波的波长和线宽； DWDM 波长分布；
- 原子分子物理中超窄线宽激光器的初测；
- 超快激光器光谱分析；
- 通讯 / 传感载波的边模和噪声分析；
- 干涉 / 全息等应用对激光器线宽的精确测量；
- 医疗激光认证及检验检疫；
- TDLAS/ 遥感遥测中激光器频率的实时测定；
- 激光器研发、制造、质检；
- .....

先锋科技提供基于迈克尔逊干涉仪、菲索 (Fizeau) 干涉仪的激光波长计、光频谱仪产品，以及光栅光谱仪产品。

### 4.1 BRISTOL 激光波长计及频谱仪

美国 Bristol 公司团队和技术源自老牌波长计厂家 Burleigh，是世界上著名的高精度激光波长计生产厂商，具有超过二十年激光波长计研发生产经验。

干涉式波长计采用迈克尔逊干涉仪或菲索干涉仪，通过待测激光干涉条纹与干涉臂位移关系的测量来测定激光波长。干涉仪的精度由已知确定波长的标准激光器校准。

得益于内置标准波长激光实时校准，Bristol 激光波长计具备业界领先热机速度而且无需定期校准；大多数波长计采用光纤输入或可选配光纤输入，免去干涉仪需要精确准直的烦恼。所有机型采用 USB 与电脑连接，但其干涉信号处理均在波长计内部完成，只有计算结果传输至电脑，从而实现较高的数据采样率。

#### 1) 连续激光波长计 -671 系列



671 系列是通用性激光波长计，可测量可见 ~ 红外连续或准连续激光。

产品特点：

- 用于测量连续激光或者准连续激光器，绝对准确度高达 ±0.2pm；
- 内置稳频 HeNe 激光器实时校准，可以防止震动、温度变化对波长计的影响，完全无需人工干预；
- 工作范围 375nm-5μm;671B 可达 12μm
- 具有检测输入激光功率的功能
- 便捷的预准直光纤输入口；
- USB 接口电脑通讯，可用于二次开发

主要参数指标

型号	671A	671B
被测激光类型	连续激光或准连续激光 ( 重频 >10MHz )	
波长范围	VIS:375-1100nm	VIS:375-1100nm
	NIR:520-1700nm	NIR:520-1700nm
	IR:1-5μm	IR:1-5μm
绝对测量精度	MIR:1.5-12μm	MIR:1.5-12μm
	± 0.2ppm	± 0.75ppm ( ± 1ppm for MIR )
	± 0.0002nm@1000nm	± 0.0008nm@1000nm
重复测量精度	± 0.002cm <sup>-1</sup> @10,000cm <sup>-1</sup>	± 0.008cm <sup>-1</sup> @10,000cm <sup>-1</sup>
	± 60MHz@300,000GHz	± 225MHz@300,000GHz
	VIS/NIR: ± 0.03ppm ( ± 0.03pm@1μm )	± 0.1ppm ( ± 0.1pm@1000nm )
内置校准光源	IR: ± 0.06ppm ( ± 0.2pm@3μm )	标准 HeNe 激光器
显示位数	稳频 HeNe 激光器	9 位
显示单位	9 位	8 位
最大输入带宽	nm, μm, cm <sup>-1</sup> , GHz, THz	1GHz
最小输入功率	1GHz	10GHz
	VIS: 10-500μW	
	NIR: 5-225μW	
	IR: 65-750μW	
测量速率	MIR: 120-925μW	
	4 Hz(VIS/NIR) 2.5Hz(IR)	10Hz(VIS/NIR) 2.5Hz(IR/MIR)
输入方式	VIS/NIR: 光纤输入	
	IR/MIR: 准直光输入 (带指示光) 或光纤输入	
预热时间	< 15 分钟	无需预热
体积 (H × W × L)	VIS/NIR: 142mm × 165mm × 381mm	
	IR/MIR: 191mm × 165mm × 381mm	