

## 锥形掺镱光纤 (Tapered fiber)

锥形掺镱光纤 (Tapered Yb fiber, PM 保偏光纤) 是一款掺杂有镱离子 (Yb<sup>3+</sup>) 的锥形设计的大模场有源光纤 (LMA, Active fiber)。该款光纤主要应用于**高功率飞秒/皮秒超快光纤激光器 (fs/ps fiber laser)** 的增益, 其增益带宽覆盖 1020-1080nm, 增益系数可达 30dB@1064nm, 相比于目前市场上的其他掺镱光纤, 确是一种更优的选择。

上海昊量光电推出的锥形掺镱光纤 (Tapered Yb fiber) 具体型号及图示, 见下图 1:

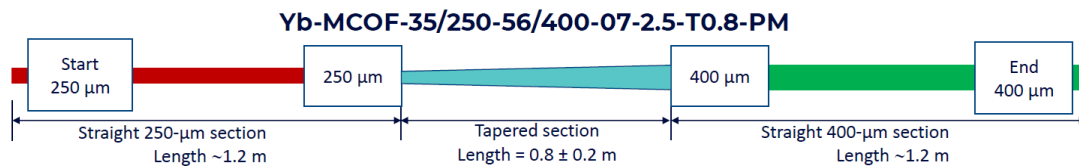


图 1、锥形掺镱光纤结构图示

如下详细介绍锥形掺镱光纤的特点及特性:

### 1、什么是锥形光纤?

锥形光纤不同于常规均匀光纤, 它的光纤纤芯随着纵向位置的变化逐渐变化的光纤。如下图:2:

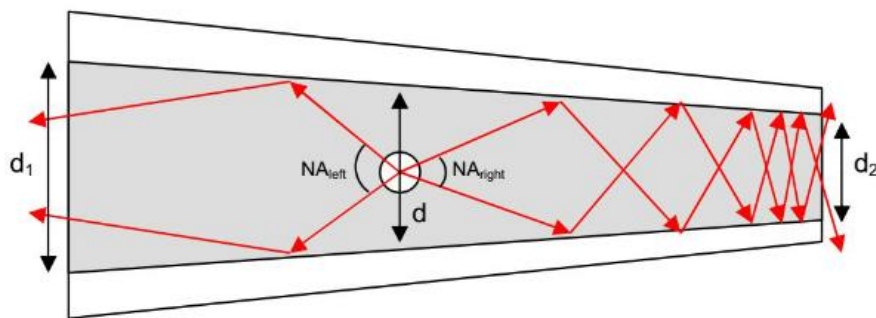


图 2、锥形光纤示意图, 芯径  $d_1 > d_2$

### 2、相较于常规均匀光纤, 这种锥形设计有什么优点?

- (1) 更大的模场面积, 可达 1000 $\mu\text{m}^2$ ;
- (2) 更强的泵浦吸收 (吸收系数增强);

根据锥形设计图 2, 泵浦光后向注入情况下, 由于内包层逐渐减小导致泵浦光反射次数增加从而更加强烈的模式混合从而增强泵浦光的吸收。

## Aunion Tech Co.,Ltd

FL 3, F Building, Everbright Convention and Exhibition Center,  
No. 86 Caobao road, Shanghai 200235 P.R. China

Tel: +86-21-51083793

Fax: +86-21-34241962-8009

E-Mail: [info@auniontech.com](mailto:info@auniontech.com)

Website: [www.auniontech.com](http://www.auniontech.com)

(3) 保持更好的光束质量的同时抑制非线性效应;

- 优良光束质量归根于锥形掺镜光纤的限制型纤芯和凹陷型三包层设计 (Confined core and Triple-clad design with depressed cladding, 见图 3)。  
凹陷型三包层设计能够通过光纤微分弯曲损耗滤除高阶模 (HOM)  
限制型芯径增强了基模与增益的重叠, 优化了光束质量。
- 纤芯及模场面积的增大对 SBS (受激布里渊散射) 和 SRS (受激拉曼散射) 的影响来抑制非线性效应。

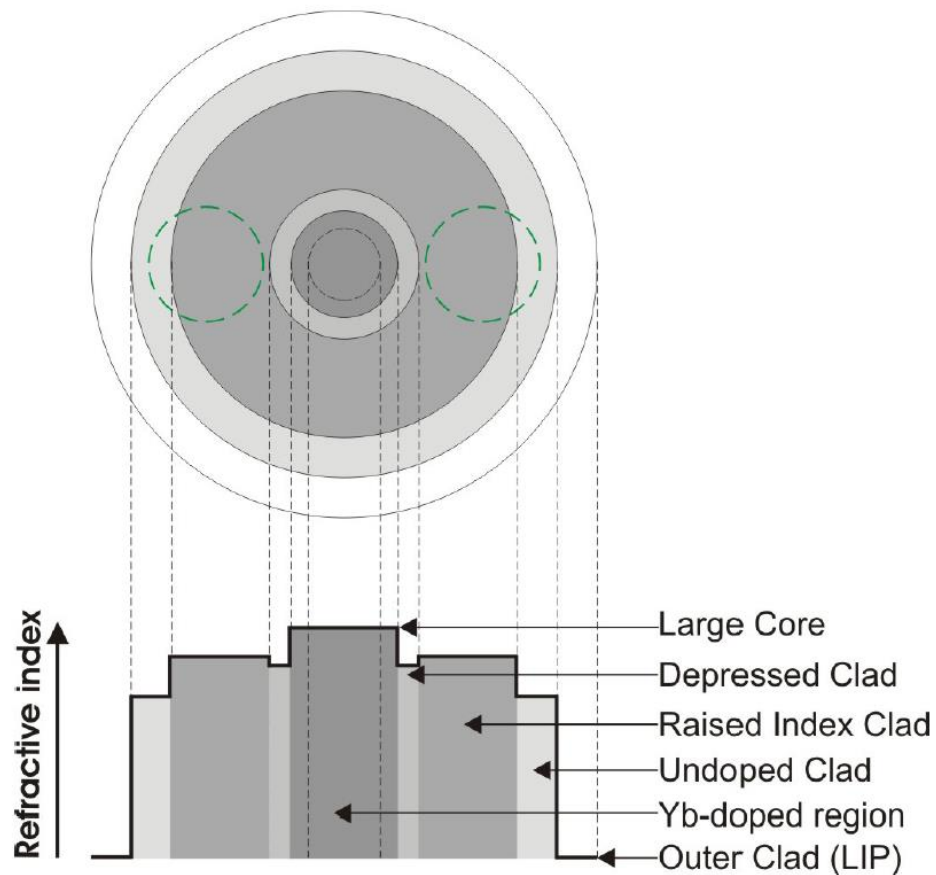


图 3 包层设计及芯径图示

锥形光纤特点:

- 设计光束质量  $M^2 < 1.2$ ;
- 有效模场面积:  $1000 \mu m^2$ ;
- 低光子暗化效应;
- 保偏光纤 (PM);
- 凹陷型包层设计有助于增强高阶模式 (HOM) 的滤波;
- **Confined core** 助于基模的选择性放大;

**Aunion Tech Co.,Ltd**

FL 3, F Building, Everbright Convention and Exhibition Center,  
No. 86 Caobao road, Shanghai 200235 P.R. China

Tel: +86-21-51083793

Fax: +86-21-34241962-8009

E-Mail: [info@auniontech.com](mailto:info@auniontech.com)

Website: [www.auniontech.com](http://www.auniontech.com)

主要应用领域:

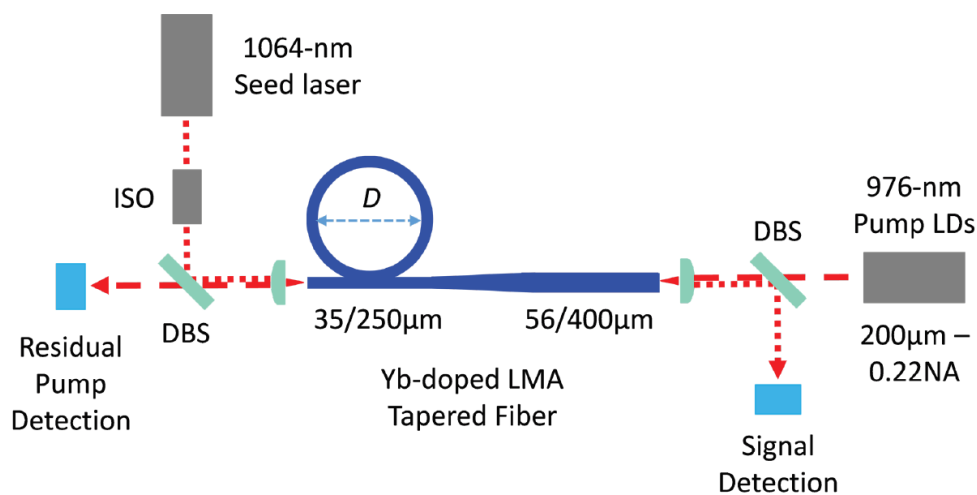
- 超快激光放大
- 大峰值功率激光器
- 频率变换

OPTICAL PROPERTIES	
Core NA	0.07 ± 0.01
Cladding NA	> 0.47
Pump guide absorption @ 915 nm	2.5 ± 0.5 dB/m
Nominal pump guide absorption @ 975 nm	10 dB/m
Birefringence	≥ 1.4 × 10 <sup>-4</sup>
Beam quality factor M <sup>2</sup>	< 1.2
PHYSICAL PROPERTIES	
Taper length	0.8 ± 0.2 m
Non-tapered sections length	> 1.0 m
Small core diameter	35 ± 3 μm
Small cladding diameter	250 ± 10 μm
Small coating diameter	500 ± 30 μm
Large core diameter	56 ± 5 μm
Large cladding diameter	400 ± 20 μm
Large coating diameter	520 ± 30 μm
Confined core	Yes
Depressed cladding	Yes

## Aunion Tech Co.,Ltd

FL 3, F Building, Everbright Convention and Exhibition Center,  
No. 86 Caobao road, Shanghai 200235 P.R. China  
Tel: +86-21-51083793 Fax: +86-21-34241962-8009  
E-Mail: [info@auniontech.com](mailto:info@auniontech.com) Website: [www.auniontech.com](http://www.auniontech.com)

锥形掺镱光纤应用示意图：



## Aunion Tech Co.,Ltd

FL 3, F Building, Everbright Convention and Exhibition Center,  
No. 86 Caobao road, Shanghai 200235 P.R. China

Tel: +86-21-51083793

Fax: +86-21-34241962-8009

E-Mail: [info@auniontech.com](mailto:info@auniontech.com)

Website: [www.auniontech.com](http://www.auniontech.com)