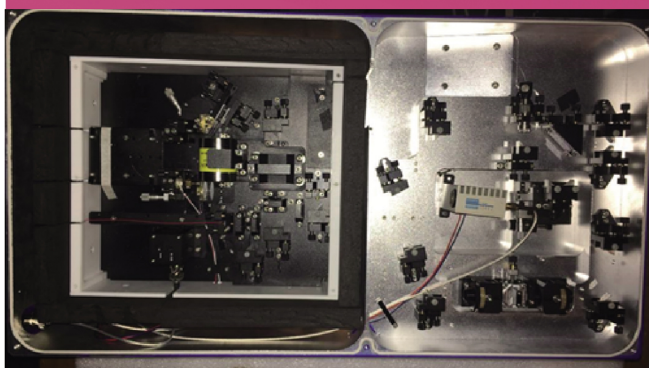


# 基于光纤激光器的光学频率梳

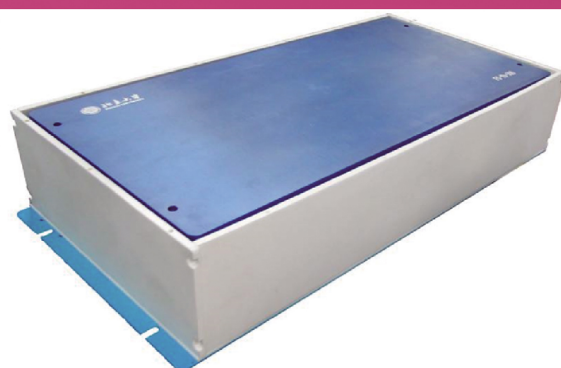
项目类型: 科学仪器基础研究专款项目

项目批准号: 11027404

起止年限: 2011-2013



仪器内部照片



仪器外观照片

## 仪器简介

光学频率梳是新型光频测量工具。基于光纤激光器的光学频率梳相比固体激光器的频率梳,具有高稳定、低成本、长期运行稳定的特点。在国家自然科学基金委的支持下,我研究组用自主技术将光纤光学频率梳的频率间隔做到1GHz(市贩的外国产品是250MHz),是世界最好水平。

1GHz频率间隔的意义在于,单个梳齿功率高,与光频拍频信噪比高,光谱易于分辨。我研究组的最新成果显示,由于我研究组研制的1GHz重复频率光纤激光器输出的高平均功率,可不经放大直接扩谱,大大节约了成本。更大的优势是,不经放大直接扩谱,大幅减少了放大器的噪声,与光频拍频的信噪比可达40dB以上。

## 技术指标

光谱测量范围: 500nm-1350nm;  
梳齿间隔: 750MHz-1GHz(可选);  
重复频率稳定性:  $10^{-12}$  @1s;  
初始频差稳定性:  $10^{-12}$  @1s;  
梳齿线宽: mHz(需要外加高稳定性窄线宽激光器和快速锁定装置);  
体积: 290'590'400mm<sup>3</sup>。

## 应用案例

武汉物理数学所应用该光频梳作为光频原子钟的参考频率;  
美国密西根大学、美国劳伦斯-伯克利国家实验室用其做脉冲相干合成的激光源;  
德国电子同步辐射中心用其作为低噪声微波频率源。

## 产业化计划及需求

光频梳是光谱测量的基本工具,国内市场基本上被外国公司垄断。每年输入我国市场10台左右。由于我们的光频梳出现,外国公司将普及型光频梳的价格压低到前所未有的100万元左右。但是外国公司的产品仍然有频率间隔小(250MHz)、运行故障频出、维修周期长和高成本等问题。

我们用自主技术研制的光频梳在频率间隔、信噪比、长期稳定性等方面都好于国外产品。进一步做好光频梳,特别是窄线宽光频梳是我研究组的研究目标,也获得了实验验证。而真正做成经得起环境考验的一流产品,还需要更多的投资和更专业的公司。计划继续完善电子控制系统,实现产品化,取代国外产品,改变国外产品在国内外占统治地位的状况。需要资金800-1000万。

## 应用领域

光学频率精密测量、精密激光测距、三维形状扫描、光谱仪定标、光频-射频转换、低噪声微波提取、相干脉冲堆积等。

**联系信息** 联系人: 张志刚 移动电话: 13521085549 E-mail: zhgzhang@pku.edu.cn  
联系地址: 北京市海淀区颐和园路5号北京大学电子学系