

相位波前角色散测量  
材料啁啾镜色散测量  
载波包络相位调谐  
载波包络相移测量  
二维成像摄谱仪

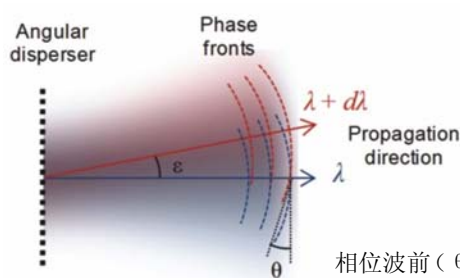
上海贝丁汉工业自动化设备有限公司独家代理  
匈牙利西仪光学有限公司CE Optics Kft供货

电话: 021-50265166 传真: 021-23010464  
网址: [www.beidinghan.com](http://www.beidinghan.com) 手机: 13564994396  
邮箱: [sales@bedhang.com](mailto:sales@bedhang.com) QQ: 909524716

## 相位波前角色散测量（材料色散测量） - PhADIM /-D

### 相位波前角色散（PFAD）的影响：

- 光谱相位调制（啁啾）
- 时域脉冲展宽
- 时空啁啾
- 脉冲波前倾斜



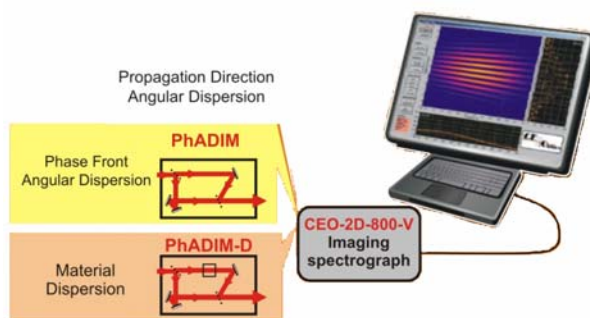
### 材料色散的影响：

- 光谱相位调制（啁啾）
- 时域脉冲展宽

相位波前 ( $\theta$ ) 和传播方向角色散 ( $\epsilon$ )  
平面波:  $\theta = \epsilon$ ; 高斯光束:  $\theta \neq \epsilon$

### 产品特点：

1. 用于测量块体材料 (<10mm) 和啁啾镜 ( $\phi$  1",  $0^\circ$  和  $45^\circ$ ) 的材料色散及相位波前角色散;
2. 完全线性光学解决方案;
3. 独立波长 (适用于(V)UV-(N)IR 波长);
4. 对输入的能量/脉冲要求低;
5. 精度高;
6. 实时性;
7. 易于调整和操作。



### 技术参数：

相位波前角色散精度①	<0.1 $\mu\text{rad}/\text{nm}$
群时延 (GD) 的精度和范围①	<0.5% (-300 至 300 fs)
群时延色散 (GDD) 的精度和范围①	<1% ( $-10^3$ 至 $10^3$ fs <sup>2</sup> )
三阶色散 (TOD) 的精度和范围①	<3% ( $-4 \times 10^4$ 至 $4 \times 10^4$ fs <sup>3</sup> )
光谱宽度①②	150nm–20 $\mu\text{m}$
外形尺寸 (长 x 宽 x 高)	230x225x125mm

① 范围和精度取决于光谱仪和使用的软件，上表中的数值为颜色深度为 10bit，光谱分辨率为 0.1nm，时域分辨率为 3.3 $\mu\text{m}$  和 80nm 及使用 FRINGER 软件时的数值。

② 可测的光谱宽度由使用的镜组及光谱仪来决定。

### 原理应用：

超短激光脉冲经常受到色散介质的影响。块体材料和啁啾镜会影响光谱相位，造成脉冲时域变形。如果介质表面不平行，这种影响会更为复杂。激光脉冲经由棱镜和光楔后，传播方向变成了不同的光谱分量，形成光束的光谱色散。如果光谱分量为平面波，则由分量传播方向间的角来决定的传播方向角色散等于由相位波前角决定的相位波前角色散 (PFAD)；如果光谱为高斯光束，相位波前就会弯曲，上述的定义会得出不同的数值。相位波前角色散是一个相对的概念，这是因为如果它为非零时，就会产生一个啁啾和时域脉冲展宽及时域对比的衰变。在空域上，光束轮廓沿着角色散的平面变为不对称光谱。

针对以上情况，使用匈牙利 CE 公司的 PhADIM(-D) 相位波前角色散测量仪（材料色散测量仪）及二维成像光谱仪就可对超短激光脉冲进行相位波前角色散测量，精度达 0.1 $\mu\text{rad}/\text{nm}$ 。同时，还可对块体材料和啁啾镜进行色散测量。由于采用简单化设计，无需专业人员也可进行操作，调整和测量仅需几分钟时间。本测量仪能够进行实时诊断，不依赖于周期、能量、波长及偏振等脉冲参数。

### 系统构成：

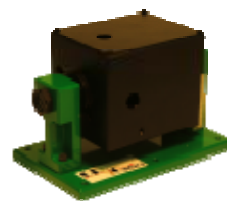
角色散测量：PhADIM(-D) + MePS + CEO-2D + FRINGER

材料色散测量：PhADIM-D + CEO-2D + FRINGER

### 机械偏振旋转器- MePS

#### 产品特点:

1. 在两种偏振态间进行切换;
2. 适用带宽 UV、可见光、近红外波段或 IR;
3. 能量高、光圈大;
4. 传输性能好、消光系数好;
5. 特别适用于超短脉冲和极端波长。



#### 原理应用:

该装置根据简单的偏振旋转潜望镜原理，通过一个回转镜和 90° 旋转装置，可把各种激光束轮廓的偏振和传播方向改变 90° 而不影响光路的长度。使用标准直径为 1”的镜组，能够适用不同范围的波长；使用二向色光学镜，可对波长进行分辨。

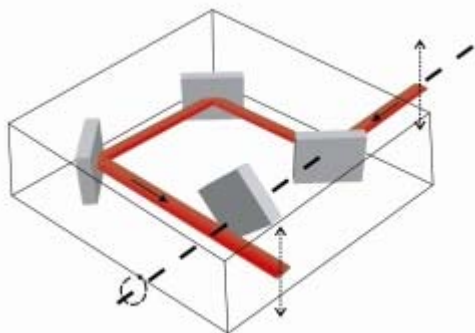
#### 技术参数:

重复性	<0.1 mrad
偏振纯度	>10 <sup>6</sup>
通光孔径①	8 mm
波长范围②	0.15–20 μm
传输能力②	>99%
波前畸变②	< λ /10
损伤阈值②	连续激光: 1MW/cm <sup>2</sup> ; 脉冲: 20J/cm <sup>2</sup>
旋转头尺寸 (长 x 宽 x 高)	142x82x65mm
外形尺寸 (长 x 宽 x 高)	200x120x130mm

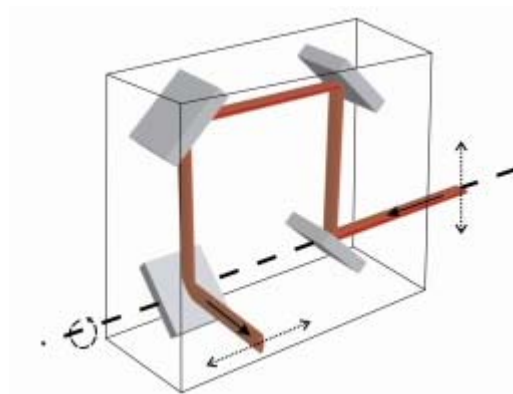
① 根据要求可以提供更大直径的激光光束。

② 取决于镜组情况。

#### 位置图:



偏振维持的位置

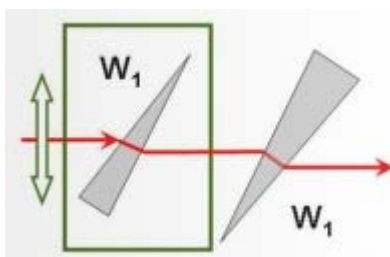


偏振旋转的位置

## 载波包络相位调谐仪-CEOWedges

## 当前载波包络相位调谐的影响:

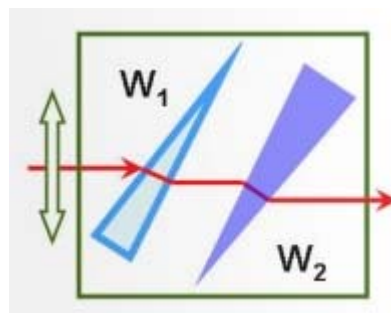
- 群时延变化
- 在腔内使用上重复率改变
- 脉冲周期变化



当前载波包络相位调谐使用两个相同的光楔（材料和顶角），其中一个光楔移动。

## 产品特点:

1. 高精度载波包络相位调整;
2. 无色散影响;
3. 在 Brewster 布儒斯特角进行工作;
4. 能够保持传播方向;
5. 调整和操作简单;
6. 可置入飞秒振荡器中;
7. 高损伤阈值;
8. 也适用于外腔应用的行业。



本公司使用两个不同光楔的等时色散调谐，两个光楔都移动。

## 原理应用:

CEOWedges 载波包络相位调谐仪由两个精选的单光楔棱镜构成。由于采取整体移动的方式，该装置能够改变载波包络相位而不影响传输时间和脉冲周期。但是棱镜的相对漂移能够使其对前者进行调整。

腔内上的应用：CEOWedges 装置能够对内腔载波包络进行控制而不影响腔体往返时间。当激光重复率需要独立锁定在一个外部频率标准上时，这一点特别实用。通过对双石英光楔的对比，群和相位的正交性就会改变两个级别，而不影响空间啁啾和脉冲的色散。CEOWedges 可安装于飞秒振荡器上。

腔外上的应用：CEOWedges 用于单臂飞秒或阿秒抽运实验上的载波包络相位控制，不影响双臂间时域漂移。由于它能够聚集直径大的光束且其损伤阈值由块体玻璃来决定，这就使得它能够被置入高强度激光束里。

频率测量和通讯上应用：把 CEOWedges 置入激光振荡器中，发射频率梳的光谱位置可得到精确的控制，从而不改变频率梳或振荡器的重复率。

## 技术参数:

载波包络相位调谐精度	$2\pi/1.6\text{ mm}$
群时延残留变化①	1.08 fs/mm
群时延色散残留变化①	0.13 fs <sup>2</sup> /mm
光谱宽度②	0.6-1 $\mu\text{m}$
中心波长②	800 nm
损伤阈值③	连续激光: >1MW/cm <sup>2</sup> ; 脉冲: > 20 J/cm <sup>2</sup>
通光孔径④	8mm
尺寸 (长 x 宽 x 高) ④	104x61x62mm

① 根据色散系数的残留变化，也可根据用户的要求进行相应的设计。

② 其他光谱宽度请联系我们。

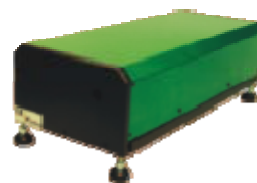
③ 取决于使用玻璃块体的损伤阈值。

④ 更大的光束直径请联系我们。

## 载波包络相移测量仪- CEOLiT

### 当前测量载波包络相移的方法要求:

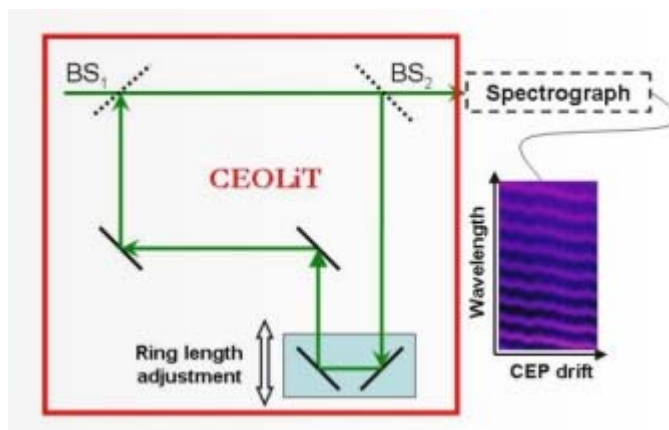
- 激光脉冲需要倍频程宽度
- 足够的脉冲能量来驱动非线性过程
- 频谱范围受非线性过程的限制



### 产品特点:

1. 采用线性光学干涉技术;
2. 无带宽的限制;
3. 无光谱宽度的限制;
4. 高精度载波包络相位测量;
5. 采用超稳定的 He-Ne 激光, 对环形长度进行测量并控制在 1 $\mu$ m 以下;
6. 易于调整和操作;
7. 采用温度稳定的波片。

右图中的 BS1 和 BS2 为分光镜, 光谱图上光谱干涉条纹的量取决于环的长度调整。光谱位置由包络载波相移来决定。



### 原理应用:

CEOLiT 载波包络相移测量仪用于对超短脉冲串的载波包络相位漂移进行精确测量。其原理是超稳定传输环的光谱传输由脉冲串的载波包络相移来决定。由于该技术为完全线性化技术, CEOLiT 装置是世界上独一无二的能够对从 VUV 到 IR 极端波长微弱脉冲的载波包络相移进行测量的产品, 光束带宽可以窄化到一个倍频程。

### 技术参数:

载波包络相位测量精度①	< 100 mrad
脉冲串速度②	68-90MHz
脉冲串最低脉冲数③	< 3
光谱宽度①③	0.15-20 $\mu$ m
中心波长③	800 nm
通光孔径	15 mm
尺寸 (长 x 宽 x 高)	590x255x170 mm

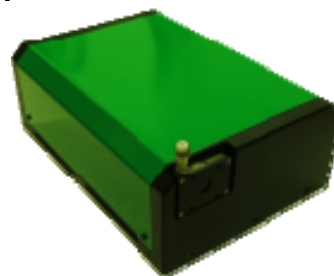
① 取决于光谱仪的情况, 上表数值为 800nm 脉冲, 0.3nm 分辨率光谱仪的数值。

② 其他重复范围请联系我们。

③ 取决于镜组和分光镜组的情况。



## 二维成像光谱仪 – CEO-2D-800 /-V



### 原理应用:

用于超短激光脉冲的特性测量，尤其是配合 PhADIM(-D)装置使用，通过光谱时域分辨干涉技术对色散进行测量。

CEO-2D-800 及 CEO-2D-800-V 二维成像光谱仪适用于任何钛宝石激光实验室。基于光谱分辨干涉技术 (SSRI)，该光谱仪用于测量角色散和材料色散，精度等级高。它们还兼容传统的脉冲特性化技术，如 FROG 和 SEA-SPIDER 等，为无限制实验室的应用开辟了一条新的道路。

CEO-2D-800-V 具有三种波段范围可供选择，适用于对多种带宽的脉冲进行精准的光谱测量。

### 技术参数:

型号	CEO-2D-800	CEO-2D-800-V		
波长范围	740-860 nm	735-865 nm	700-900 nm	670-930 nm
光谱分辨率	0.1nm	0.1 nm	0.15 nm	0.2 nm
空间范围	6.9 mm	6.7 mm	10 mm	13.5 mm
空间分辨率	6.7 $\mu$ m	6.5 $\mu$ m	9.7 $\mu$ m	13 $\mu$ m
传感器类型	CMOS	CCD		
传感器分辨率	1280 X 1024	1280 X 1024		
接线标准	IEEE1394A	IEEE1394A		
能否触发	能	能		
尺寸 (长 x 宽 x 高)	250x210x110mm	250x210x110mm		

\*需要配套软件方可获取各种格式 (ascii、bmp、tiff、png、jpg) 的图像。

### 相关装置:

FRINGER 软件用于干涉条纹的数据处理;

PhADIM-D 装置用于色散测量;

MePS 高精度二维光束旋转器。

