

Microchip 微片使用说明书

C2C Link Corporation

Jan. 31, 2012

1. 简介

PPLN 微片是用来产生 532-nm 绿光的单一组件。采用 808-nm 半导体激光器 (LD) 直接泵浦 PPLN 微片的简单结构, 即可轻松获得 200 mW 以上的绿光输出。

2. PPLN 微片介绍

PPLN 微片由 2 个部件组成: 掺杂浓度为 3% 的 Nd:YVO₄ 晶体和掺杂浓度为 5mol% 的 MgO:PPLN 晶体, 如图 1 所示。Nd:YVO₄ 晶体和 MgO:PPLN 晶体通过采用光胶工艺紧密结合在一起。Nd:YVO₄ 晶体和 MgO:PPLN 晶体的光轴准直于竖直方向。Nd:YVO₄ 晶体的入射面镀膜为 HT@808 nm, HR@1064 nm & 532 nm。MgO:PPLN 晶体的出射面镀膜为 HR@1064 nm, HT@532 nm。PPLN 微片的尺寸为 2(长) × 2.2(宽) × 0.5(厚) mm³ (体积为 0.0022cm³)。

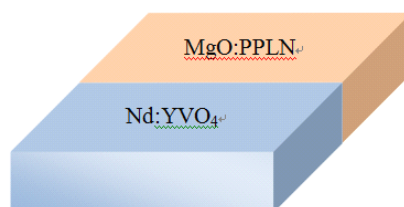


图 1. PPLN 微片的 3D 视图

3. 基于 **PPLN** 微片的绿光激光器结构

采用 PPLN 微片制作激光器 (laser head)，最基本的配置需求是一个作为泵浦源的 808-nm 半导体激光器 (c-mount 或者 F-mount)，一个 PPLN 微片和相关配件，如半导体制冷片，热沉，热敏电阻和金属结构件等。图 2 给出了基于 PPLN 微片，808-nm 半导体激光器 (c-mount) 作为泵浦源的绿光激光器 3D 视图。值得注意的是：

1. 为了获得 PPLN 微片的最佳性能，对于偏振态为 TE 的 808-nm 半导体激光器，安装时需要旋转 90 度，即管芯在侧面，如图 2 所示。如果采用偏振态为 TM 的 808-nm 半导体激光器作为泵浦源，则无需旋转 90 度，即管芯在上面或者下面；
2. PPLN 微片同 808-nm 半导体激光器之间的距离在 0.5 至 1 mm 范围内；
3. 无需聚焦镜和输出耦合镜；
4. 为保证较好的光束质量和功率转换效率，最好采用带快轴整形的 808-nm 半导体激光器作为泵浦源。通常，其光束在水平和竖直两个方向的发散角约为 7 度，光斑为方形。如果采用更复杂的聚焦耦合系统，用以对泵浦光斑进行更进一步的整形和聚焦，那么，PPLN 微片的输出功率，光束质量和功率转换效率等性能指标将会有较大提高。

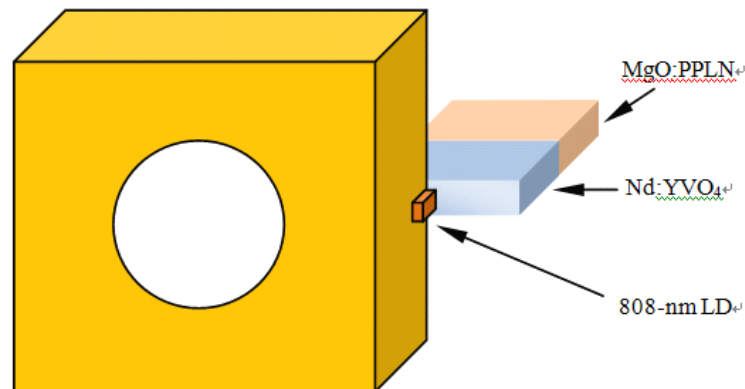


图 2. 采用 PPLN 微片和 808-nm 半导体激光器（c-mount）的绿光激光器结构图

4. 准直

虽然 PPLN 微片本身是一个无需准直的组件，即无需调整 Nd:YVO₄ 晶体和 MgO:PPLN 晶体，但是，PPLN 微片同 808-nm 半导体激光器之间的位置和距离仍需要调整。尽管如此，这也仅仅是在采用 PPLN 微片制作绿光激光器的过程中唯一需要调整的步骤。图 3 给出了 PPLN 微片的结构尺寸。为了便于操作，我们可以提供带有铜支架的 PPLN 微片，如图 4 所示。晶体竖直方向的尺寸为 0.5 mm（500 μm ），因此，设计并制作公差在几十微米范围内的激光器金属结构件是必须的，以确保 808-nm 半导体激光器发光中心在晶体的有效通光面内。相反，在宽度方向上，对尺寸精度要求则没有这么高，因为此方向上晶体有效尺寸约为 1.5 mm。

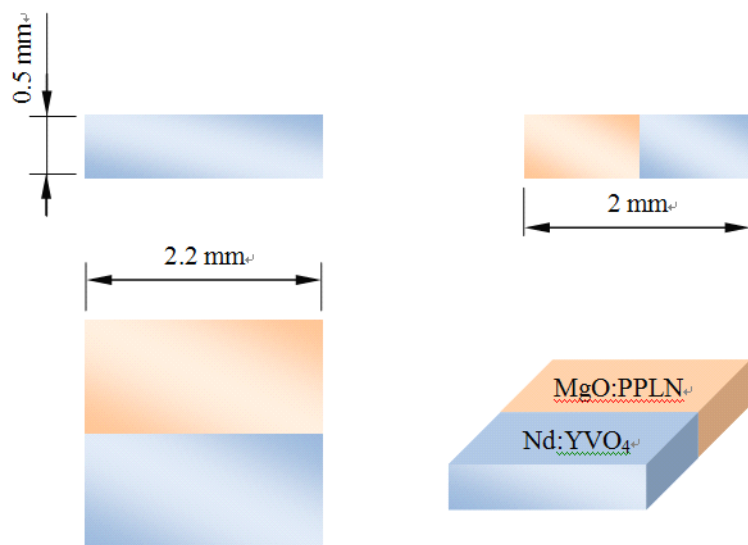


图 3. PPLN 微片的几何尺寸

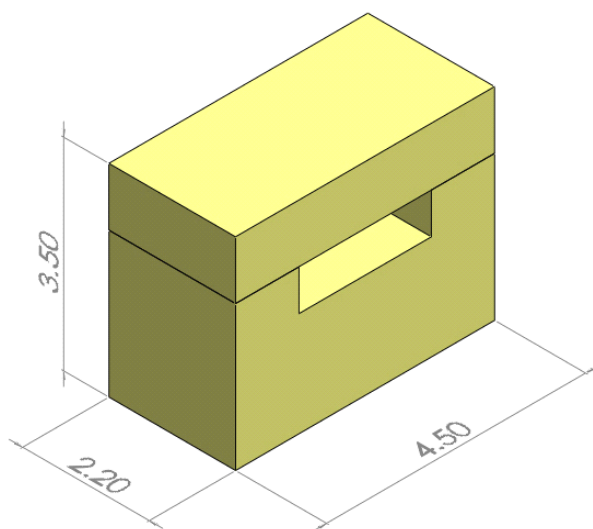


图 4.安装 PPLN 微片铜支架的几何尺寸

5. 典型性能

当把 PPLN 微片和 808-nm 半导体泵浦源装配成绿光激光器时，采用 1.5 W 的 808-nm 半导体激光器泵浦，可获得功率大于 200 mW 的绿光输出。图 5 给出了 1.5 W 的 808-nm 半导体激光器泵浦条件下，

5 个 PPLN 微片的典型实验测试曲线。在泵浦电流为 1.5 A 时，均可获得大于 200 mW 的绿光功率输出。绿光光斑为圆形。

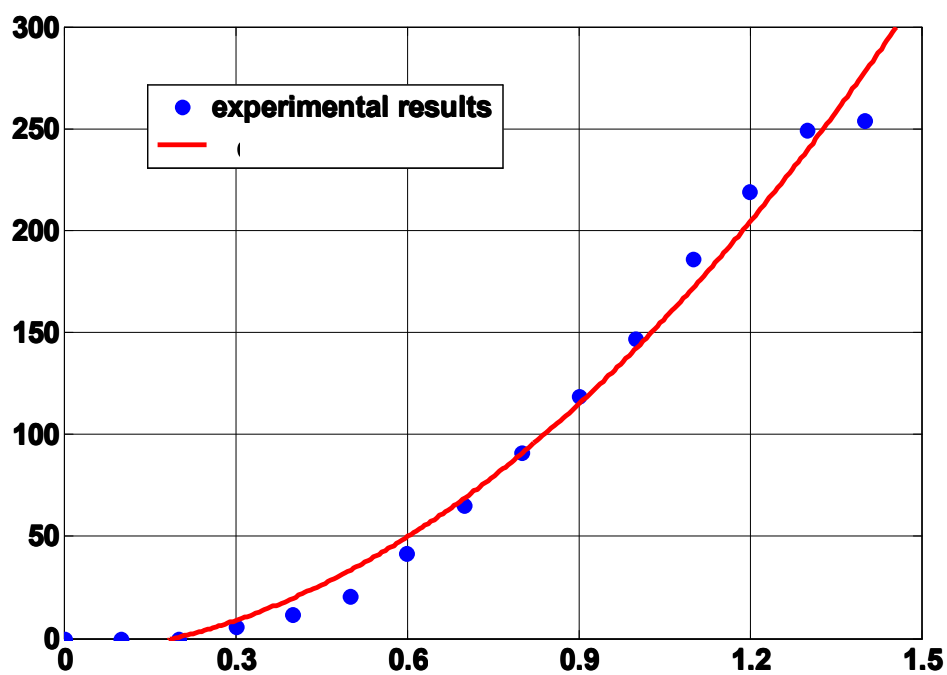


图 5. 基于 PPLN 微片绿光激光器的典型输出特性曲线

附件 **PPLN** 微片的规格列表

晶体材料	Nd:YVO ₄ /MgO:PPLN
泵浦光波长	808 nm
工作温度	~25°C
端面镀膜	入射面: HT@808 nm, HR@1064 nm & 532 nm; 出射面: HR@1064 nm, HT@532 nm;
光光转换效率	≥ 13%
外形尺寸	2 mm(长)×2.2 mm(宽)× 0.5mm(厚) 体积: 0.0022 cm ³
其它	

6. 参考文献

C. Q. Xu, et al, “MgO:PPLN frequency doubling optical chips for green light generation: from lab research to mass production”, Photonics West 2012, paper 8280-4.