

1560nm PPLN 波导倍频模块



描述

光学倍频在激光技术中有着广泛的应用。它可以将红外激光转变为可见激光, 或将可见激光转变为波长更短的激光, 从而扩展激光谱线覆盖的范围。为得到波长更短的激光, 可以采用多级倍频技术。目前已有许多种倍频晶体, 且可达到相当高的倍频转换效率。

筱晓光子的非线性晶体可以实现和频、差频、倍频等非线性过程, 下面以 1560nm 的 PPLN 倍频晶体为例, 介绍该产品的原理及性能。

该晶体运用了二阶非线性效应, 可以实现将 1560nm 的光转换为 780nm 的光输出, 实现光学二倍频。光学二倍频, 又称光学二次谐波, 是指一个频率 ω_1 的单色光入射到非线性介质后, 产生 $2\omega_1$ 光波的现象。它是媒质在基频光波电场作用下产生的二阶非线性极化的一种表现。此外, 该晶体是波导结构, 倍频效率高, 波导的输入和输出端都耦合了对应波段的保偏跳线, 方便用户直接使用, 无需手动耦合。

产品特点

- 激光显微镜
- 荧光显微镜
- 流式细胞仪
- 各种光谱
- 物理和化学应用

通用参数

内置机制

- 用于晶体温度控制的珀耳帖和热敏电阻
- 用于基波切割的 SWPF 滤波器
- 用于转换光强度监控的 PD

选项

- 每个波长的光纤激光光源
- 结晶温度调节控制驱动器 (外部)
- 安全快门 (外部)
- AOM (外部)



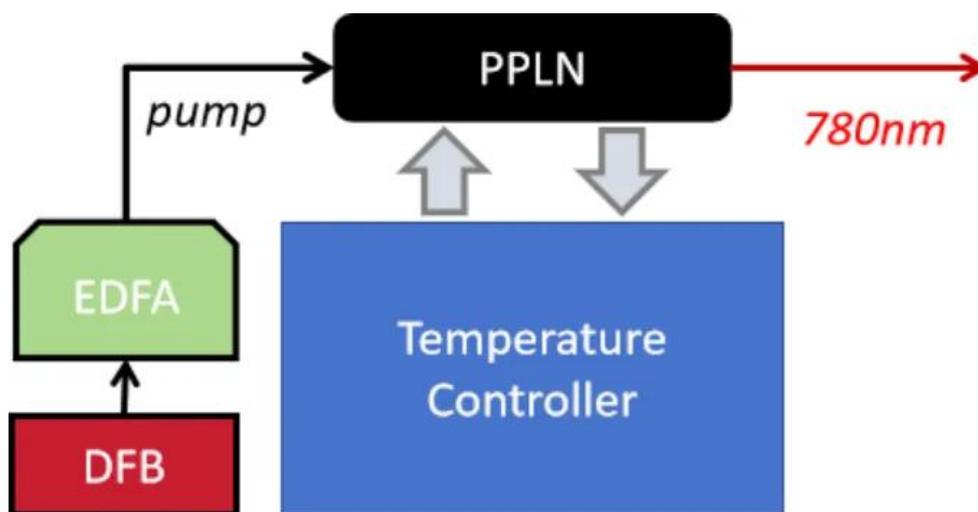


目前支持转波长	1178nm→589nm, 1064nm→532nm, 1590nm→795nm, 1560→780nm, 1160nm-580nm, 1550nm-775nm, 1396nm-698nm, 1018nm-509nm
输出电平*	高达 1-W 级别 (空间输出)
输出形式	准直光或光纤
光束质量	空间单模, TEM 00, $M^2 \leq 1.1$

*输出电平可以根据输入基波激光的特性(功率、线宽等)而变化。

名称	参数空间光出	参数 (光纤耦合输出)
订购型号	WH-0780-000-A-B-C (space out)	WH-0780-000-F-B-C (fiber out)
需要泵浦波长	1560 nm	1560 nm
倍频目标波长	780 nm	780 nm
倍频效率	> 50 %/W When pump power is below 100 mW	> 25%/W When pump power is below 100 mW
工作温度(Top)	Typ.: > 30 degree C Temperature fine tuning is required.	Typ.: > 30 degree C Temperature fine tuning is required.
热敏电阻	B = 3450	B = 3450
TEC 电流	2 A max	2 A max

名称	参数空间光出	参数 (光纤耦合输出)
订购型号	WH-0780-000-A-B-C (space out)	WH-0780-000-F-B-C (fiber out)
模块尺寸	54 mm x 30 mm x 11.2 mm	54 mm x 30 mm x 11.2 mm
输出窗口	IR-cut filter	none
输入光纤	1550 nm PANDA fiber with FC / APC connector	1550 nm PANDA fiber with FC / APC connector
输出光纤	Space out	850 nm PANDA fiber with FC / APC connector

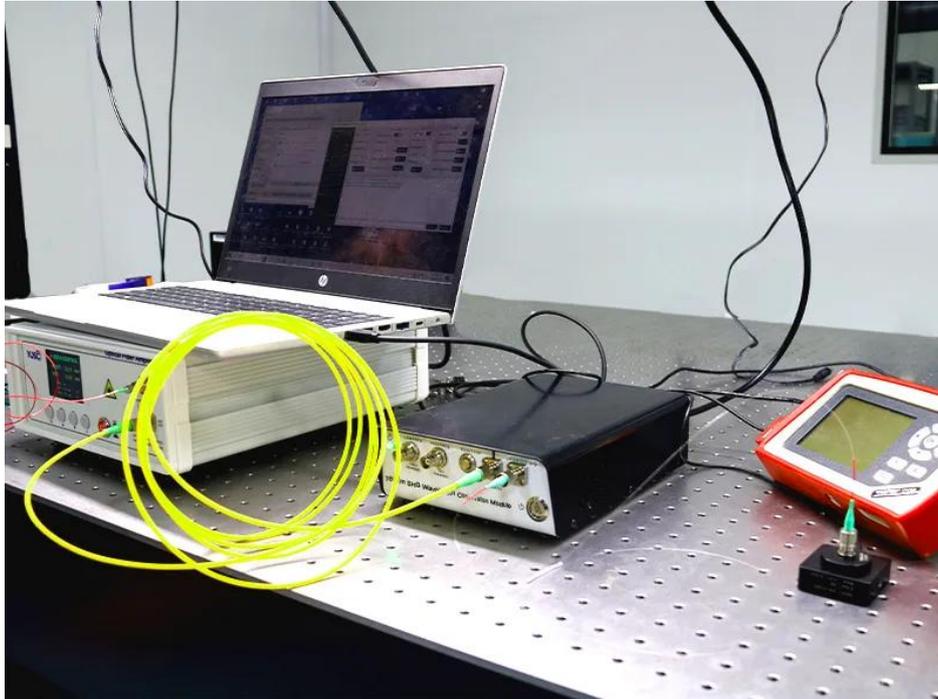


PPLN 倍频晶体的使用光路图

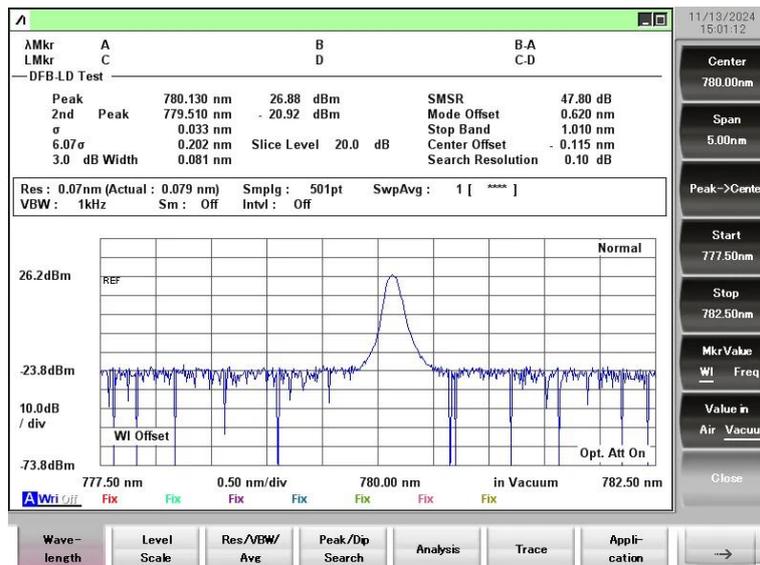


如下测试: 1560→780nm 为例

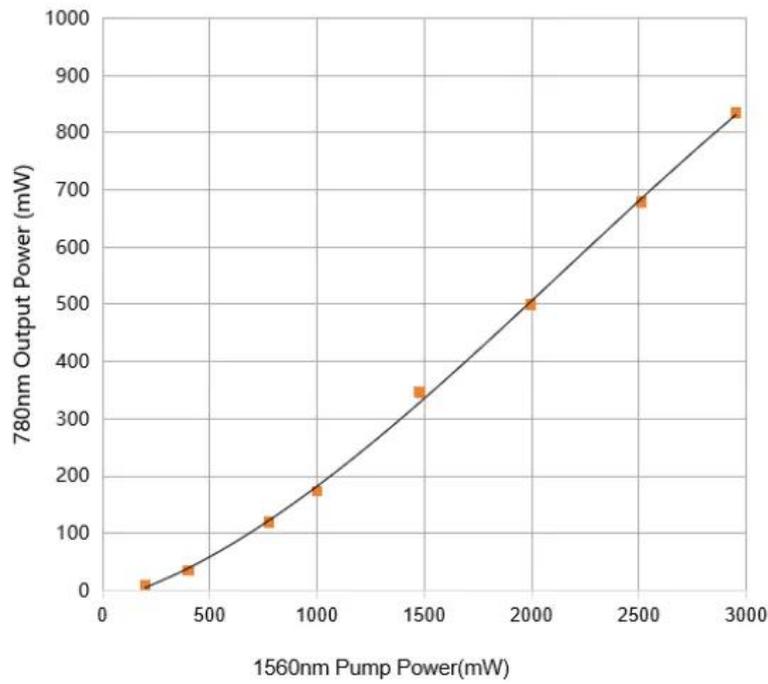
首先, 选择一款 1560nm 的 DFB 半导体激光器作为种子源, 输入到 EDFA 进行光放大。放大完的基频光作为 PPLN 晶体的泵浦源, 从晶体的 input 端输入, 经过 PPLN 后生成倍频光 780nm。在注入泵浦前首先需要确保 PPLN 的温度控制器在正常工作, 晶体已经稳定在设定温度值了。



通过光谱仪测试输出 780nm 的光谱成分, 确认倍频过程, 光谱图如下:

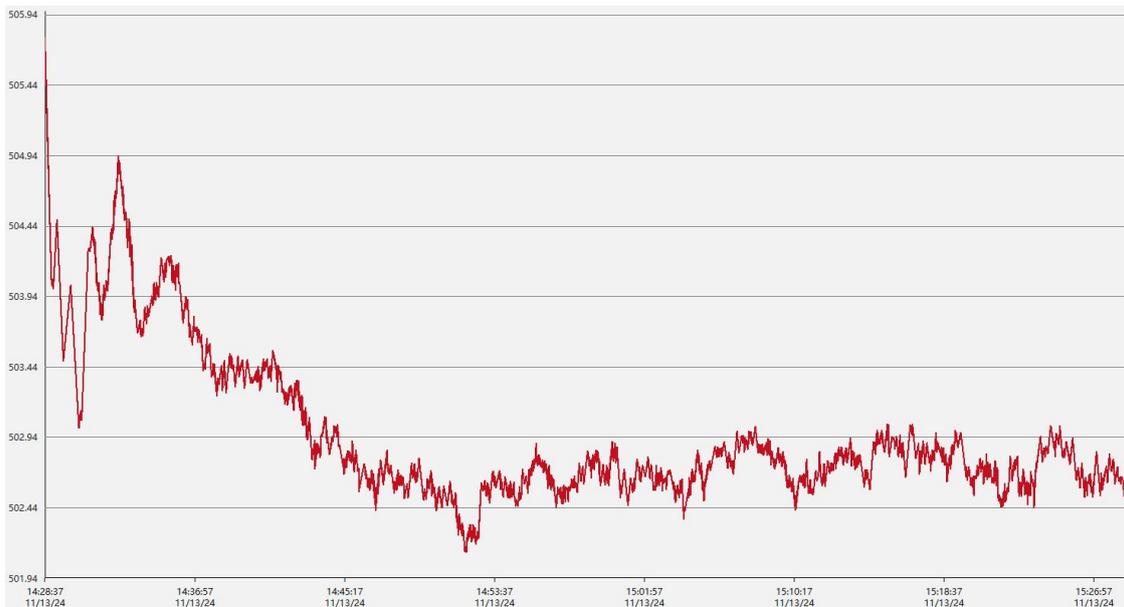


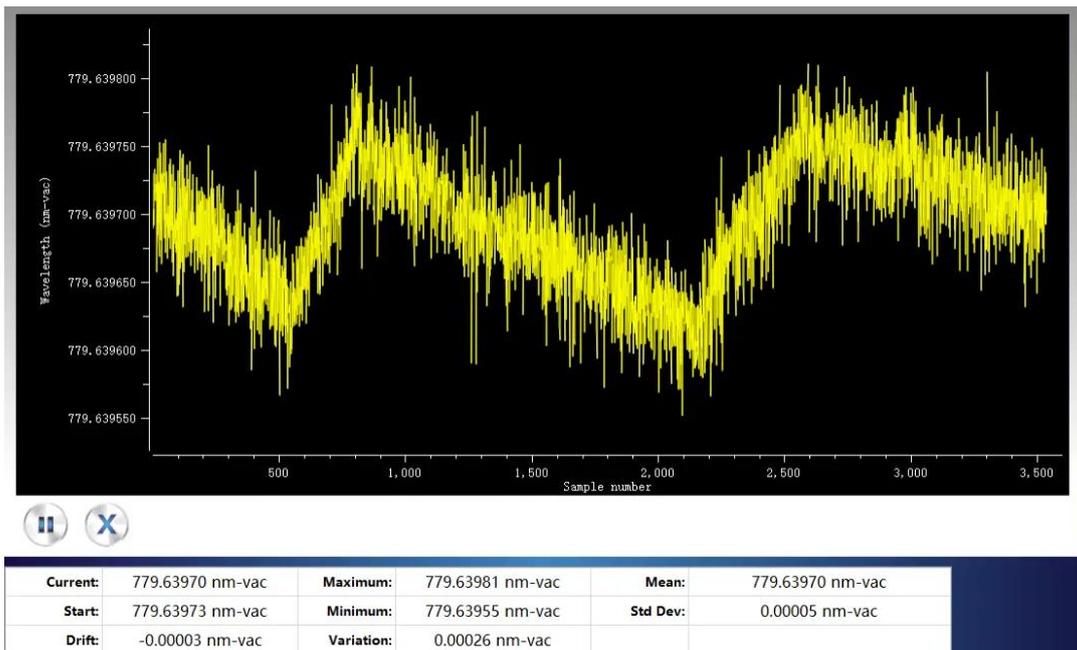
通过调节 EDFA 的工作电流, 我们测试了不同功率基频光输入下的倍频光功率变化曲线, 输入功率越高, 倍频效率越高。



最后, 我们分别测试了输出倍频光的功率稳定性和频率稳定性, 验证了PPLN晶体的工作稳定性。这两个指标还取决于EDFA和DFB的噪声, 需要噪声较低的光源进行测试。

功率稳定性测试:





注意事项:

波导需要做好散热处理, 建议将波导安装在热沉上, 波导和热沉的接触面应该涂覆导热硅脂等导热材料。建议环境工作温度为 10-30°C, 如果不在该范围内, 需要自行对热沉做二次温控, 把热沉的温度设置为 20°C左右。严禁在高于波导匹配温度的环境下不加二次温控运行。

波导本体的匹配温度必须在 20-60°C范围内。

先开启波导的温控, 等温度稳定再慢慢增加泵浦光。随着泵浦功率增加, 波导最佳匹配温度会有微小偏移, 此时细调波导温度将倍频光调制最大即可。