

PHAROS



用于工业及科研的模块化设计飞秒激光器

特性

- 100 fs – 20 ps 连续可调脉宽
- 最大单脉冲能量 4 mJ
- 最小脉宽输出 < 100 fs
- POD 和 BiBurst 功能
- 高达 5 次谐波或可调谐扩展
- CEP 稳定或重复频率锁定
- 热稳定性和密封设计

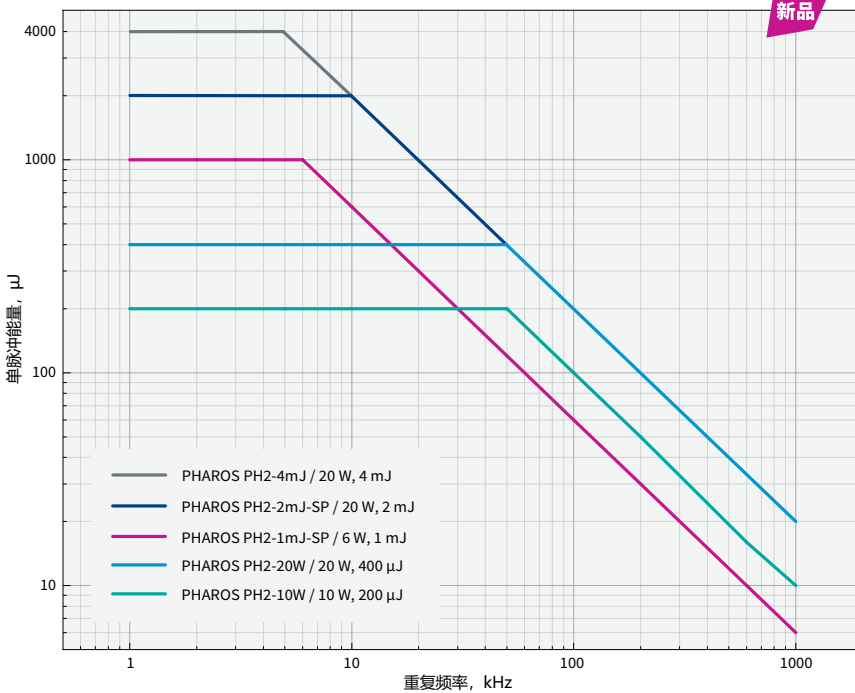


PHAROS 是飞秒激光器系列，拥有毫焦级高脉冲能量和高平均功率。PHAROS 具有专为科研和工业应用优化的机械和光学设计。紧凑的、热稳定和密封设计使 PHAROS 可以集成到各种光路设置和加工设备中。坚固的光学机械设计可在不同的环境中提供卓越的激光寿命和稳定的工作。

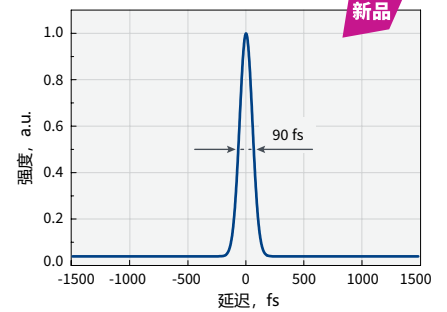
PHAROS 的参数可调谐性使其能够满足通常需要多个不同激光系统的应用。可调参数包括：脉宽 (100 fs – 20 ps)、

重复频率 (单脉冲至 1 MHz)、单脉冲能量 (高达 4 mJ) 和平均功率 (高达 20 W)。

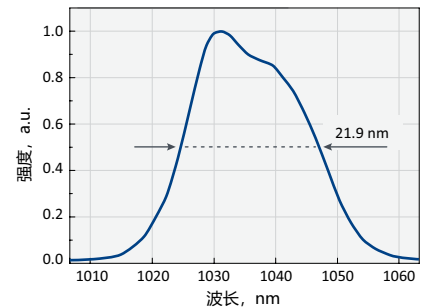
通过内置脉冲选择器可实现脉冲按需控制。PHAROS 的多功能性可以通过多种可选模块来扩展，包含载波包络相位 (CEP) 稳定、外部信号锁定振荡器频率、自动谐波发生器、光学参量放大器。



PHAROS 的脉冲能量与基础重复频率



PHAROS-PH2-UP 的典型脉宽



PHAROS-PH2-UP 的典型光谱

规格参数

型号	PH2-10W	PH2-20W-SP			PH2-4mJ	PH2-UP 新品
----	---------	------------	--	--	---------	---

输出特性

中心波长 ¹⁾	1030 ± 10 nm					
最大平均输出功率	10 W	20 W			20 W	
最小脉宽 ²⁾	< 290 fs	< 190 fs			< 450 fs ³⁾	< 100 fs
脉宽调节范围	290 fs – 10 ps (20 ps 可按需定制)	190 fs – 10 ps (20 ps 可按需定制)			450 fs – 10 ps	100 fs – 10 ps
最大单脉冲能量	0.2 mJ	0.4 mJ	1 mJ	2 mJ	4 mJ	0.4 mJ
重复频率	单脉冲 – 1 MHz					
脉冲选择	单脉冲, 按需脉冲, 任意基础频率整除					
偏振态	线偏振, 水平方向					
光束质量, M ²	< 1.2			< 1.3		< 1.2
光斑直径 ⁴⁾	3.3 ± 0.5 mm	4 ± 0.5 mm	4.5 ± 0.5 mm	6.6 ± 0.7 mm		4.5 ± 0.5 mm
光束指向稳定性	< 20 μrad/°C					
前脉冲对比度	< 1 : 1000					
后脉冲对比度	< 1 : 200					
脉冲能量稳定性 (24小时) ⁵⁾	< 0.5%					
长期功率稳定性 (100小时) ⁵⁾	< 0.5%					

主要选项

振荡器输出 ⁶⁾	1 – 6 W, 50 – 250 fs, ≈ 1035 nm, ≈ 76 MHz					
谐波发生器 ⁷⁾	515 nm, 343 nm, 257 nm, 和 206 nm (查看第 22 页)					
光学参量放大器 ⁸⁾	320 – 10000 nm (查看第 30 页)					
BiBurst 脉冲串功能	可调谐 GHz 和 MHz 具有脉冲串内含子脉冲串功能 (查看第 17 页)					
CEP 稳定系统	(查看第 9 页)					
重复频率锁定						

外形尺寸

激光器头 (长×宽×高) ⁹⁾	730 × 419 × 230 mm	827 × 492 × 250 mm	730 × 419 × 230 mm
水冷机 (长×宽×高)	590 × 484 × 267 mm		
24 V 直流电源 (长×宽×高) ⁹⁾	280 × 144 × 49 mm		

环境和使用要求

工作环境	15 – 30 °C (建议使用空调)		
相对湿度	< 80% (无冷凝)		
电气要求	激光器	100 V AC, 12 A – 240 V AC, 5 A, 50 – 60 Hz	
	水冷机	100 – 230 V AC, 50 – 60 Hz	
额定功率	激光器	1000 W	
	水冷机	1400 W	
功耗	激光器	600 W	
	水冷机	1000 W	

¹⁾ 可根据要求为特定型号提供精确波长。

²⁾ 高斯脉冲形状。

³⁾ 如果客户设置允许脉冲峰值强度 > 50 GW/cm², 则脉宽可减少至 < 250 fs。

⁴⁾ FW 1/e², 在出光口测量, 使用最大脉冲能量。

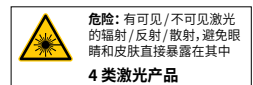
⁵⁾ 在稳定的环境条件下。表示为归一化均方根偏差 (NRMSD)。

⁶⁾ 同时可用。联系 sales@lightcon.com 咨询详细信息或定制解决方案。

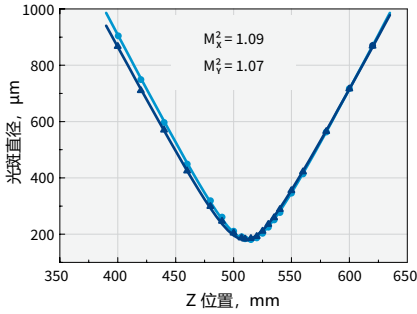
⁷⁾ 集成的。对于外部谐波发生器, 请参阅 HIRO。

⁸⁾ 集成的。对于 -4mJ 和 -UP 型号的更多选项和 OPA, 请参阅 ORPHEUS 系列 OPA。

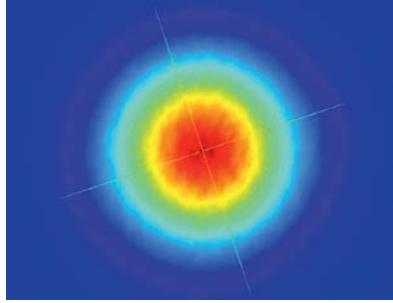
⁹⁾ 对于非标准激光规格参数, 尺寸可能会增加。



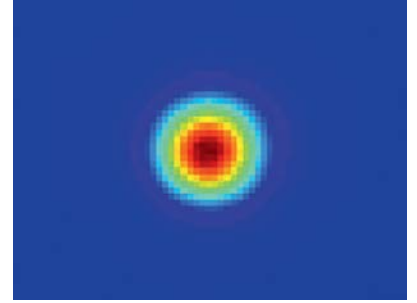
光束特性



PHAROS 典型 M² 测量数据

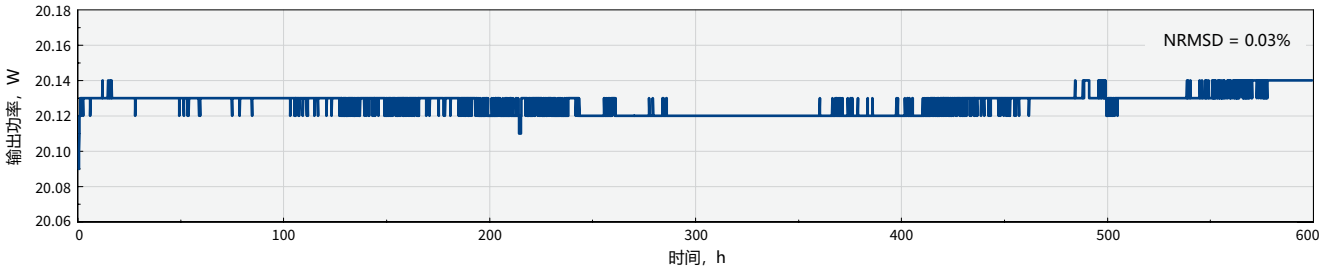


PHAROS 典型近场光斑

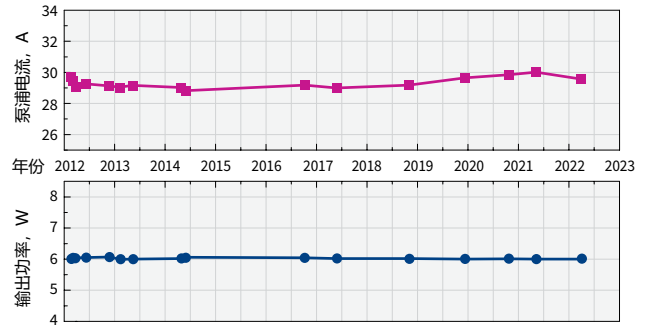
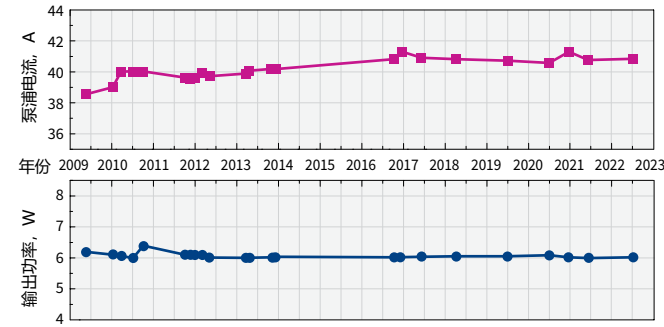


PHAROS 典型远场光斑

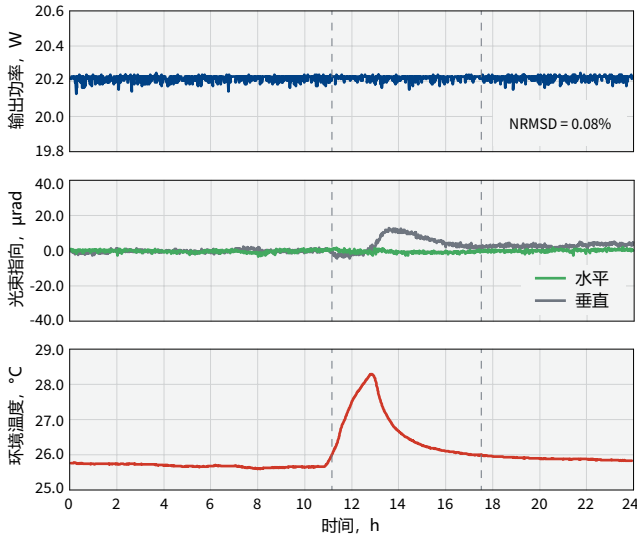
稳定性测量



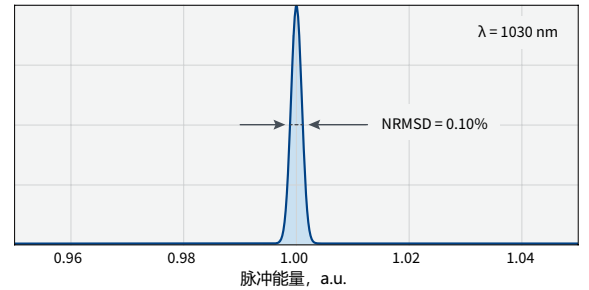
PHAROS 长期功率稳定性



工业级 24/7 运行的 PHAROS 激光器的泵浦电流和输出功率的变化



在不同的环境条件下，
功率锁定时 PHAROS 的输出功率和光束方向

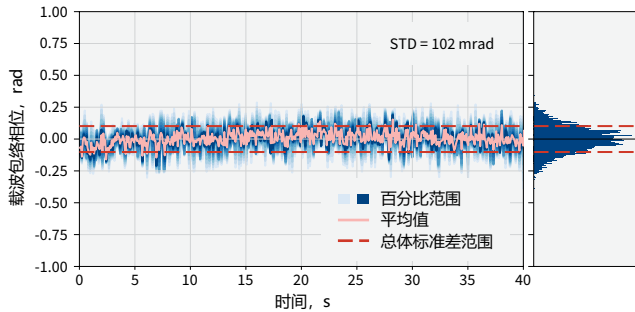


典型的脉冲间能量稳定性

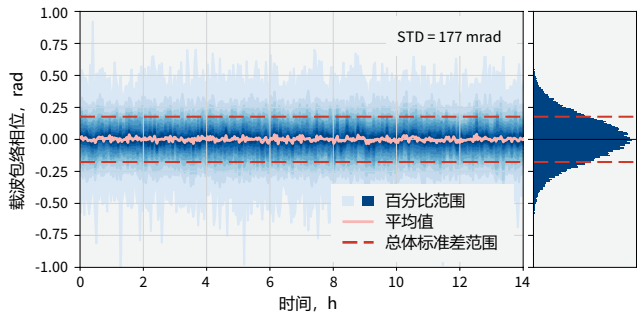
CEP 稳定功能

PHAROS 激光器可以配备一些反馈电子元件, 实现输出脉冲的载波包络相位稳定功能 (CEP)。PHAROS 的振荡器的载波包络初相 (CEO) 主动锁定到重复频率的 1/4 处, 标准偏差 <math><100 \text{ mrad}</math>。来自同步放大器的 CEP 稳定脉冲的标准偏差

<math><350 \text{ mrad}</math>。放大器内部发生的 CEP 漂移和用户设置可以通过 f-2f 干涉仪进行补偿, 该干涉仪是完整 PHAROS 有源 CEP 稳定组件的一部分。



在重复频率 200 kHz 下运行的 PHAROS 的短期 CEP 稳定性

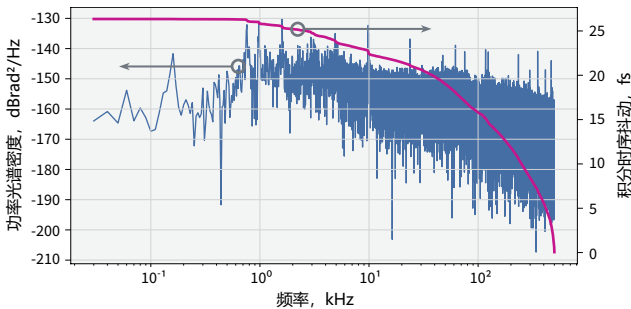


在重复频率 200 kHz 下运行的 PHAROS 的长期 CEP 稳定性

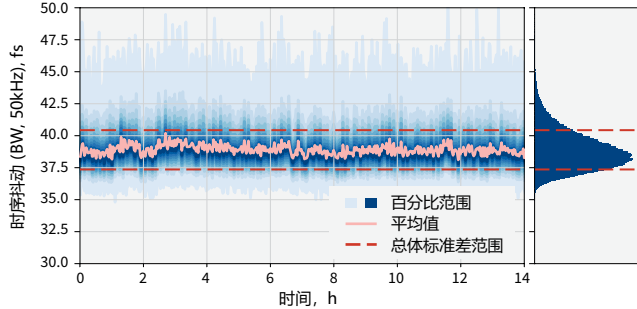
重复频率锁定

PHAROS 激光器的振荡器可以进行定制, 用于重复频率锁定的应用。重复频率通过内置的反馈电子器件和安装在腔体内的两个压电极, 实现与外部射频源同步。

当射频参考信号频率大于 500 MHz, 重复频率锁定系统可以确保积分定时抖动小于 200 fs。可根据要求提供连续相移。

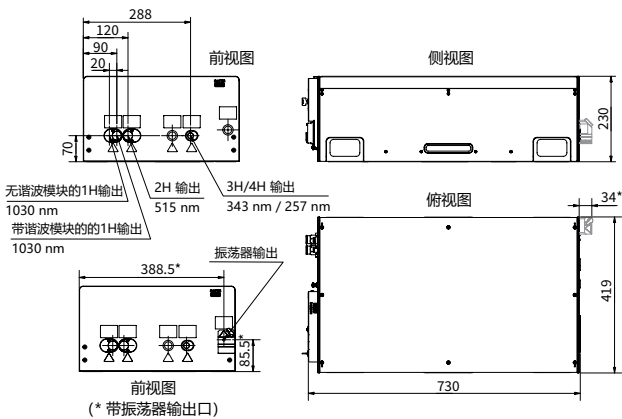


PHAROS 的振荡器与 2.8 GHz 的射频信号同步时相位噪声数据

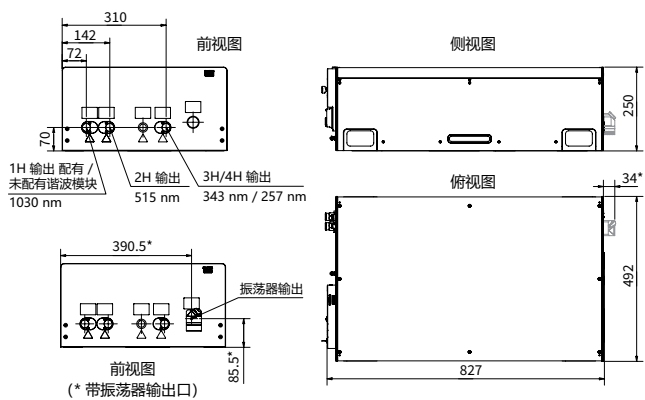


超过 14 h 的时序抖动稳定性, 在 PHAROS 的振荡器与 2.8 GHz 的射频信号同步下

轮廓图



PHAROS-PH2 / PH2-UP 激光器轮廓图



PHAROS-PH2-4mJ / PH2-UP 激光器轮廓图