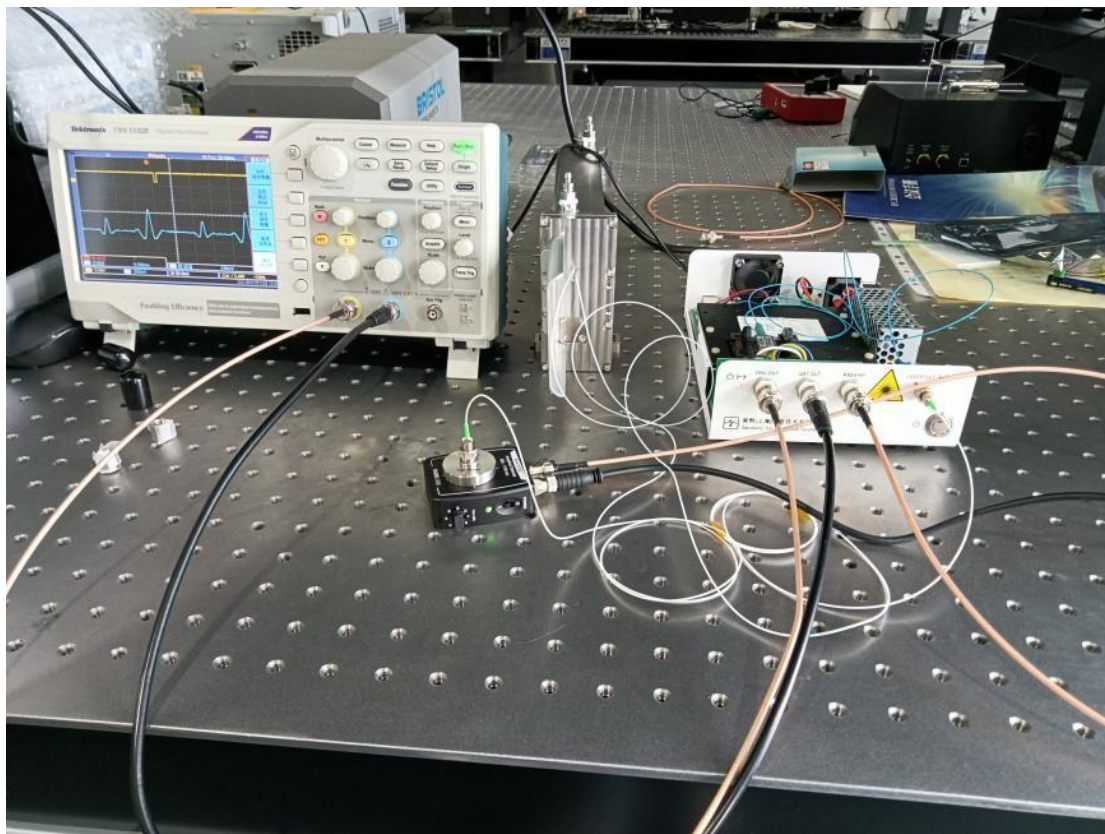


近红外 TDLAS C₂H₂（乙炔）ppb 级浓度分析系统



产品描述

TDLAS（Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy）它是利用激光器波长调制通过被测气体的特征吸收区，在二极管激光器与长光程吸收池相结合的基础上，发展起来的新的气体检测方法。

产品型号

TDLAS-1520-C₂H₂-NIR

核心参数

输出功率	线宽
20mW	< 2MHZ



详细参数

一，原理描述：

TDLAS (Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy) 它是利用激光器波长调制通过被测气体的特征吸收区，在二极管激光器与长光程吸收池相结合的基础上，发展起来的新的气体检测方法。

TDLAS 技术采用的半导体激光光源的光谱，宽度远小于气体吸收谱线的展宽，得到单线吸收光谱，因此 TDLAS 技术是一种高分辨率吸收光谱技术。

乙炔：C₂H₂，俗称风煤或电石气，是炔烃化合物中体积最小的一员，主要作工业用途，特别是烧焊金属方面。乙炔在室温下是一种无色、极易燃的气体。纯乙炔是无臭的，但工业用乙炔由于含有硫化氢、磷化氢等杂质，而有一股大蒜的气味。

二，理论基础：

1、比尔-朗伯定律

一束激光穿过浓度为 C 的被测气体时，当激光器的波长和被测气体某个吸收谱线中心频率相同时，气体分子会吸收光子而跃迁到高能级，表现为气体吸收波段激光光强的衰减

2、波长调制光谱技术

A) 激光器的调谐特性

DFB 激光器 由于具有良好的单色性，窄线宽特性和频率调谐特性，DFB 激光器能够很好的避免其他背景气体的交叉干扰，使检测系统具有较好的测量精度，因此被广泛的用于气体检测

B) 谐波检测理论

通过对激光器的驱动电压加高频正弦电压信号，从而改变电流，使输出频率也按正弦规律变化。通过给激光器驱动加锯齿波电压，使其输出波长在气体吸收峰两侧扫描，利用锁相放大器调制并解调出谐波信号，进行气体浓度的测量。

3、吸收谱线选取的原则

在进行气体检测时，对吸收谱线的选取非常关键，应考虑以下几个方面

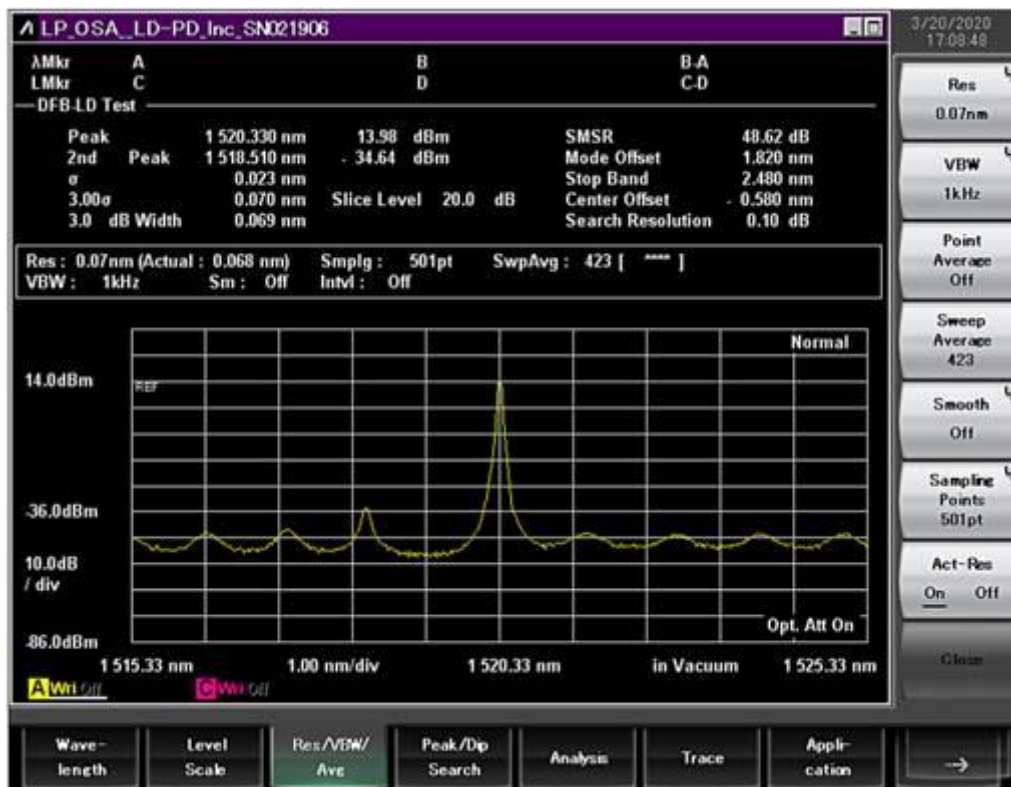
- (1) 气体在选定的谱线处要有较强的吸收峰，
- (2) 谱线波长对应的激光器光源技术要相对成熟
- (3) 在选定的吸收谱线处没有背景气体吸收的干扰，或吸收相对较弱，可以忽略

三,实验仪器：

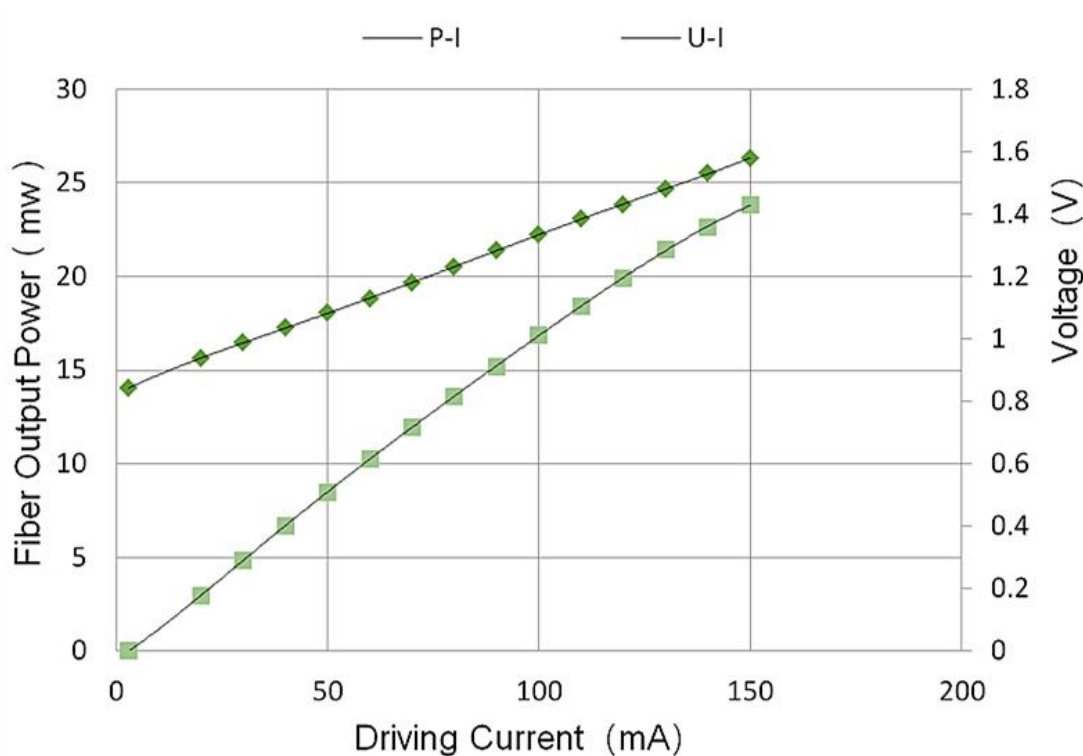
1,1520nm 激光器

特点：波长稳定性好，窄线宽，单纵模可调谐，14 引脚封装





光谱图



功率曲线图

2, TDLADS 激光气体检测综合控制盒

本产品是一款用于可调谐半导体激光吸收谱技术(可调谐半导体激光吸收谱技术(TDLAS))的控制模块。主要功能包括:产生正弦波与三角波叠加的数字激光

驱动、可调增益、可调增益放大器、1f/2f 数字锁相放大器、模拟输出温控单元。
运行参数及波形均可由电脑端控制和读取。



3, 40 米长光程气体吸收池

筱晓光子的 40 米长光程气体吸收池采用全光纤结构设计。光纤输入和光纤输出单元用于各种气体的光谱分析和检测。气体吸收池的光学结构采用自主技术上认可设计，具有优异的光学稳定性、辅助性和高稳定性的光学封装结构，主要由气体腔、反射镜、标准光纤连接器、气体进出口、防震座等组成。独特的悬浮光路设计，具有优异的振动和温度稳定性，能在多种复杂环境中稳定工作，非常适合各种气体的在线实时检测。系统噪声低，可用于痕量气体分析。

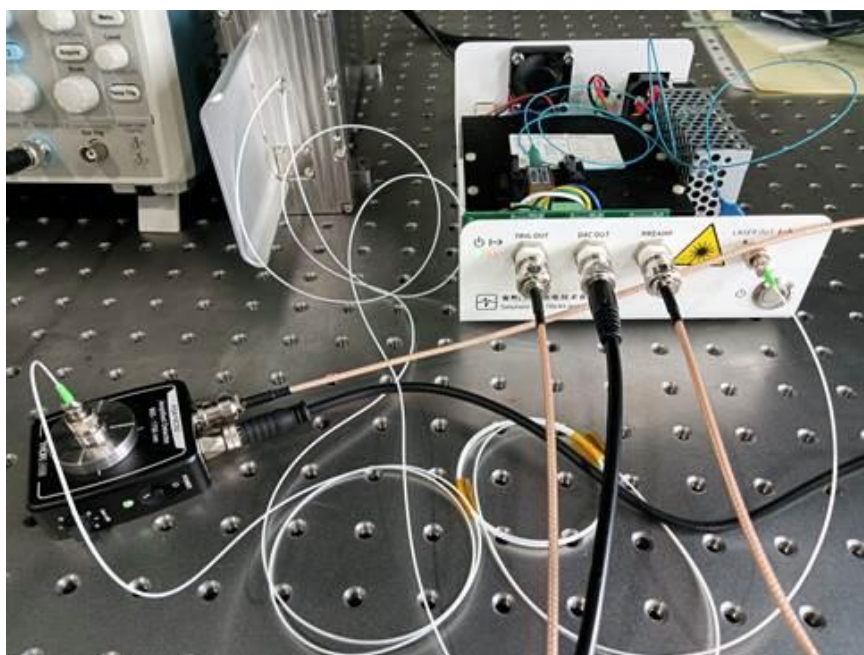
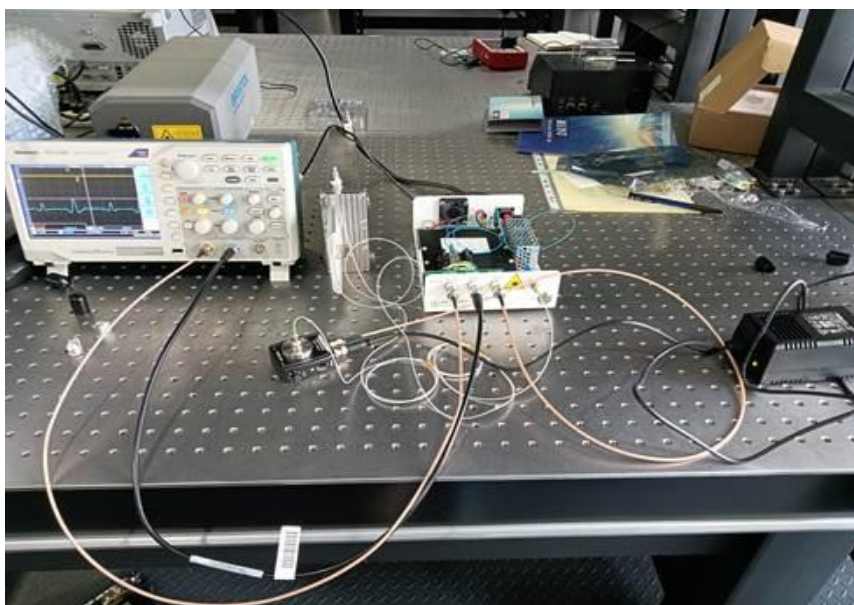


4, 探测器

铟镓砷探测器，带放大，可调增益，900 - 1700 nm，带宽 13 MHz



四,实验测试:



操作步骤:

- 1, TDLAS 控制盒连接电源, USB 线
- 2, 40 米长光程气体吸收池的一端光纤连接激光器的输出端, 另一端光纤连接探测器的输入接口
- 3, 用一根 BNC 转 BNC 线连接探测器和 TDLAS 控制盒的 PERAMP 前置放大端
- 4, 用一根 BNC 转 BNC 线连接 TDLAS 控制盒的 TRIG OUT 和示波器的通道 1 作为触发
- 5, 用一根 BNC 转 BNC 线连接 TDLAS 控制盒的 DAC OUT 和示波器的通道 2 作为输出
- 6, 打开激光器, 打开探测器开关
- 7, 向气室中通入适量 2ppm 的 C₂H₂, 调节软件参数, 在示波器上观察二次谐波信号幅值信息

过程分析:

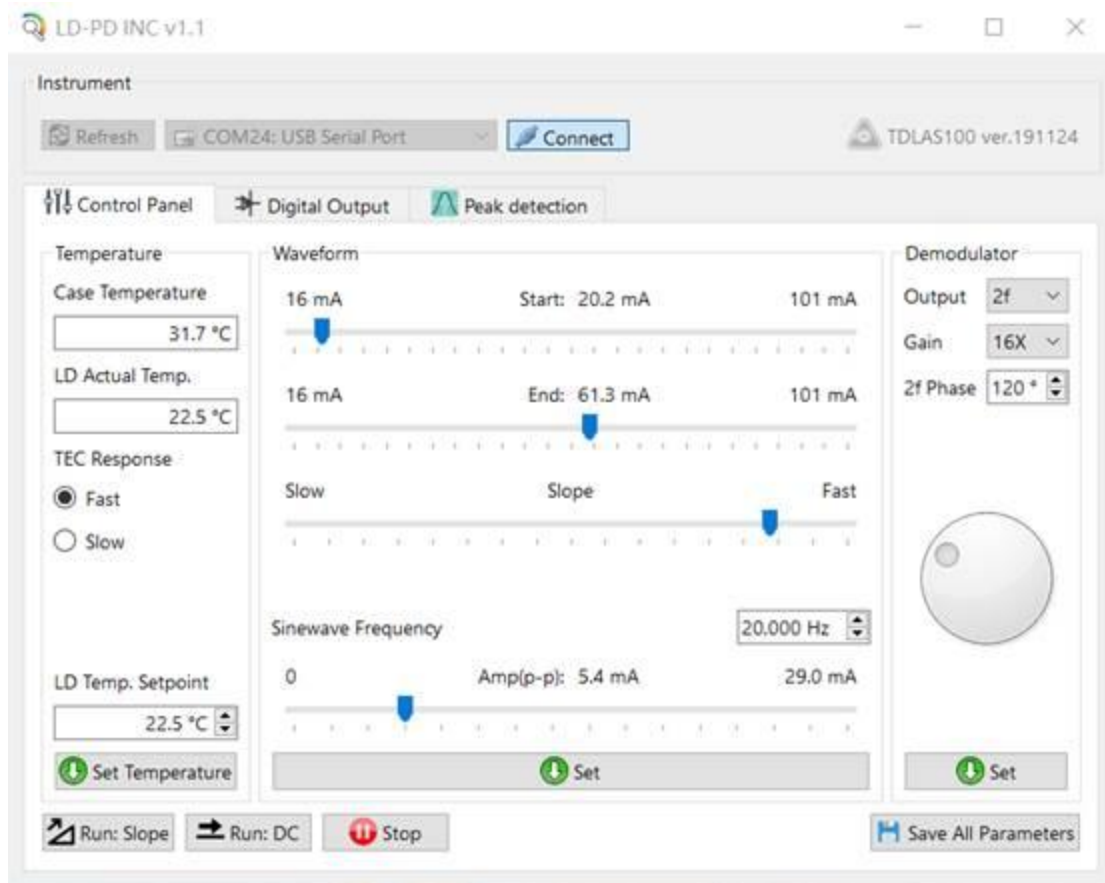
利用电脑端的控制软件调节电流和温度的大小对波长进行调谐, 使激光器实现一定波长范围的扫描, 使输出波长覆盖气体的吸收峰, 锁相放大器提供高频正弦调制信号, 使激光器输出频率得到正弦调制, 激光器发出的光经过气体吸收池, 通过探测器进入 PREAMP 端前置放大电路, 再经过锁相放大器调制解调, 通过 DAC OUT 模拟输出端到示波器通道 2, 显示二次谐波的信号。整个过程中, 我们通过调节软件中的各项参数, 同时观察输出波形, 使输出波形最优。

五,测试结果:

- 1, 二次谐波波形及调制参数如下:



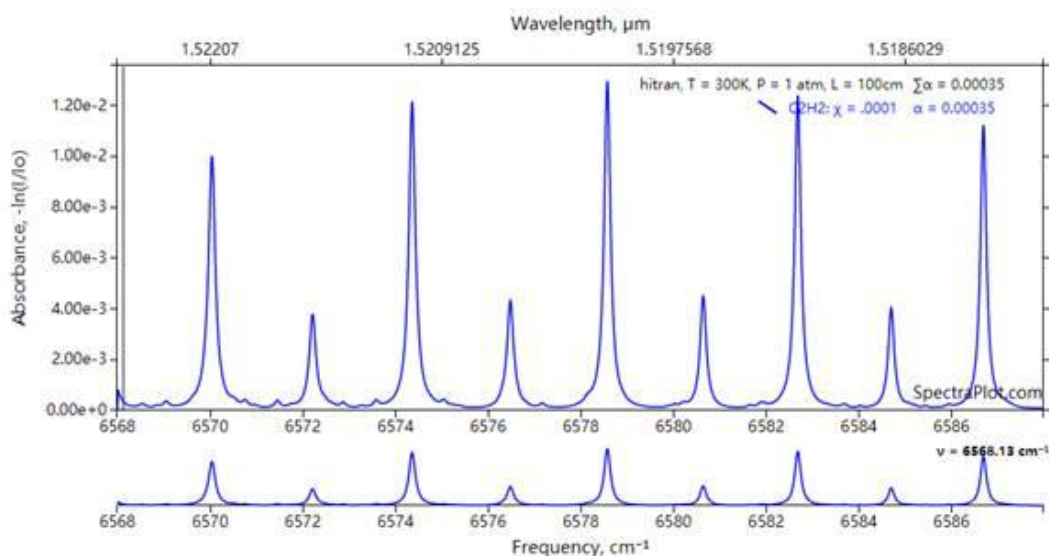
二次谐波



调制参数

2. 验证分析:

通过查询 Hitran 数据库得到在波数为 6568cm⁻¹-6588cm⁻¹ 范围的吸收谱线如下:



我们通过对二次谐波幅值信息和数据库, 发现和数据库相符合, 由此验证是 C₂H₂ 气体。

实验结论:

通过测试,我们发现 C2H2 浓度为 2ppm 时,二次谐波幅值可达 512mV,由此可以说明我们的 TDLAS 分析系统,测试精度高,可达 ppb 量级。

订购信息

产品型号: TDLAS-1520-C2H2-NIR

产品名称: 近红外 TDLAS C2H2 ppb 级浓度分析系统

产品清单:

#	名称	描述	数量
1	TDLAS 综合控制主机	该主机含激光驱动, 锁相放大, 数据采集功能	1
2	1520nm DFB 激光二极管	2nm 可调, 输出功率 20mw, 线宽 < 2MHz, 14 引脚蝶形封装, 兼容控制器	1
3	40 米长光程气体吸收池	光程: 40m 全光纤, 光纤进光纤出, FC/APC 接头	1
4	探测器	铟镓砷探测器, 带放大, 可调增益, 900 - 1700 nm, 带宽 13 MHz	1
5	U 盘	含操作软件, 产品操作手册	1