

自相关仪 (FR-103XL) 的标准操作规程 (SOP)

自相关分析仪分非线性晶体(NL)和双光子吸收(TPC)两种类型:

非线性晶体型有 FR-103XL 和 FR-103MN 两种型号.

双光子吸收型有 FR-103PD,FR-103PD/KHz 和 FR-103MC 三种型号.

下面主要讲 FR-103 的调整过程:

输入光源:

功率大于 10dBm.

波长范围:410-1800nm

最大脉冲宽度:90ps



底座水平调节旋钮

图(1),FR-103XL 的外观

连线:

连接示波器:将自相关仪的触发信号的发送端和接收端分别和示波器的相应的通道连接→,示波器接上电源→打开示波器电源开关→设置好示波器示波器的设置:采用上升沿触发,横轴每格 1ms.采用普通的触发模式.

连接光源:将已经锁定模式的光源的输出端接到偏振控制器的输入端→偏振控制器的另一端接到自相关仪的光输入端.要等待光源稳定后才能开始测量.

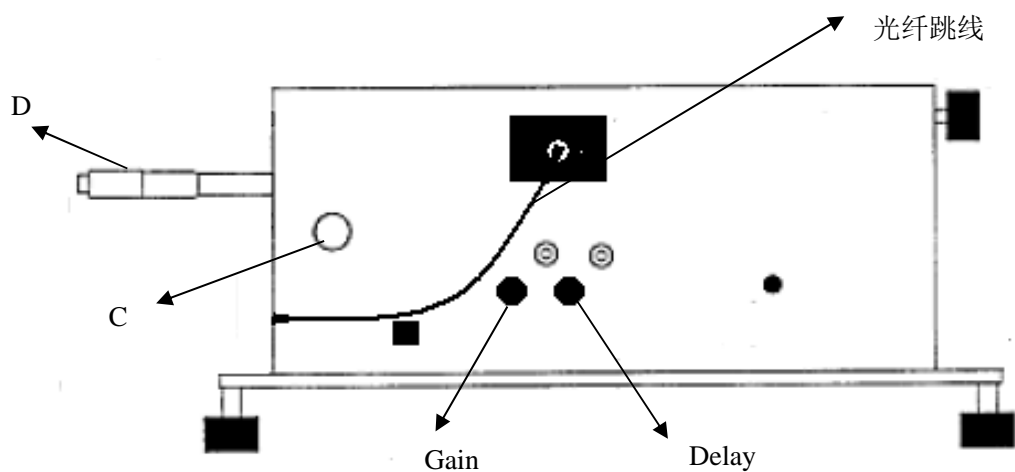
启动自相关仪:调节底座的旋钮使自相关仪尽量水平→打开自相关仪的上盖→将防尘的塑料袋和临时固定的胶条去掉→检查设备是否外观正常→连接电源线→检查开机是否正常.



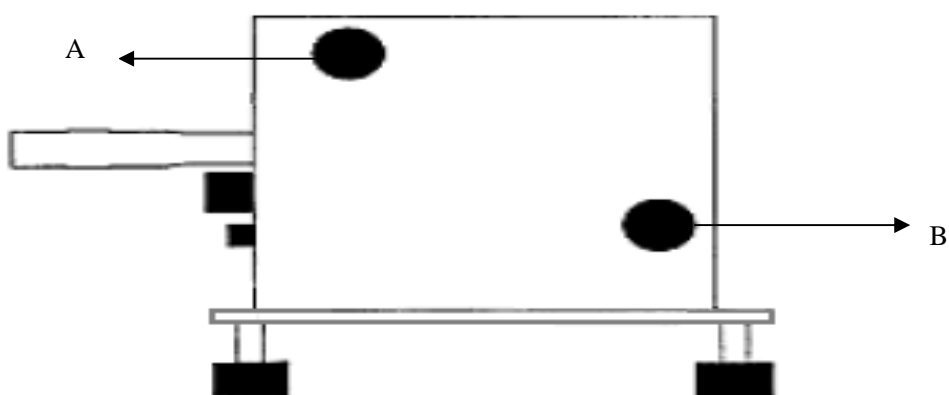
图(2), 去掉上盖的自相关仪

调整:

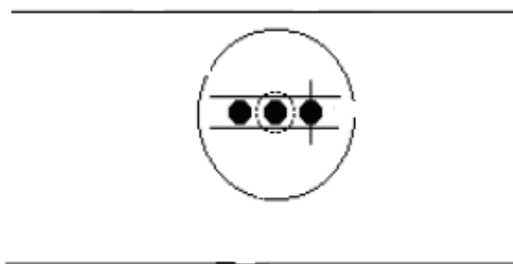
关掉电源→根据光源的设置好自相关仪的测试精度和电机的旋转频率→将上转换片放到接收端→调整右侧面的两个旋钮 AB→调整上转换片上左侧光斑的位置



图(3), 自相关仪正面



图(4), 自相关仪右侧面

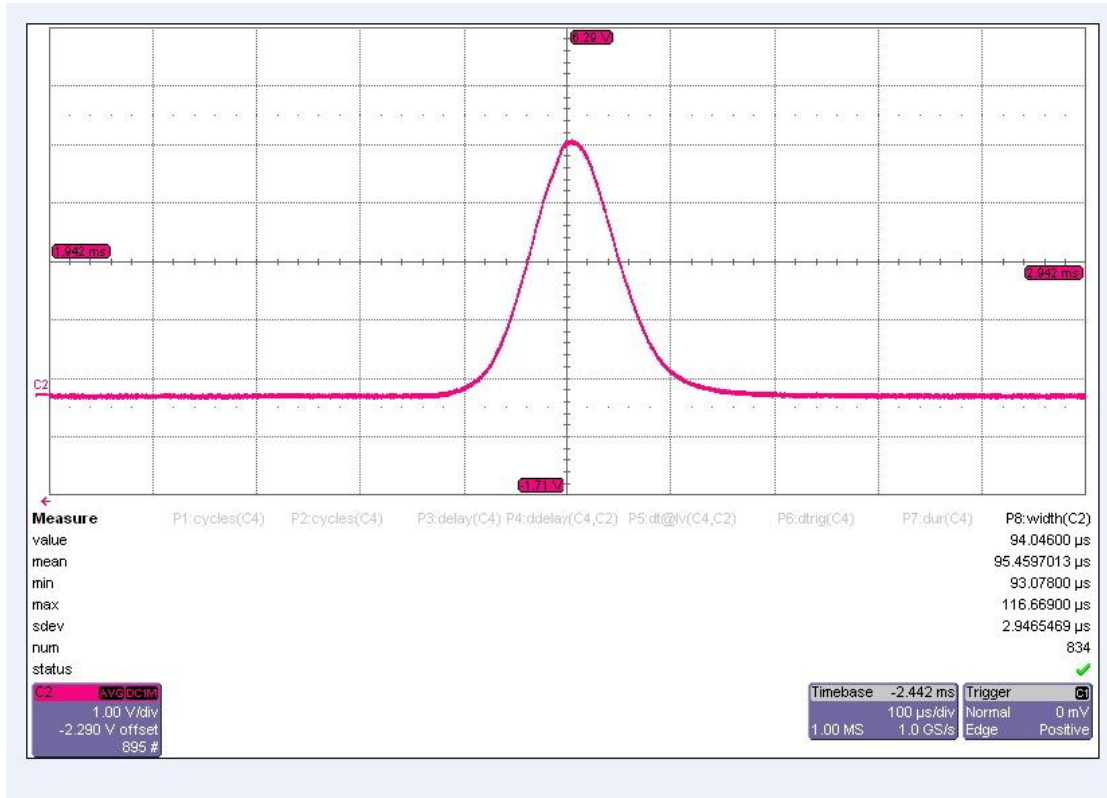


图(5), 接收端上转换片上的光斑

A: 调整左侧光斑的垂直位置

B: 调整左侧光斑的水平位置

当左侧的光斑和右侧的光斑大致对称时→盖上盖子→开机→观察示波器上的显示, 并微调 A 和 B 旋钮和增益→示波器上显示出一个平台→关机→将上转换片取出→调节旋钮 AB 和增益→分别将窗口强度调到最大(如果超出, 只可以减小增益)→调整偏振控制器→使输出的窗口幅度达到最大→逆时针调节 A 旋钮→刚好使窗口消失→调整旋钮 C→使窗口重新出现→再同时微调 ABC 三个旋钮→在平台上显示出自相关信号→调整增益和 ABC→使自相关信号达到最好的状态.



图(6)测试出的自相关信号

测量自相关信号的脉冲宽度→根据光源的性质选择相应的修正参数 $\Delta t/\Delta T$ →看说明书查到该自相关仪的自相关因数

Pulse Shape	$\Delta t/\Delta T$
Hyperbolic Secant $\text{Sech}^2(1.763t/\Delta t)$	0.648
Gaussian $\text{Exp}[-2.77(t/\Delta t)^2]$	0.707
Single-Sided Exponential	0.5

则所测量的光源的脉冲宽度为=自相关信号的宽度 X 盖自相关仪的自相关因数 X $\Delta t/\Delta T$

例如:测量的自相关信号宽度苦 0.095ms, 自相关仪的自相关因数 31ps, 0.648

则:输入的光源的脉冲宽度=0.095x31x0.648 $\hat{=}$ 1.9ps

注意事项:

1、切勿在自相关运转情况下, 掀开自相关盖子! 切勿随意调整自相关仪光路!

2、入射激光条件

- **脉冲光:** 自相关仪只适用于**脉冲激光**, 对连续光或脉冲展宽严重的光源无意义。
- **脉冲宽度范围:** 确认自相关仪的**量程**(如 fs-ps 级), 避免超出仪器可测范围。
- **重复频率:** 常规二次谐波型自相关仪要求 **高重复频率(MHz 级)**, 低重复频率(kHz) 信噪比会明显下降。
- **中心波长:** 确认自相关晶体(BBO、KDP、AgGaS₂ 等)和探测器对当前波长是否适配, 特别是**中红外**。