

# 100W 飞秒光纤激光器



300μJ 输出能量，支持 <40fs 脉宽输出



很多应用在输出高脉冲能量飞秒激光的同时需要保证高平均功率，但受制于激光介质热透镜效应，钛宝石、掺镱类飞秒固体激光器极难同时实现。

AFS 100W 飞秒光纤激光器，采用光纤介质放大，体积紧凑，免维护设计，重复频率、脉冲宽度和单脉冲能量完全通过软件控制和调节。最高单脉冲能量可输出 300μJ。完美地解决了上述问题，实现了高单脉冲与高重复飞秒激光的输出

Active Fiber Systems GmbH (AFS)，是弗劳恩霍夫应用光学与精密工程研究所、耶拿大学应用物理研究所一起成立的高科技激光公司。截止 2017 年，其保持着目前全球飞秒周期级脉冲输出最高激光功率的世界记录，在中国区针对科研和工业用户，有着众多成功安装案例

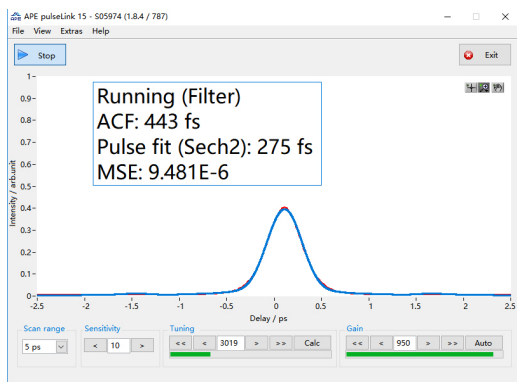
## 产品特点

- 工业市场标准开发，交钥匙型设计，一键式开关
- 光纤介质放大，优异的输出光学质量  $M^2 < 1.3$
- 脉冲宽度通过电脑软件可以在 <300fs-10ps 任意调节
- 重复频率通过电脑软件在可以 50kHz – 20MHz 调节。在任一重复频率，都可以实现 <300fs-10ps 脉宽调节
- 激光器内置 PD 探测器，实时监测功率，通过控制电路，锁定输出功率
- 中国区本地售后，风启科技承担技术调试，维修和配件服务

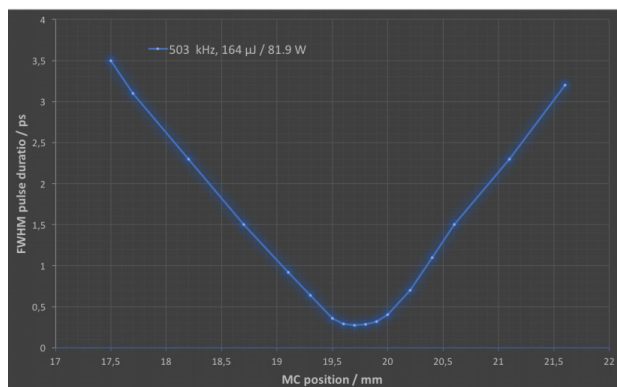
## 产品应用

- 材料加工
- 微纳加工
- 光参量放大器泵源
- 高次谐波的产生
- 角分辨光电子能谱

## 中国区安装案例 - 实测指标



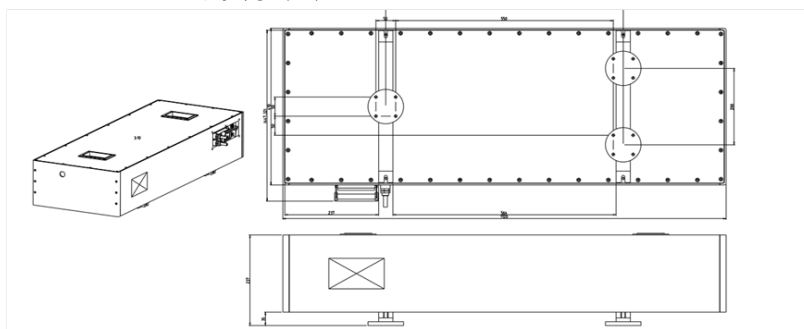
<275fs 中国科学院安装实际测量结果



在软件界面，脉冲宽度可以从 300fs 连续调节到 10ps

## 产品机械参数

长宽高约为；112 cm x 41 cm x 20 cm





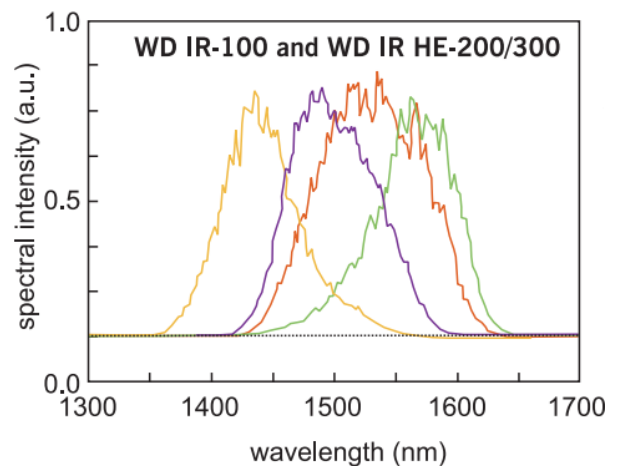
## 产品参数

平均功率	80W @ 1030nm 40W @ 515m	100W @ 1030nm 50W @ 515nm
重复频率	single pulse ... 19 MHz, 内置集成 AOM	50 kHz ... 19 MHz, others on request, 无 AOM
单脉冲能量	up to 240 μJ ( ≤ 333 kHz 重复频率 )	up to 300 μJ ( ≤ 333 kHz 重复频率 )
峰值功率	>800 MW ( at <300 fs )	up to 7 GW ( at <30 fs )
<b>脉冲宽度</b>		
标准脉冲宽度	< 350 fs ... 10 ps 电脑软件调节	< 350 fs ... 10 ps 电脑软件调节
Phase shaper 脉冲压缩	< 250 fs ... 10 ps 电脑软件调节, 功率无损耗	< 250 fs ... 10 ps 电脑软件调节, 功率无损耗
<40fs 脉冲输出	<40fs 输出, 标准脉宽基础上功率损耗 50%	<40fs 输出, 标准脉宽基础上功率损耗 50%
<7fs 脉冲输出	<7fs 输出, <40fs 基础上功率损耗 30%	<7fs 输出, <40fs 基础上功率损耗 30%
偏振态	线偏振	线偏振
光束质量	Close to diffraction-limited, $M^2 < 1.3$	Close to diffraction-limited, $M^2 < 1.3$
平均功率稳定度	< 0.4 % RMS (8 hours )	< 0.4 % RMS (8 hours )
单脉冲能量稳定度	< 0.8 % RMS (8 hours)	< 0.8 % RMS (8 hours)
光束指向稳定度	<20 μrad RMS (< 5 % nat. divergence)	<10 μrad RMS (< 5 % nat. divergence)
光束直径	约 3-6mm	约 3-6mm
激光器尺寸 (长 × 宽 × 高)	410×112×20cm <sup>3</sup>	410×112×20cm <sup>3</sup>
重量	约 80kg	约 80kg
可选项	1, OPCPA : 350-3500nm 可调谐输出 2, 二倍频 515, 三倍频 343nm 输出 3, 8.2 - 62nm ( 20-150eV ) 极紫外亚飞秒激光输出 ( 额外加高次谐波产生腔 ) 4, BURST 成组模式选项	

## OPCPA 选项 : 350-3500nm 输出

型号	WD-100	WD IR -100
中心波长调谐范围	700-950nm	1400-1700nm
平均功率	10W	10W
脉冲能量 <sup>1</sup>	>22 μJ at 333kHz	15μJ
脉冲宽度	<10fs	<40fs
<b>可选项</b>		
扩展波长范围	650-2000nm	1400-3500nm
二倍频 / 三倍频	350-650nm / 200-350nm	700-1000nm
脉冲宽度	<100fs	<100fs
CEP 锁定	可以提供	可以提供

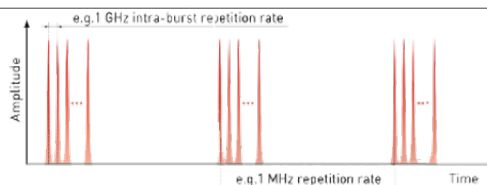
<sup>1</sup> 其它重复频率 ( 介于 50k-19MHz ) 的具体参数, 如功率和能量, 需要向风启咨询



## Burst 成组模式输出选项

即使在使用飞秒脉冲激光加工的过程中, 高单脉冲能量对于某些材料的加工也可能有热效应。使用 BURST 成组模式, 可以将一个高能量的脉冲, 变成“串”模式, 从而用串脉冲去代替单一高能量的单脉冲加工, 降低加工工程的热效应, 提高加工速度。AFS 特有的已申请专利的 BURST 模式, 使得 BURST 分离的各个脉冲的脉宽宽度偏差完全可以忽略, 偏差小于 <3% ( 电脑软件设置脉宽为 300fs 情况下 )

脉冲数	2, 4, 8, 16, 32, 64, 128
BURST 内重复频率	up to 10 GHz
脉冲宽度偏差	< 3% at 300 fs
脉冲能量偏差	< 5 %



## 什么是 OPCPA ?

光参量啁啾脉冲放大 ( optical parametric chirped pulse amplification, OPCPA ) 技术, 以基于非线性晶体的光参量放大器取代了传统的增益介质激光放大器, 是一种非线性的参量耦合放大过程, 其完美地结合了光参量放大 ( OPA ) 与啁啾脉冲放大 ( CPA ) 的优点, 可以突破目前能级跃迁型激光增益介质的带宽瓶颈, 是目前产生超短超强激光的一种通用技术。其众多优势包括: 高信噪比、高增益、宽增益带宽。