

SI干涉仪系统

干涉仪是很广泛的一类实验技术的总称，其思想在于利用波的叠加性来获取波的相位信息，从而获得实验所关心的物理量。干涉仪在天文学、光学、工程测量、海洋学、地震学、波谱分析、量子物理实验、遥感、雷达等精密测量领域都有广泛应用。

基本原理：

具有固定相位差的两列准单色波的叠加将导致振幅发生变化，从而可以通过测量较容易测量的振幅来获取波的相位信息。

两列具有同频率波之振动在一点处可以用如下公式描述

$$A(x,t) = A_0 \cos(\omega t + \phi_A)$$

$$B(x,t) = B_0 \cos(\omega t + \phi_B)$$

这两列波叠加以后的波的振动为

$$\begin{aligned} C(x,t) &= A(x,t) + B(x,t) \\ &= A_0 \cos(\omega t + \phi_A) + B_0 \cos(\omega t + \phi_B) \\ &= C_0 \cos(\omega t + \phi_C) \end{aligned}$$

三角运算给出其中叠加后的振幅为

$$C_0 = \sqrt{A_0^2 + B_0^2 + 2A_0B_0 \cos(\phi_A - \phi_B)}$$

可以看到，叠加后的振幅与两列波的初始相位差有关。由于幅度变化依赖于相位差的余弦函数，这种幅度的变化在空间表现为周期性的条纹（参见图 12）。这种条纹叫做干涉条纹，由于相位差变化引起的幅度变化也称为条纹移动。这种干涉条纹，实际显示的是两束光的光程差。条纹的周期反映了一个波长长度（折返光路是其 1/2）的相位差。但是，不能根据干涉条纹识别波长整倍数部分的差异，所以实际观测到的是小于波长整倍数部分的相位差，或连续的相位变化。

干涉仪的感度好，容易得到高精度的测量结果。但同时也容易受到振动或空气扰动等因素的影响。因此，干涉实验装置通常会设置在隔振光学平台上，并置于暗室之中。

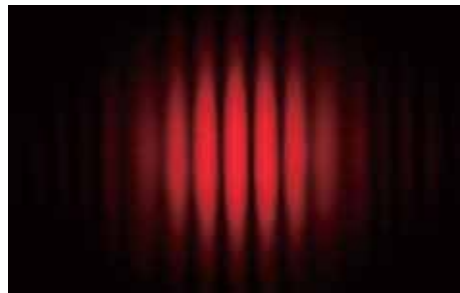


图12. 典型的干涉条纹

干涉仪的选取、组装及调试：

选取光学元件、支架、底座等器件组建一套光学实验装置，是一件相当费力的事情。特别是对于初学者更是无所适从，不知从何下手。

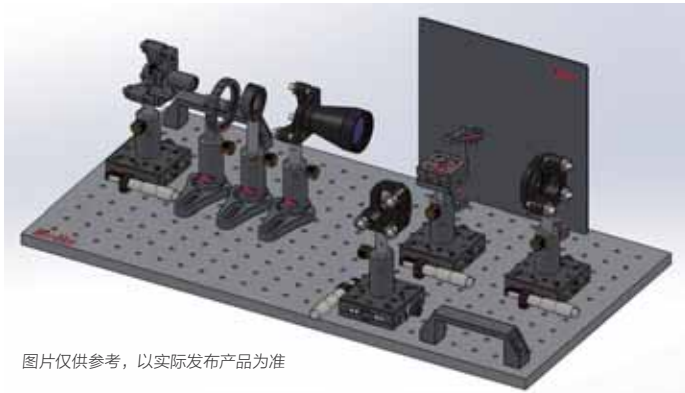
为了节省专家们的宝贵时间，卓立汉光提供了整套干涉仪光学系统的套件。该套件可作为构建光学干涉系统的参考，也可作为实验原理验证的装置。

该干涉仪光学系统可用于构建迈克尔逊干涉仪、马赫泽德干涉仪、斐索干涉仪，相关构建方法下文我们会详细为您介绍。

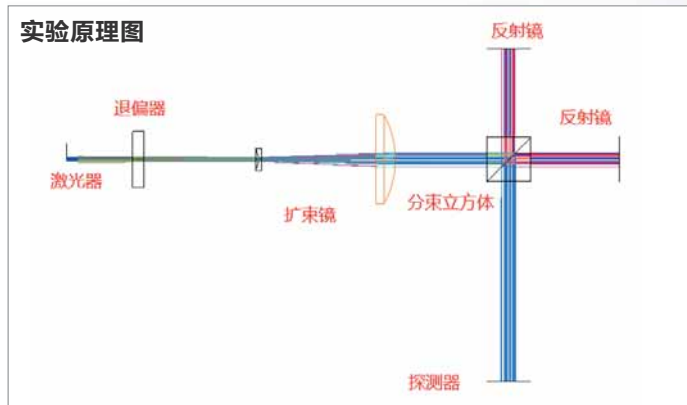
注意事项

- 不要用手触摸光学表面，且要防止唾液溅到光学表面上
- 在调节螺钉和转动手轮时，要轻、慢，不能强扭硬扳
- 反射镜的锁紧螺钉不可拧得太紧，防止镜面的变形
- 测量中，推荐缓慢地沿一个方向转动手轮，以免引起较大的空回误差

SI-MI迈克尔逊干涉仪



图片仅供参考，以实际发布产品为准

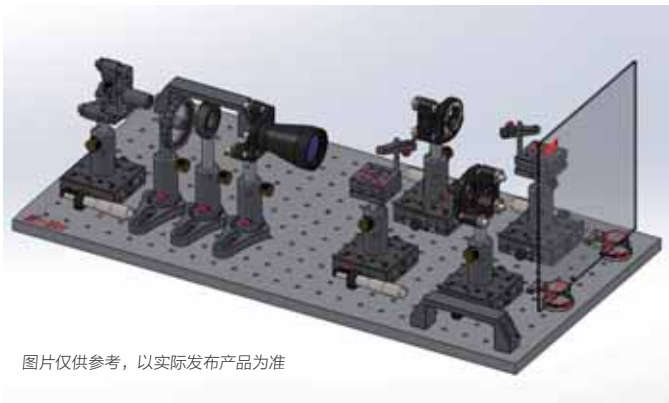


迈克尔逊干涉仪的原理是一束入射光经过分光镜分为两束后各自被对应的平面镜反射回来，因为这两束光频率相同、振动方向相同且相位差恒定（即满足干涉条件），所以能够发生干涉。干涉中两束光的不同光程可以通过调节干涉臂长度或改变介质的折射率来实现，从而形成不同的干涉图样。

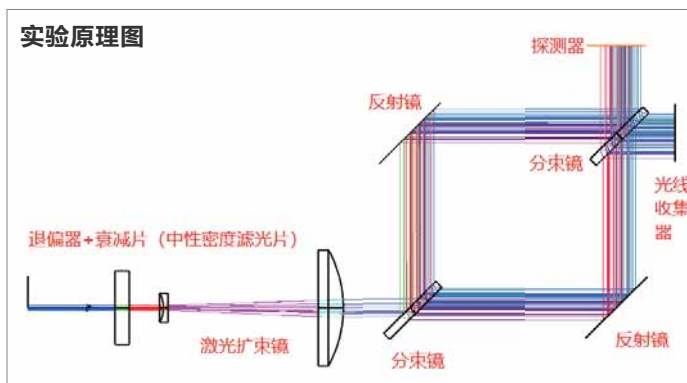
组件表：

名称	型号	数量	推荐光轴高度 (mm)
铝合金面包板	OTSB36-1	1	120
铝合金面包板把手	OTSB-HD100	1	
激光器组件	SSI-L	1	
渐变滤光片组件	SSI-GF	1	
退偏器组件	SSI-D	1	
激光扩束镜组件	SSI-LE	1	
分束立方体组件	SSI-SC	1	
反射镜组件	SSI-R	2	
遮光板	NWB200	1	

SI-MZ马赫泽德干涉仪



图片仅供参考，以实际发布产品为准

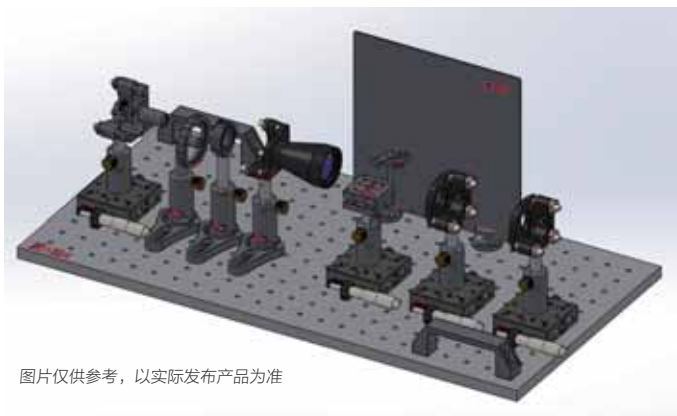


马赫泽德干涉仪相比迈克尔逊干涉仪增加了一个分束立方体，激光器发出的相干光经分束立方体分为光强比1:1的两束光分别经反射镜反射后，经第二个分束立方体汇合相干形成干涉条纹。马赫泽德干涉仪的优点是不带端面反射镜，克服了迈克尔逊干涉仪回波干扰的缺点，因而在光纤传感技术领域得到了更为广泛的应用。

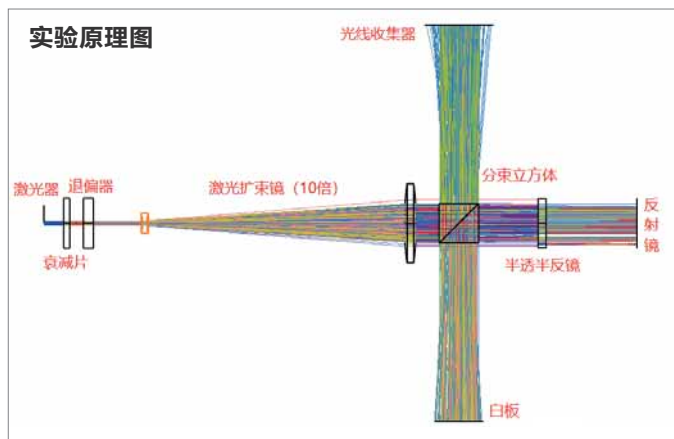
组件表：

名称	型号	数量	推荐光轴高度 (mm)
光学面包板	OTSB36-1	1	120
铝合金面包板把手	OTSB-HD100	1	
激光器组件	SSI-L	1	
渐变滤光片组件	SSI-GF	1	
退偏器组件	SSI-D	1	
激光扩束镜组件	SSI-LE	1	
分束立方体组件	SSI-SC	2	
反射镜组件	SSI-R	2	
遮光板	NWB200	1	

SI-FZ斐素干涉仪



图片仅供参考，以实际发布产品为准



斐素干涉仪原理为等厚干涉，单色光束在标准平面或标准球面上，部分反射为参考光束；部分透射并通过被测件后反射回来的光束作为检测光束。检测光束自准返回，与参考光束重合，形成等厚干涉条纹。斐素干涉仪是检测光学元件面形、光学镜头波面像差以及光学材料均匀性等参数的一种精密仪器。

组件表：

名称	型号	数量	推荐光轴高度 (mm)
光学面包板	OTSB36-1	1	120
铝合金面包板把手	OTSB-HD100	1	
激光器组件	SSI-L	1	
渐变滤光片组件	SSI-GF	1	
退偏器组件	SSI-D	1	
激光扩束镜组件	SSI-LE	1	
分束立方体组件	SSI-SC	1	
反射镜组件	SSI-R	1	
半透半反镜组件	SSI-ST	1	
遮光板	NWB200	1	

组件

干涉仪光学系统由各种组件构成，为了更加便捷的搭建或改造实验系统，也可进行单独选购。

激光器组件 | SSI-L



干涉性好，输出稳定的直线偏光

名称	型号	数量
V型调整架	NCM20	1
半导体激光器	DA650-2-5*	1
手动滑台	AK25A-6520SL	1
杆架	PHSH-2	1
接杆	PHSP12-2	1

*该型号仅供参考，可选配不同的激光器

- 输出波长：650nm
- 输出功率：2mV
- 工作电压：DC 5V
- 工作电流：≤50mA
- 出瞳孔径：Φ8mm
- 光束发散度：0.1~0.2mrad

渐变滤光片组件 | SSI-GF



通过旋转可以改变光线透过率，从而调节光通量

名称	型号	数量
渐变滤光片固定架	OMMB-NDFC50	1
叉式压板	PHAF	1
杆架底座	PHPB-1	1
杆架	PHSH-2	1

- 波长范围：400~1000nm
- 光密度：0~3.00D

退偏器组件 | SSI-D



将偏振光转换成非偏振光。

名称	型号	数量
透镜固定架	NLB25.4	1
石英退偏器	QDP25.4-0225	1
叉式压板	PHAF	1
杆架底座	PHPB-1	1
杆架	PHSH-2	1

- 波长：400~2500nm
- 材料：石英晶体
- 类型：胶合

激光扩束镜组件 | SSI-LE



将射入的激光进行放大并准直为平行光束。

名称	型号	数量
激光扩束镜专用调整架	NMHS-LBE22	1
激光扩束镜	NLBE532-4	1
叉式压板	PHAF	1
杆架底座	PHPB-1	1
杆架	PHSH-2	1
接杆	PHSP12-2	1

- 波长：532nm
- 扩大倍数：4倍
- 透过率：>95%

分束立方体组件 | SSI-SC

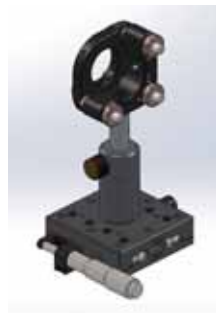


将入射光分为 1:1 的透过光和反射光，可很大程度上减少反射光干涉现象的发生

名称	型号	数量
棱镜调整架	NPMV30	1
分束立方体	OBCL20-632.8-R5	1
手动滑台	AK25A-6520SL	1
杆架	PHSH-2	1
接杆	PHSP12-2	1

- 波长：632.8nm
- 面精度： $\lambda/4$
- 反射率/透过率：50%/50%

反射镜组件 | SSI-R

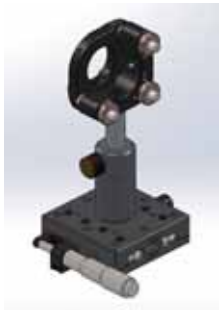


使用高面精度的铝膜反射镜将入射光束进行反射，得到较直的干涉条纹

名称	型号	数量
光学调整架	AUS25.4	1
铝膜反射镜	OMAL25.4-4	1
手动滑台	AK25A-6520SL	1
杆架	PHSH-2	1
接杆	PHSP12-2	1

- 波长：400~1000nm
- 面精度： $\lambda/4$
- 反射率： $\geq 90\%$

半透半反镜组件 | SSI-ST



将入射光分为 1:1 的透过光和反射光

名称	型号	数量
光学调整架	AUS25.4	1
半透半反镜	OBPL25-632.8-R5	1
手动滑台	AK25A-6520SL	1
杆架	PHSH-2	1
接杆	PHSP12-2	1

- 波长：632.8nm
- 面精度： $\lambda/4$
- 反射率/透过率：50%/50%