飞秒激光器
飞秒科研系统

产品目录

LIGHT CONVERSION

lightcon.cn

LIGHT CONVERSION 是超快技术，设计和制造领域的全球领导者：

- 飞秒激光器,
- 波长可调光源,
- OPCPA 系统,
- 光谱系统,
- 显微系统。

全面的产品线为工业、科学和医学领域量身定制顶级激光器。

关于我们

LIGHT CONVERSION成立于1994年,现在是一家世界顶级超快激光高科技公司,已在全球安装超过9000套飞秒系统,并拥有600名员工,其中15%的员工专注于技术研发。LC激光器不仅已在50所全球顶尖的百强大学投入使用,突显了在最先进科研领域所作出的突出贡献,同时也确保了24/7工业应用的可靠性和稳定性能。LIGHT CONVERSION销售和服务由美国,中国和韩国的区域办事处以及全球经销商网络提供支持。

目录

5 飞秒激光器

CARBIDE

6 适用于工业及科研的整体化设计飞秒激光器
10 高功率紫外飞秒激光器
12 科研接口模块
13 BiBurst
22 自动谐波发生器
24 外部谐波发生器 (HIRO, SHBC)

PHAROS

14 适用于工业及科研的模块化设计飞秒激光器
13 BiBurst
23 自动谐波发生器
24 外部谐波发生器 (HIRO, SHBC)

FLINT

18 高重复频率激光器
21 二次谐波带宽压缩器
24 外部谐波发生器(HIRO)

29 波长可调光源

I-OPA

30 工业级光学参量放大器

ORPHEUS | NEO

33 新一代光学参量放大器

ORPHEUS

36 共线光学参量放大器

ORPHEUS | F

38 宽带宽混合光学参量放大器

ORPHEUS | ONE

40 中红外共线光学参量放大器

ORPHEUS | MIR

42 宽带宽中红外光学参量放大器

ORPHEUS | VIS

44 超短脉冲可见光光学参量放大器

ORPHEUS | N

46 非共线光学参量放大器

ORPHEUS | TWINS

48 双独立光学参量放大器

ORPHEUS | PS

50 窄带宽光学参量放大器

TOPAS

52 用于钛蓝宝石激光器的光参量放大器

55 OPCPA 系统

ORPHEUS | OPCPA

56 紧凑,少周期,CEP稳定输出的OPCPA系统

OPCPA | HE

58 高能量 OPCPA 系统

61 光谱系统

HARPIA | TA

62 超快瞬态吸收光谱仪
64 模块和附件

HARPIA | LIGHT

66 台式瞬态吸收光谱仪

HARPIA | TG

67 瞬态光栅光谱仪

69 显微系统

CRONUS | 2P

70 三通道波长可调飞秒激光器

CRONUS | 3P

72 用于高级非线性显微镜的激光光源

75 应用

76 微纳制造
80 超快光谱学
82 非线性显微镜

86 全球经销商网络

PHAROS
LIGHT CONVERSION
CARBIDE
LIGHT CONVERSION
FLINT

飞秒激光器

LIGHT CONVERSION
以其工业级Yb基飞秒激光器而闻名于世,涵盖了科研,工业和医疗领域的广泛应用。

CARBIDE

采用风冷和水冷模型的紧凑型工业设计,
提供高达120 W, 1 mJ或80 W, 2 mJ的
激光参数,且具有卓越的输出稳定性。

PHAROS

适用于科研应用的灵活性和量身定制的输
出参数,提供低至100 fs的脉冲宽度和高
达4 mJ的单脉冲能量。

FLINT

扩展参数范围,重复频率范围
从10 MHz到100 MHz,
功率高达20 W,脉宽低至50 fs。

高平均功率,高脉冲能量,
高重复频率

经过市场验证的
工业级稳定性和可靠性

针对工业和科研需求
量身定制

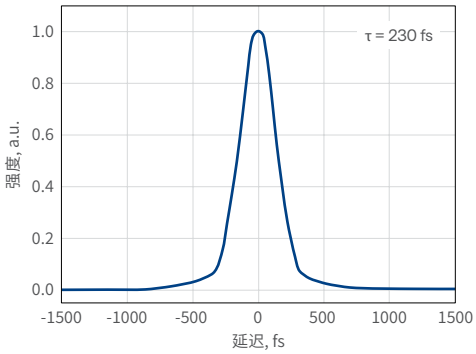
CARBIDE

适用于工业及科研的
模块化设计飞秒激光器

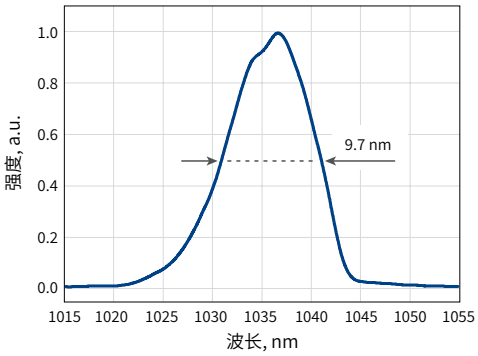
CARBIDE-CB3

- 190 fs – 20 ps
  连续可调脉宽
- 最大输出
  120 W 1mJ 或 80 W 2mJ
- 单脉冲 – 10 MHz 重复
  频率 新品
- 按需脉冲
  BiBurst脉冲可调技术
- 高达5次谐波
  或可调谐扩展
- 风冷型号
- 紧凑的工业级设计

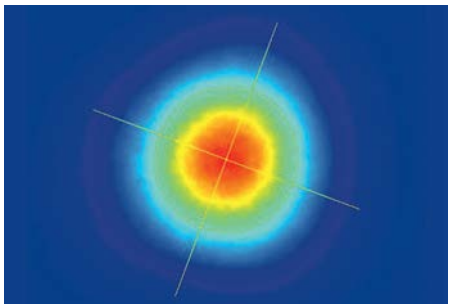
CARBIDE-CB3
的典型脉宽



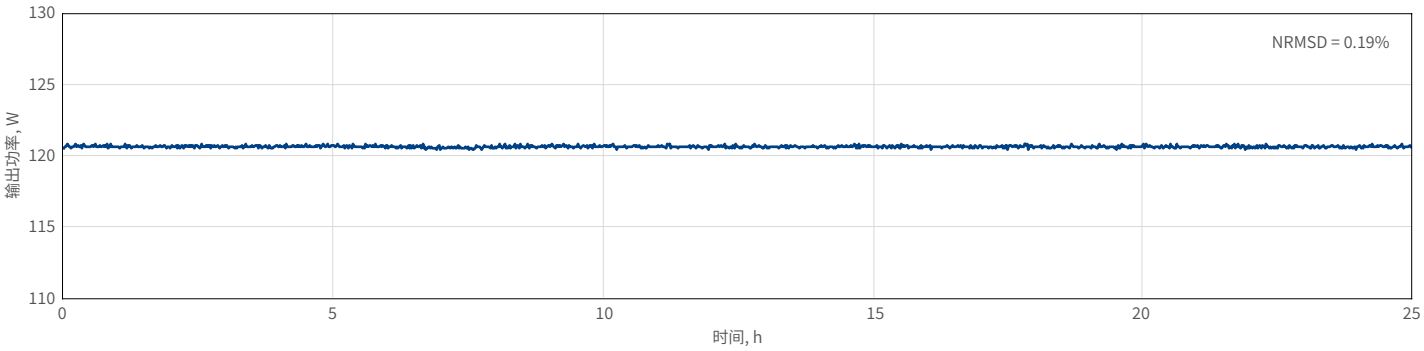
CARBIDE-CB3
的典型光谱



CARBIDE-CB3
的典型光斑



CARBIDE-CB3-120W
的长期功率稳定性



CARBIDE-CB3 的规格参数

新品

型号		CB3-20W	CB3-40W		CB3-80W		CB3-120W
输出特性							
冷却方式		水冷					
中心波长		1030 ± 10 nm					
最大平均输出功率		20 W	40 W		80 W		120 W
最小脉宽 [1]		< 250 fs				< 350 fs [2]	< 250 fs
脉宽调谐范围		250 fs – 10 ps				350 fs – 10 ps	250 fs – 10 ps
最大单脉冲能量		0.4 mJ		0.2 mJ	0.8 mJ	2 mJ	1 mJ
重复频率		单脉冲 – 1 MHz	单脉冲–1 MHz (2 MHz 可按需定制)	单脉冲 – 10 MHz	单脉冲 – 2 MHz		
脉冲选择		单脉冲,按需脉冲,任意基础频率整除					
偏振		线偏振, 竖直方向; 1 : 1000					
光束质量, M^2		< 1.2					
光斑直径 [3]		3.9 ± 0.4 mm			4.2 ± 0.4 mm	5.1 ± 0.7 mm	5 ± 0.5 mm
光束指向稳定性		< 20 µrad/°C					
脉冲能量控制		FEC [4]		Attenuator [5]	FEC [4]		
漏光功率比		< 0.25%		< 0.5%	< 0.25%		
脉冲能量稳定性 (24小时) [6]		< 0.5%					
长期功率稳定性 (100小时) [6]		< 0.5%					
主要选项							
振荡器输出		< 0.5 W, 120 – 250 fs, 1030 ± 10 nm, ≈ 65 MHz [7]					
谐波发生器 [8]		515 nm, 343 nm, 257 nm, or 206 nm; 查看第 22 页					
光学参量放大器 [9]		320 – 10000 nm; 查看第 30 页					n/a
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 13 页					
外形尺寸							
激光器头 (长×宽×高)		633 × 350 × 174 mm					
水冷机 (长×宽×高)		585 × 484 × 221 mm		680 × 484 × 307 mm			
24 V 直流电源 (长×宽×高)		280 × 144 × 49 mm [10]		320 × 200 × 75 mm			376 x 449 x 88 mm
环境和使用要求							
工作环境		15 – 30 °C					
相对湿度		< 80% (非冷凝)					
电气要求	激光器	100 V AC, 7 A – 240 V AC, 3A; 50 – 60 Hz		100 V AC, 12 A – 240 V AC, 5 A 50 – 60 Hz			100 V AC, 15 A – 240 V AC, 7 A 50 – 60 Hz
	水冷机	100 – 230 V AC; 50 – 60 Hz		200 – 230 V AC; 50 – 60 Hz			
额定功率	激光器	600 W		1000 W			2000 W
	水冷机	1400 W		2000 W			
功耗	激光器	500 W		900 W			1500 W
	水冷机	1000 W		1300 W			1800 W

1) 高斯脉冲形状。
2) 如果客户设置可承受的脉冲峰值强度 >50 GW/cm²,则脉宽可缩短至 <250 fs。
3) FW 1/e²,在出光口测量,使用最大脉冲能量。
4) 提供快速的能量控制; 外部模拟控制输入可用。响应时间为下一个可用的 RA 脉冲。
5) 基于波片的可变光衰减器 (VOA); 外部模拟信号输入控制功能。
6) 在稳定的环境条件下。表示为 NRMSD (归一化均方根偏差)。
7) 同时可用,需要科研接口。了解详情或定制解决方案,请联系 sales。china@lightcon。com。
8) 集成的。对于外部谐波发生器,请参阅 HIRO。
9) 集成的。更多选项和OPAs,请访问 www.lightcon.com
10) 如果选配 2 MHz, 电源会不同。

危险: 有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

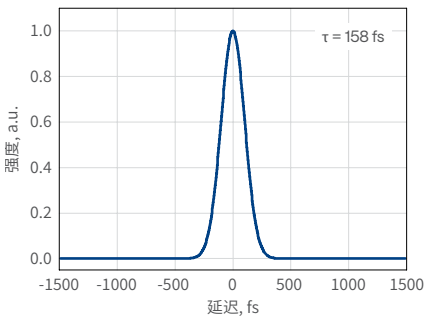
CARBIDE-CB5 (风冷) 规格参数

型号	CB5		CB5-SP
输出特性			
冷却方式	风冷 [1]		
中心波长 [2]	1030 ± 10 nm		
最大平均输出功率	6 W	5 W	
最小脉宽 [3]	< 290 fs		< 190 fs
脉宽调谐范围	290 fs – 20 ps		190 fs – 20 ps
最大单脉冲能量	100 µJ	83 µJ	100 µJ
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	线偏振, 竖直方向; 1 : 1000		
光束质量, M^2	< 1.2		
光斑直径 [4]	2.1 ± 0.4 mm		
光束指向稳定性	< 20 µrad/°C		
脉冲能量控制	Attenuator [4]	AOM [5]	Attenuator [4]
漏光功率比	< 2%	< 0.1 %	< 2%
脉冲能量稳定性 (24小时) [6]	< 0.5%		
长期功率稳定性 (100小时) [6]	< 0.5%		
主要选项			
振荡器输出	n/a		
谐波发生器 [7]	515 nm, 343 nm, 257 nm, or 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	n/a		
外形尺寸			
激光器头 (长×宽×高)	633 × 324 × 162 mm		
水冷机	无水冷机		
24 V 直流电源 (长×宽×高)	220 × 95 × 46 mm		
环境和使用要求			
工作环境	17 – 27 °C		
相对湿度	< 80% (非冷凝)		
电气要求	100 V AC, 3 A – 240 V AC, 1.3 A; 50 – 60 Hz		
额定功率	300 W		
功耗	150 W		

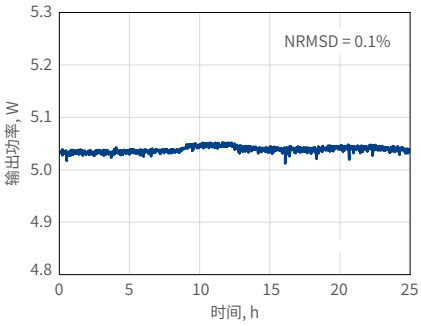
1) 可根据要求提供水冷版本。
2) 假设为高斯脉冲形状。
3) FW $1/e^2$, 使用最大单脉冲能量。
4) 基于波片的可变光衰减器 (VOA); 外部模拟信号输入控制功能。
5) 增强对比度 AOM。提供输出脉冲的快速能量控制。
6) 在稳定的环境条件下。表示为 NRMSD (归一化均方根偏差)。
7) 集成的。对于外部谐波发生器,请参阅 HIRO。
8) 集成的。独立的OPAs,请访问www.lightcon.com

危险: 有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

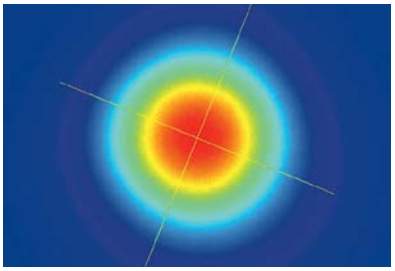
CARBIDE-CB5-SP
的典型脉宽



CARBIDE-CB5
的典型脉宽

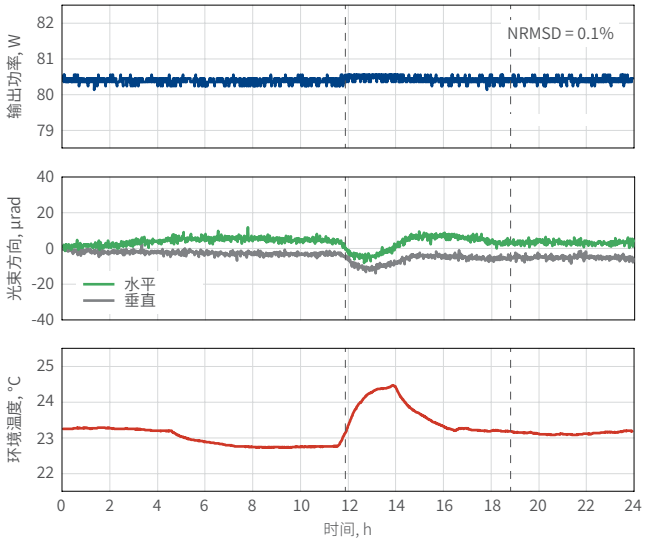


CARBIDE-CB5
的典型光斑

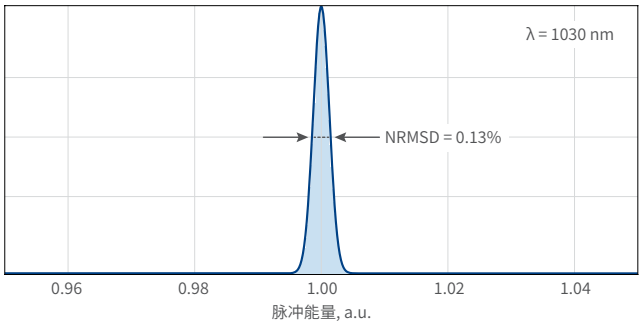


稳定性测量

在不同的环境条件下，
功率锁定时 **CARBIDE-CB3** 的输出功率和光束方向

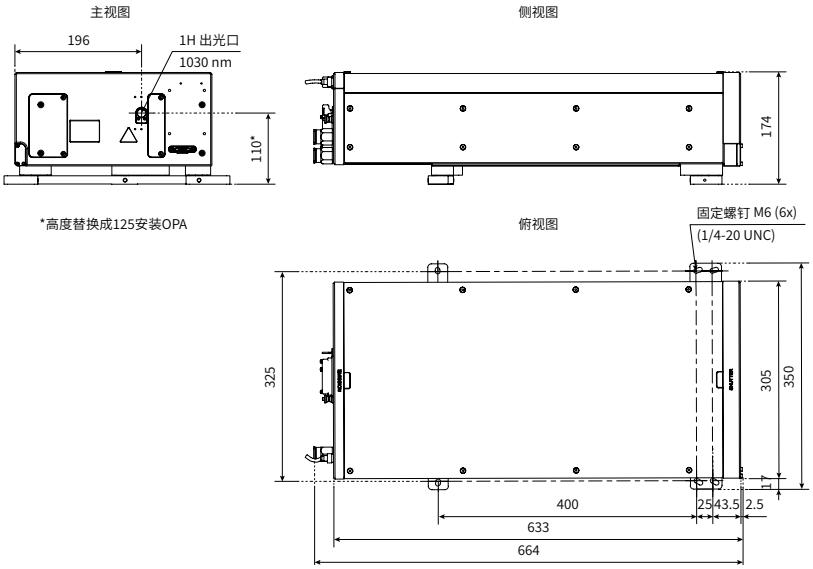


CARBIDE-CB3
典型的脉冲间能量稳定性

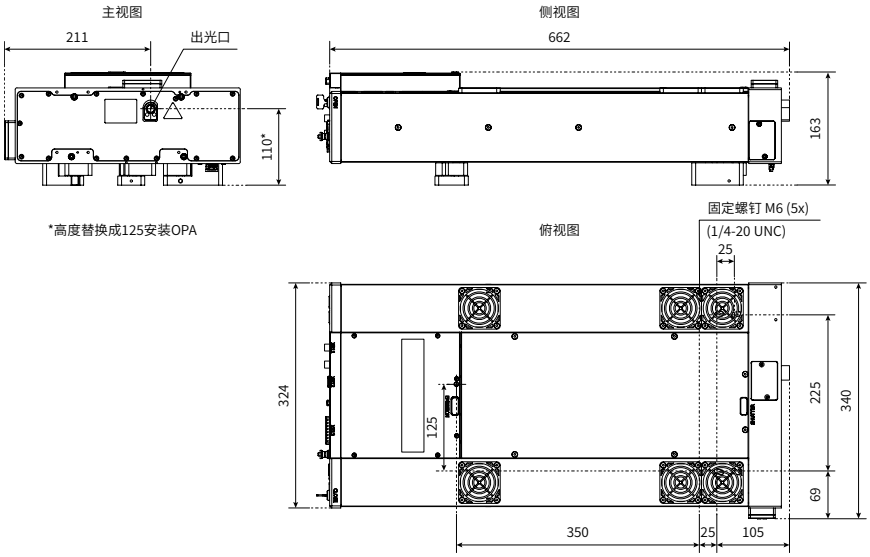


轮廓图

CARBIDE-CB3 的轮廓图



带衰减器的风冷 **CARBIDE-CB5** 的轮廓图



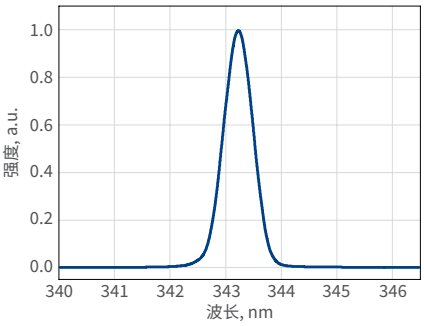
CARBIDE | CB3-UV

高功率紫外飞秒激光器

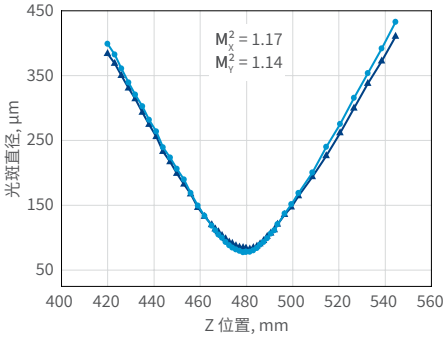
CARBIDE-CB3-UV

- 最大输出功率 50 W
- 500 fs 脉宽
- 重复频率高达 MHz
- 高光束质量和稳定性
- 紧凑的工业级设计

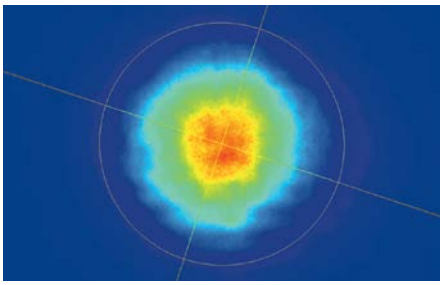
CARBIDE-CB3-UV
的典型光谱



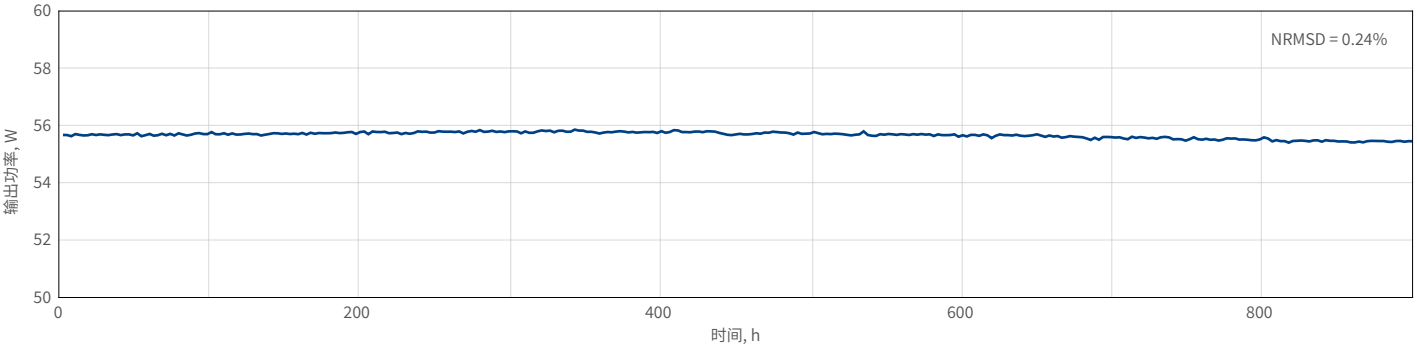
CARBIDE-CB3-UV
的典型 M² 测量数据



CARBIDE-CB3-UV
的典型光斑



CARBIDE-CB3-UV-50W
的长期功率稳定性



规格参数

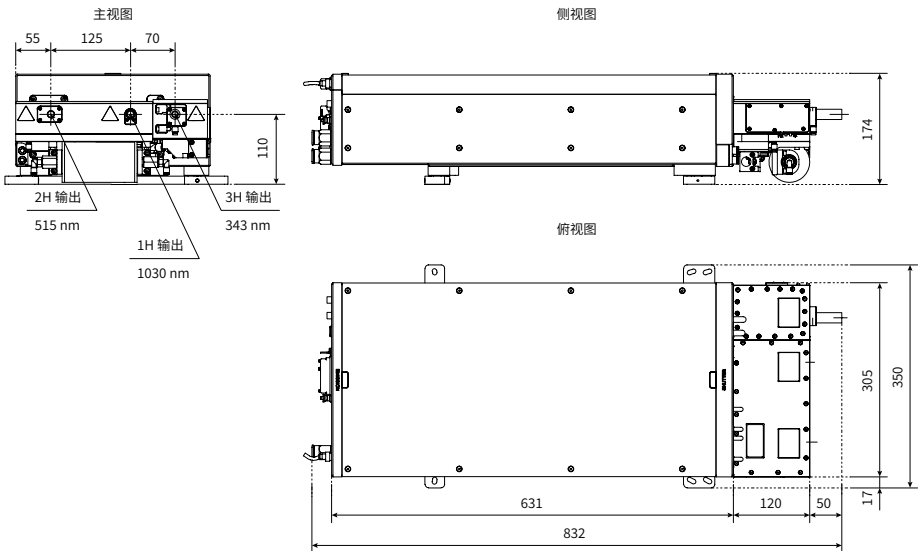
型号		CB3-UV-30W	CB3-UV-50W
输出特性			
冷却方式		水冷	
中心波长		343 ± 3 nm	
最大平均输出功率		> 30 W	> 50 W
最小脉宽 [1]		≈ 500 fs	
输出脉冲能量		35 – 150 µJ	
重复频率 [2]		200 – 800 kHz	300 – 1000 kHz
偏振		线偏振,竖直方向; 1 : 200	
光束质量, M^2, 典型值		< 1.3	
光斑直径 [3]		2 – 5 mm	
长期功率稳定性 (12小时) [4]		< 0.5%	
使用寿命		10000 h	
主要选项			
可选放大器输出		1030 nm, 515 nm	
外形尺寸			
激光器头 (长×宽×高)		801 × 350 × 174 mm	
水冷机 (长×宽×高)		680 × 484 × 307 mm	
24 V 直流电源 (长×宽×高)		320 × 200 × 75 mm	376 × 449 × 88 mm
环境和使用要求			
工作环境		15 – 30 °C	
相对湿度		< 80% (非冷凝)	
电气要求	激光器	100 V AC, 12 A – 240 V AC, 5 A; 50 – 60 Hz	100 V AC, 15 A – 240 V AC, 7 A; 50 – 60 Hz
	水冷机	200 – 230 V AC; 50 – 60 Hz	
额定功率	激光器	1000 W	2000 W
	水冷机	2000 W	
功耗	激光器	900 W	1500 W
	水冷机	1300 W	1800 W

[1] 假设为高斯脉冲形状。
[2] 低功率下,重频可达2MHz。
[3] FW 1/e^2, 使用最大单脉冲能量。
[4] 在稳定的环境条件下。表示为 NRMSD (归一化均方根偏差)

危险: 有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

轮廓图

CARBIDE-CB3-UV 的轮廓图



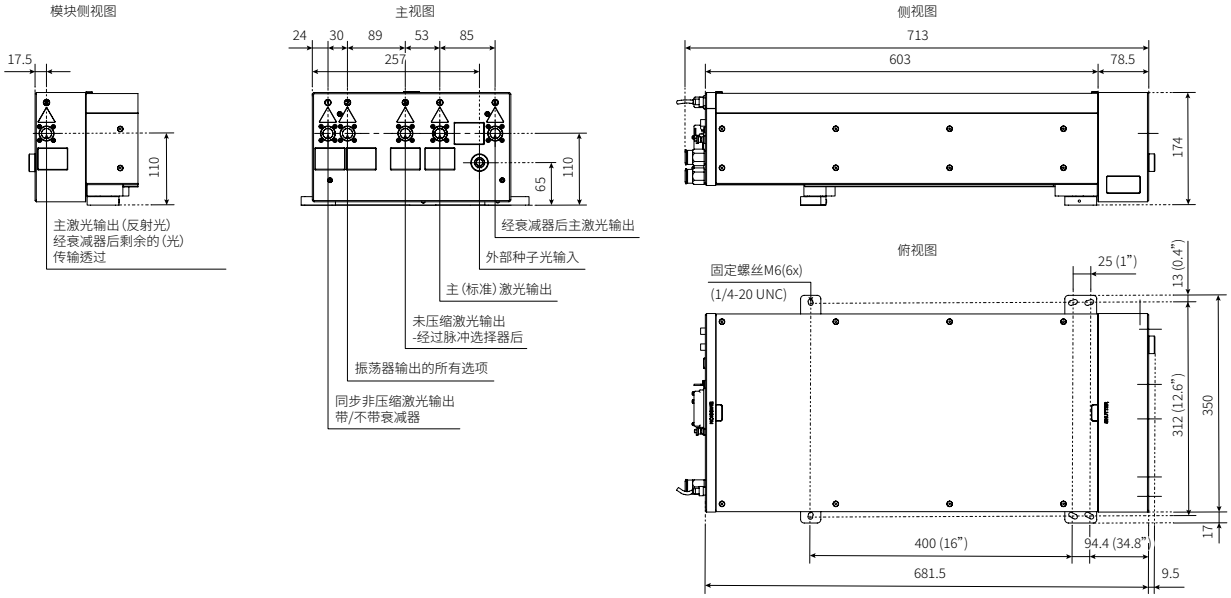
SCI-M | CARBIDE

用于 CARBIDE 的科研接口模块

- 振荡器同步或单独输出
- 无压缩激光输出
- 种子光源可使用外部振荡器
- 光束分裂选项

轮廓图

配备科研接口模块的 **CARBIDE-CB3-40W** 轮廓图



BiBurst

可调GHz和MHz脉冲,具有脉冲串包含子脉冲串功能

PHAROS 和 CARBIDE (CB3) 可以选配 BiBurst 脉冲串功能,即有可调的 GHz 脉冲串和 MHz 脉冲串,具有脉冲串内包含子脉冲串的功能。

在标准模式下,以某固定频率发射单个脉冲。在 BiBurst 模式下,输出由脉冲串而不是单个脉冲组成。每个脉冲串由一定数量的等距脉冲组成。MHz 脉冲串中包含 N 个纳秒间距的脉冲,GHz 脉冲串中包含 P 个皮秒间距的脉冲。如果同时使用两个脉冲串,即可获得相等间距的脉冲串中包含子脉冲串 (脉冲串包含子脉冲串,BiBurst)。

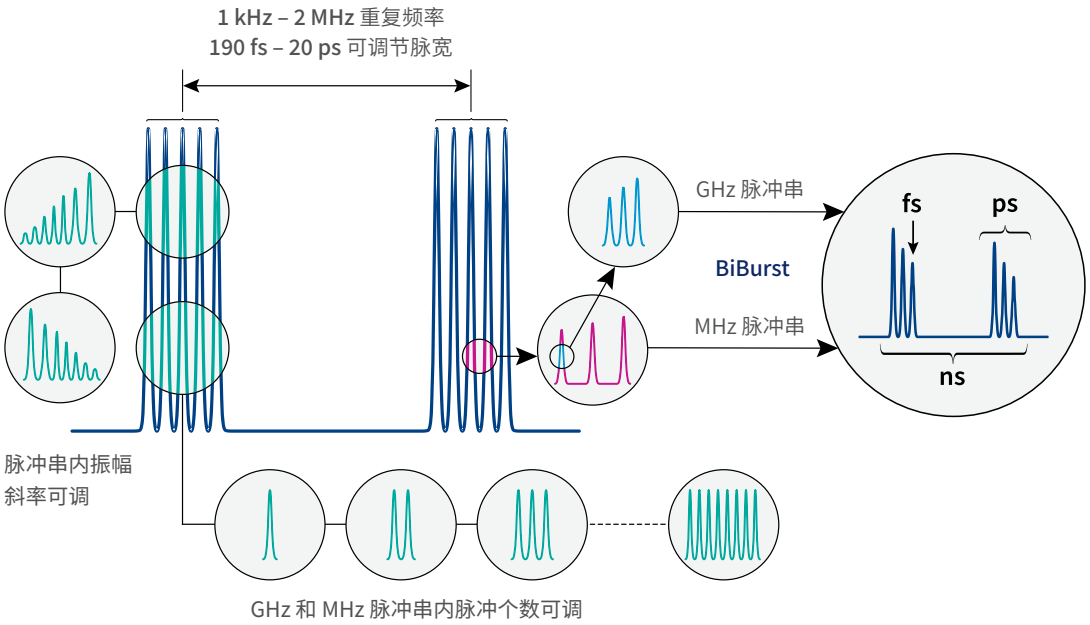
具有 BiBurst 功能的 PHAROS 和 CARBIDE 激光器为消费电子,集成光子芯片制造,未来显示制造和量子技术等高科技制造业带来了新的制造能力。应用包括:

- 脆性材料钻孔和切割
- 深雕
- 选择性消融
- 透明材料内部改性
- 隐形打标
- 表面抛光
- 表面功能化

规格参数

型号		CARBIDE-CB3	PHAROS
GHz Burst	脉冲串内脉冲间距 [1]	440 ± 40 ps	200 ± 40 ps
	最大脉冲个数, P [2]	1 – 10 [3]	1 – 25
MHz Burst	脉冲串内脉冲间距	≈ 15 ns	
	最大脉冲个数, N	1 – 10	1 – 9 (有 FEC 时,最大值为 7 [4])

[1] 可根据要求提供自定义间距。
[2] 脉冲串的最大脉冲数量取决于激光器的重复频率和能量。可定制脉冲个数。
[3] 可定制脉冲数量 (最高400)
[4] 快速能量控制选项。能够以激光脉冲重复频率形成任何脉冲包络。

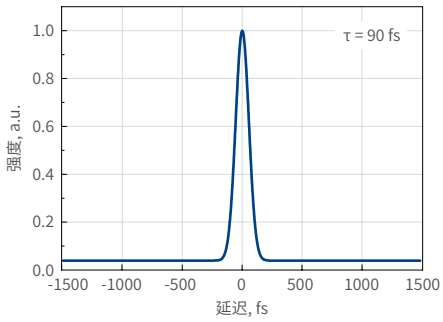


PHAROS

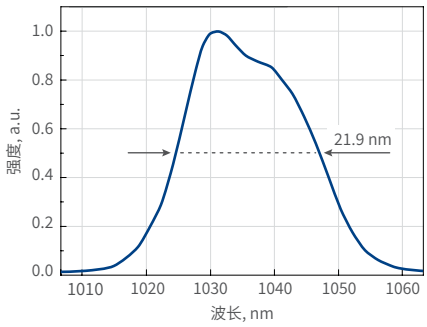
适用于工业及科研的
模块化设计飞秒激光器

- 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

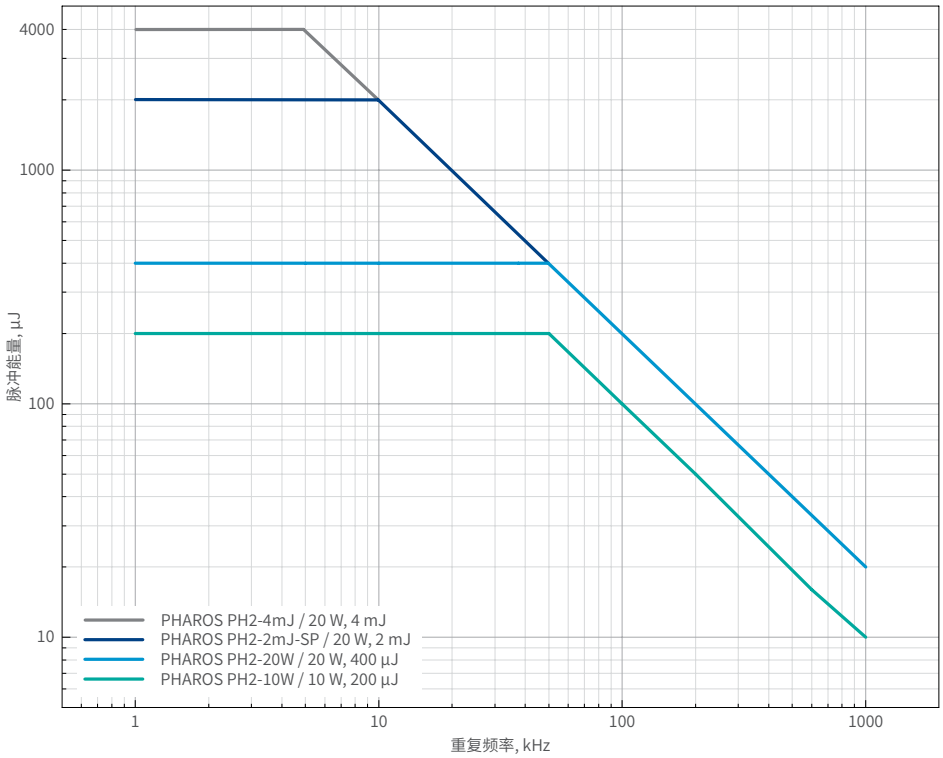
PHAROS-PH2-UP
的典型脉宽



PHAROS-PH2-UP
的典型光谱



PHAROS
的脉冲能量与基础重复频率



规格参数

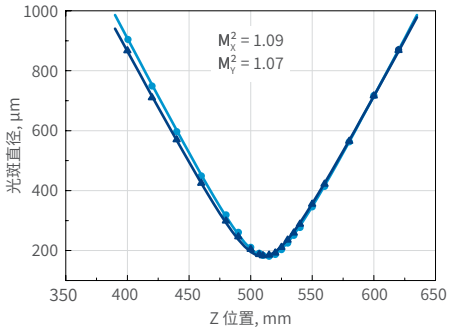
型号	PH2-10W	PH2-20W-SP			PH2-4mJ	PH2-UP	
输出特性							
中心波长 [1]	1030 ± 10 nm						
最大平均输出功率	10 W	20 W					
最小脉宽 [2]	< 290 fs	< 190 fs			< 450 fs [3]	< 100 fs	
脉宽调谐范围	290 fs – 10 ps (20 ps 可按需定制)	190 fs – 10 ps (20 ps 可按需定制)			450 fs – 10 ps	100 fs – 10 ps	
最大单脉冲能量	0.2 mJ	0.4 mJ	1 mJ	2 mJ	4 mJ	0.4 mJ	1 mJ
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	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 ± 0.5 mm	4.5 ± 0.5 mm	6.8 ± 0.7 mm		4.5 ± 0.5 mm	6 ± 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 – 7 W, 50 – 250 fs, ≈ 1035 nm, ≈ 76 MHz						
谐波发生器 [7]	515 nm，343 nm，257 nm，or 206 nm (查看第 23 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 13 页)						
CEP 稳定系统	(查看第 17 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	770 × 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% (非冷凝)						
电气要求 — 激光器	100 V AC, 12 A – 240 V AC, 5 A, 50 – 60 Hz						
电气要求 — 水冷机	100 – 230 V AC, 50 – 60 Hz						
额定功率 — 激光器	1000 W						
额定功率 — 水冷机	1400 W						
功耗 — 激光器	600 W						
功耗 — 水冷机	1000 W						

[1] 可根据要求为特定型号提供精确波长。
[2] 假设为高斯脉冲形状。
[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] I集成的。对于-4mJ和-UP型号的更多选项和OPAs请参阅www.lightcon.com。
[9] 对于非标准激光规格参数，尺寸可能会增加。

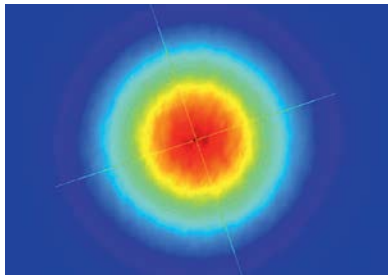
危险：有可见/不可见激光的辐射/反射/散射，避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

光束特性

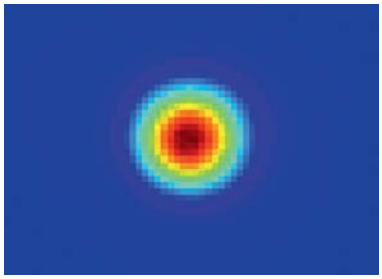
PHAROS
典型 M^2 测量数据



PHAROS
典型近场光斑

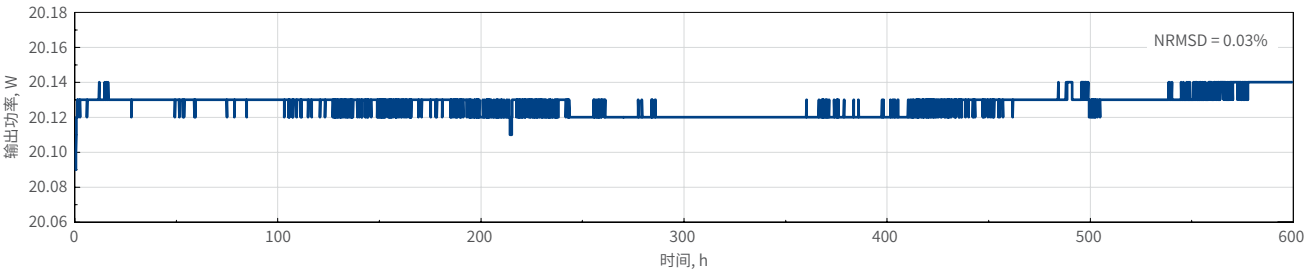


PHAROS
Typical far-field beam profile

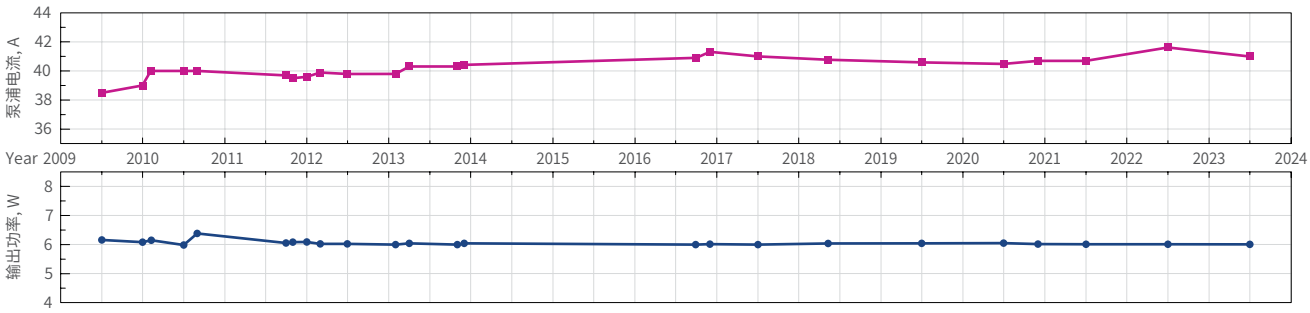


稳定性测量

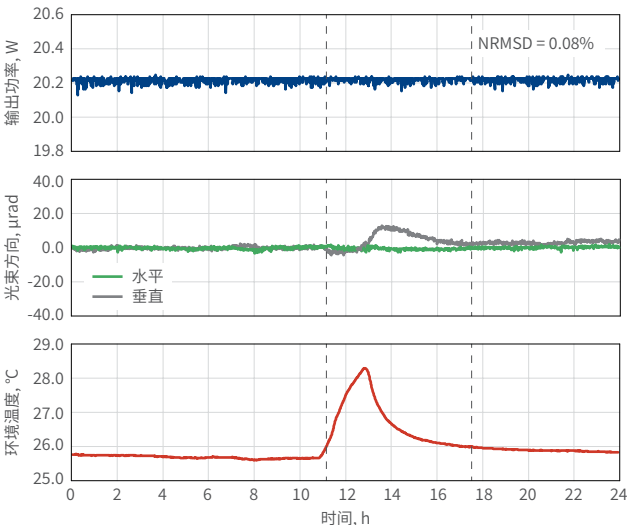
PHAROS
长期功率稳定性



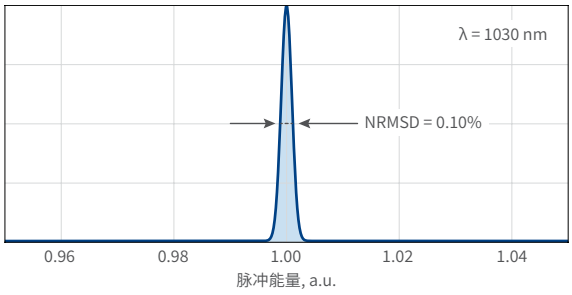
工业级 24/7 运行的 **PHAROS**
激光器的泵浦电流和输出功率的变化



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



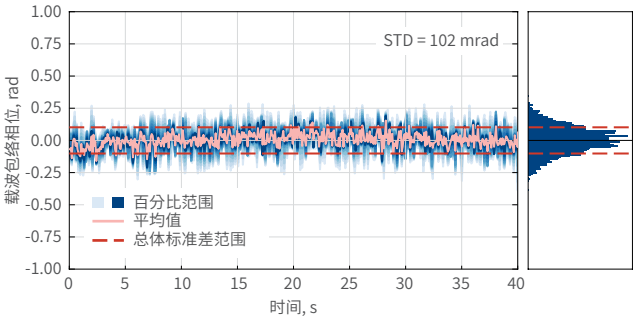
PHAROS
典型的脉冲间能量稳定性



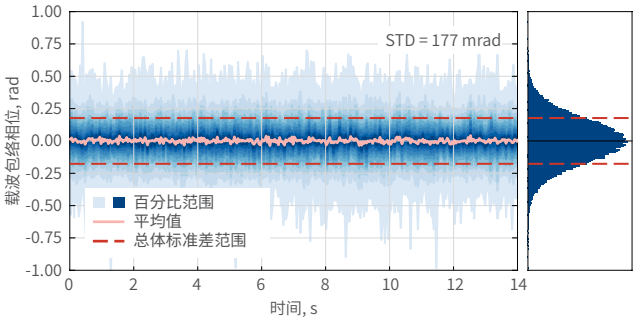
CEP 稳定功能

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 <100 mrad。来自同步放大器的 CEP 稳定脉冲的标准偏差 <350 mrad。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

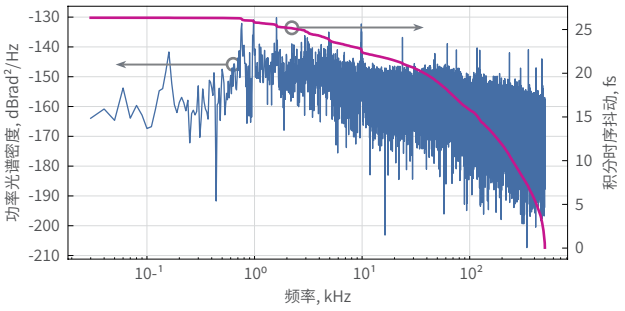


重复频率锁定

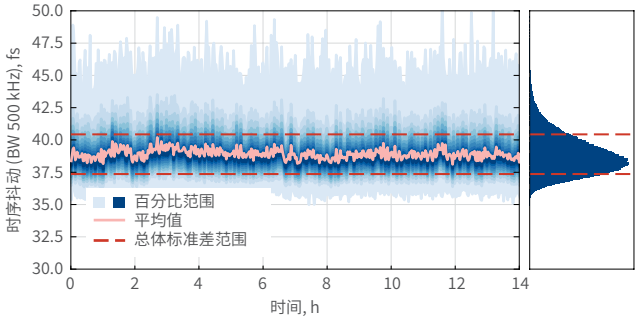
PHAROS 激光器的振荡器可以进行定制,用于重复频率锁定的应用。重复频率通过内置的反馈电子器件和安装在腔体内的两个压电极,实现与外部射频源同步。

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振荡器与2.8 GHz射频信号
同步时的相位噪声数据

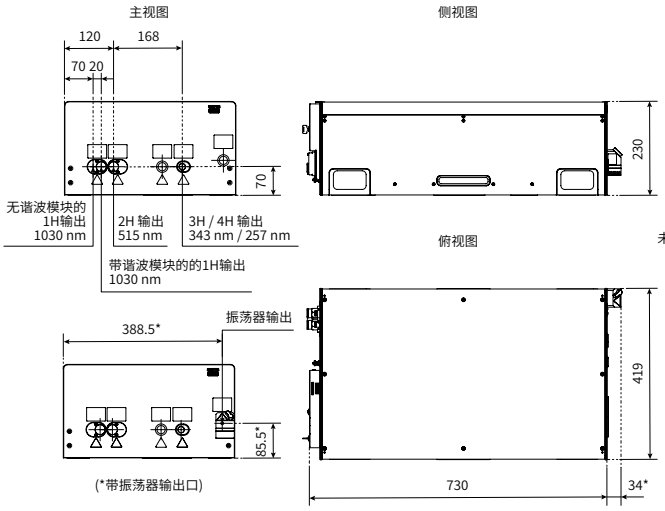


超过 14 h 的时序抖动稳定性,
在 PHAROS 的振荡器与 2.8 GHz 的射频信号同步下

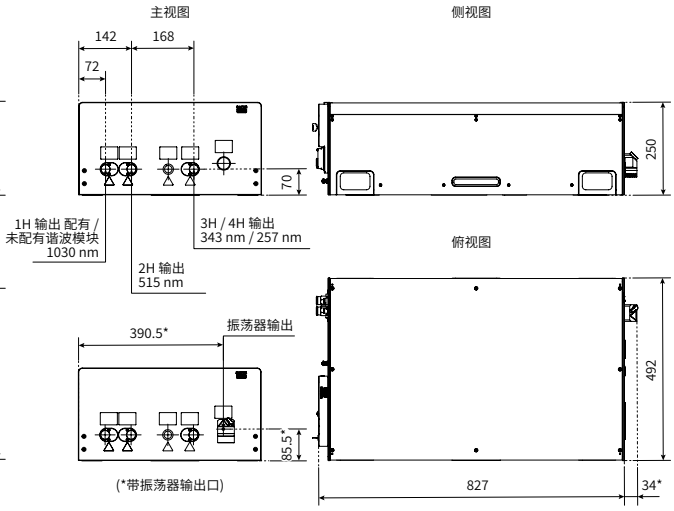


轮廓图

PHAROS-PH2-730激光器轮廓图。
适用于配有倍频模块,FEC,BiBurst的PH2/PH2-SP
激光器;或者无倍频模块的PH2-UP激光器



PHAROS-PH2-827激光器轮廓图
适用于配有高能量倍频模块的PH2激光器,
PH2-4mJ激光器和配有倍频模块的PH2-UP激光器



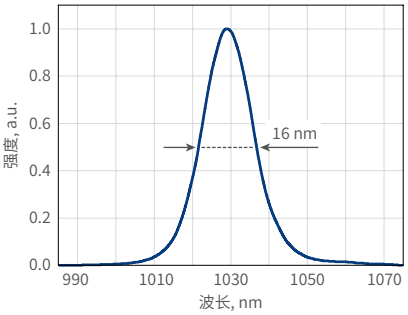
FLINT

高重复频率激光器

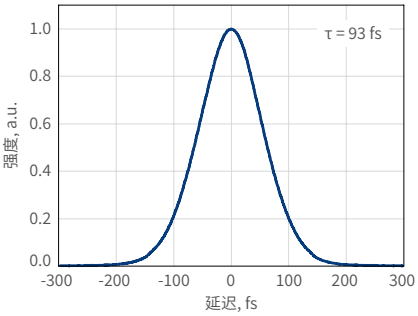
FLINT-FL1

- 10 - 100 MHz 重复频率
- 最窄脉宽< 50 fs
- 最高可达 20 W 的高功率型号
- 最高可达 0.5 µJ 的高能量型号
- 高输出稳定性的工业级设计
- CEP 稳定或重复频率锁定

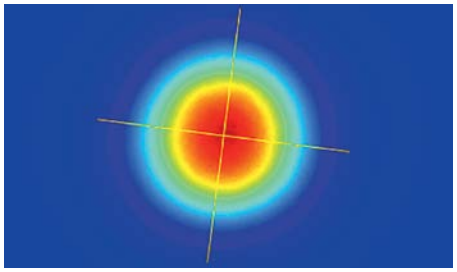
FLINT-FL1
的典型光谱



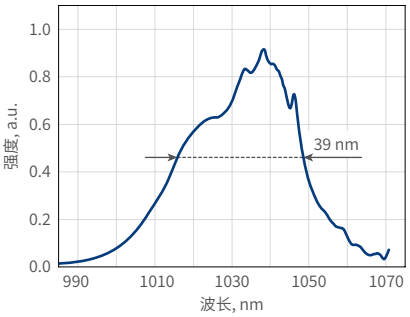
FLINT-FL1
的典型脉宽



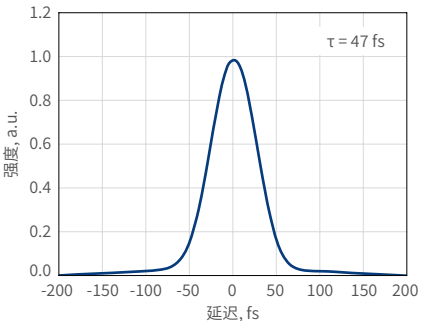
FLINT-FL1
的典型光斑



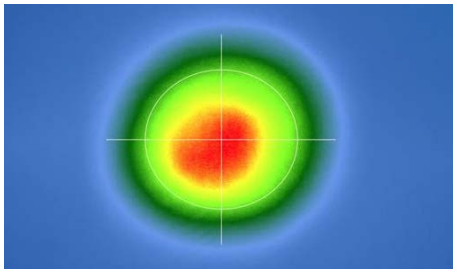
FLINT-FL2-SP
的典型光谱



FLINT-FL2-SP
的典型脉宽



FLINT-FL2-SP
的典型光斑



规格参数

型号	FL1			FL2-SP	FL2		
关键特征	CEP	RRL	紧凑型	短脉冲	高功率和高能量		
最小脉宽	< 100 fs		< 120 fs	< 50 fs	< 120 fs	< 170 fs [1]	
重复频率	60 – 100 MHz [2]			10 MHz	10 MHz	40 MHz	80 MHz
最大平均输出功率	0.5 W	1 W	8 W	4 W	5 W	20 W	
最大单脉冲能量	6 nJ [3]	12.5 nJ [3]	100 nJ [3]	0.4 µJ	0.5 µJ		0.25 µJ
中心波长	1035 ± 10 nm			1030 ± 10 nm	1030 ± 10 nm		
偏振	线偏振,水平方向						
光束质量, M^2	< 1.2			< 1.3	< 1.2		
光束指向稳定性	< 10 µrad/°C						
长期功率稳定性 (100小时) [4]	< 0.5%						
集成的二次谐波发生器 [5]	n/a				可选;转换效率>30% [6]; (查看第 21 页)		
外置的二次谐波,三次谐波,四次谐波发生器 [5]	可选;参考第24页						
集成的衰减器	n/a			包含			

外形尺寸

激光器头 (长×宽×高)	448 × 206 × 115 mm	543 × 322 × 146 mm
电源箱和冷水机集成支架 (长×宽×高)	642 × 553 × 540 mm	642 × 553 × 673 mm
水冷机	冷水机 不同方案可选,请联系 sales@lightcon.com	

环境和使用要求

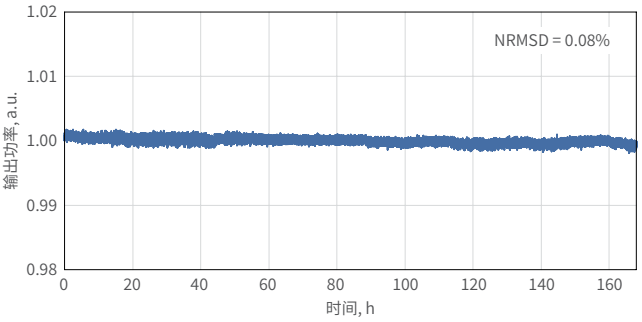
工作环境		15 – 30 °C (建议使用空调)	
相对湿度		< 80% (非冷凝)	
电气要求		100 V AC, 7 A – 240 V AC, 3 A; 50 – 60 Hz	100 V AC, 12 A – 240 V AC, 5 A; 50 – 60 Hz
额定功率		200 W	
功耗	激光器	100 W	150 W
	水冷机	600 W	1000 W

[1] 基于20 W标准型号激光器,可按需求定制 8 W和12 W低功率型号激光器。
[2] 标准重复频率为80 MHz;重复频率可从给定范围中选择。
[3] 取决于重复频率。给出了 80 MHz 的近似值。
[4] 在稳定的环境中以及使用功率锁定。表示为 NRMSD (归一化均方根偏差)。
[5] 对于 2H,3H 或 4H 等外部谐波发生器,请参考 HIRO 中的 FLINT。
[6] 特指最高功率下的转换效率。

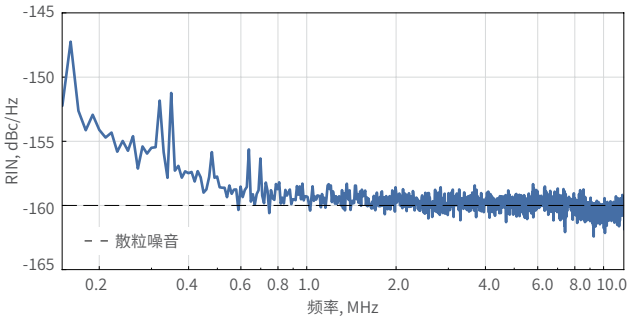
危险: 有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

稳定性

FLINT-FL2 (20 W)在恶劣环境下的7天以上输出功率稳定性



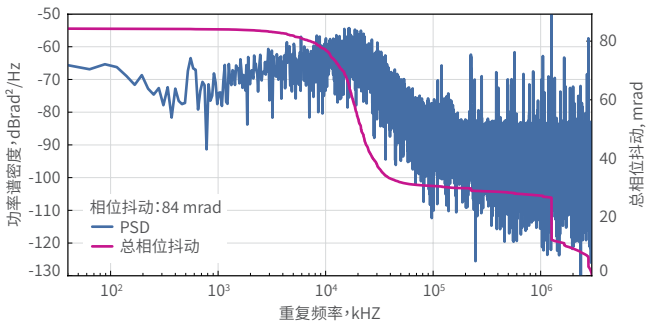
FLINT 振荡器的相对强度噪声 (RIN),在 1 MHz 以上时散粒噪声限制 -160 dBc/Hz



CEP 稳定

FLINT 振荡器可以配备反馈电子器件,用于稳定输出脉冲的载波包络相位(CEP)。振荡器的载波包络偏移量(CEO)以 <100 mrad 的标准偏差主动锁定到重复频率的 1/4 处。

CEP 锁定时 FLINT 振荡器的相位噪声数据

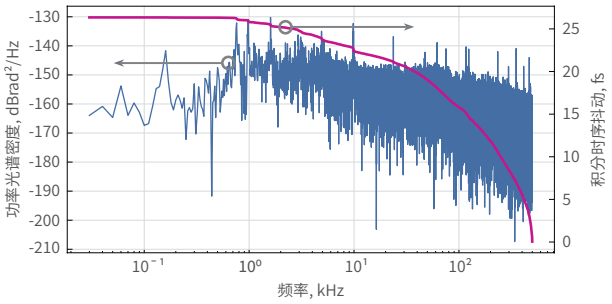


重复频率锁定

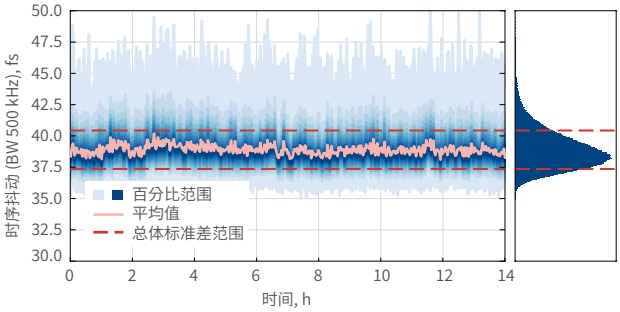
FLINT 振荡器可为重复频率锁定的应用进行定制。通过安装在腔内的两个压电级和相应的反馈电子设备,实现重复频率与外部射频信号同步。

重复频率锁定系统可以保证在大于 500 MHz 的射频参考频率下,定时抖动小于 200 fs。可根据要求提供连续相移。

锁定至 2.8 GHz 射频源时的 FLINT 振荡器的相位噪声数据

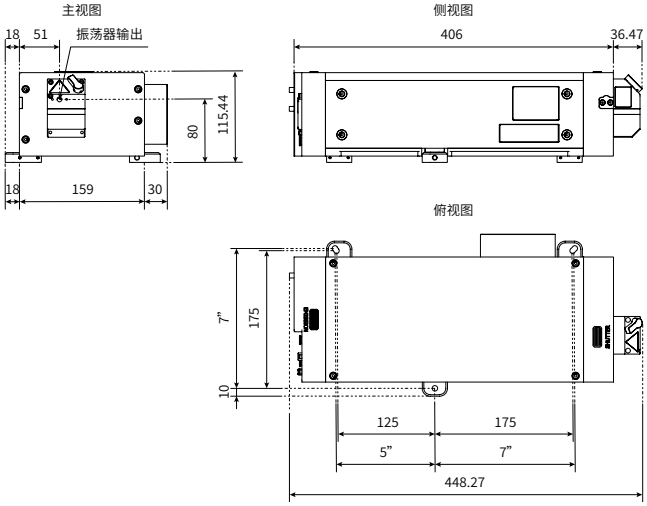


超过 14 h 的时序抖动稳定性,
在 FLINT 振荡器锁定至 2.8 GHz 的射频源时

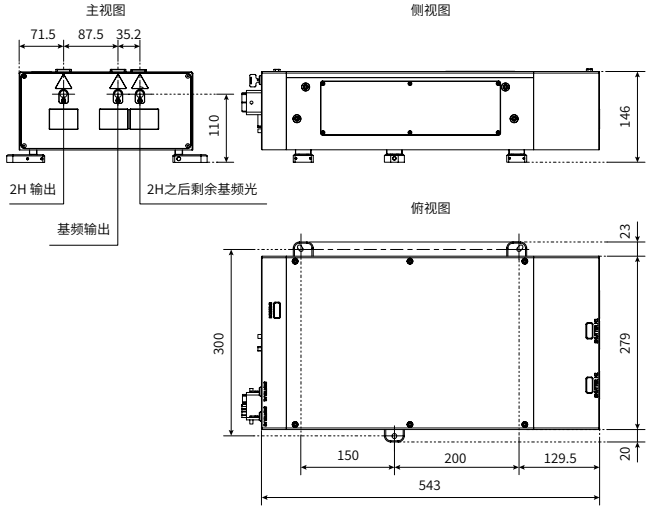


轮廓图

FLINT-FL1 轮廓图



FLINT-FL2 轮廓图



HG | FLINT

自动二次谐波发生器

内部集成了HG 的 FLINT-FL2

- 515 nm 输出
- 自动谐波选择
- 集成一体化
- 工业级设计

规格参数

型号	FL1	FL2-SP	FL2		
可选谐波	参考HIRO (查看第 24 页)		2H		
泵浦重复频率			10 MHz	40 MHz	80 MHz
最大泵浦功率			5 W	20 W	
中心波长			515 ± 10 nm		
转换效率 [1]			> 30%		
偏振			线偏振,水平方向		

[1] 特指最高功率下的转换效率。

危险：有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

HG | CARBIDE

自动谐波发生器

带 2H-3H 谐波发生器的CARBIDE激光器

- 515 nm, 343 nm 和 257 nm
- 软件选择输出波长
- 直接安装在激光器头部并集成一体式
- 坚固耐用的工业级机械设计
- 50 W 紫外型号

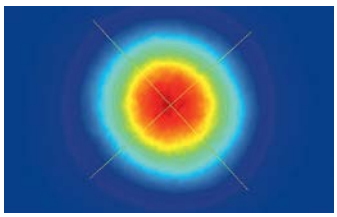
规格参数

型号		2H	2H-3H	2H-4H	2H-5H	30W UV [1]	50W UV [1]
输出波长 [2] (自动选择)		1030 nm 515 nm	1030 nm 515 nm 343 nm	1030 nm 515 nm 257 nm	1030 nm 515 nm 206 nm	1030 nm 515 nm 343 nm	1030 nm 515 nm 343 nm
泵浦脉冲能量		20 – 2000 µJ	50 – 2000 µJ	20 – 2000 µJ	100 -1500 µJ	80 – 400 µJ	120 – 400 µJ
泵浦光脉宽		< 300 fs				≈ 500 fs	
转换效率 / 输出功率		> 50% (2H)	> 50% (2H) > 25% (3H)	> 50% (2H) > 10% (4H) [3]	> 50% (2H) > 5% (5H) [4]	30 W (3H)	50 W (3H)
光束质量, M^2, 典型值	≤ 400 µJ 泵浦	< 1.15 (2H)	< 1.15 (2H) < 1.2 (3H)	< 1.15 (2H) n/a (4H)	n/a	< 1.3 (3H)	< 1.3 (3H)
	> 400 µJ 泵浦	< 1.2 (2H)	< 1.2 (2H) < 1.3 (3H)	< 1.2 (2H) n/a (4H)	n/a		

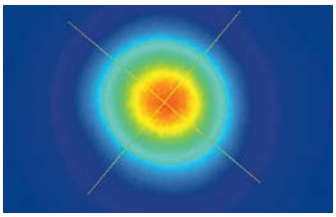
[1] 详情请参阅 CARBIDE-CB3-UV。
[2] 取决于泵浦激光器型号。最高可至 5 次谐波,咨询详细参数请联系 sales@lightcon.com。
[3] 最大输出功率为5 W。在50 – 400 µJ的泵浦能量范围和约500 fs的泵浦脉冲宽度下,可获得超过4W的输出功率。
[4] 最大输出功率为0.2 W。

危险: 有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

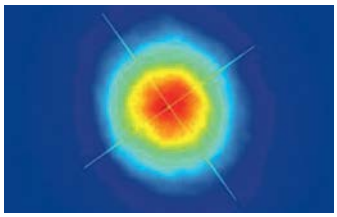
典型的 1H 光斑
CARBIDE-CB5 (100 kHz, 6 W)



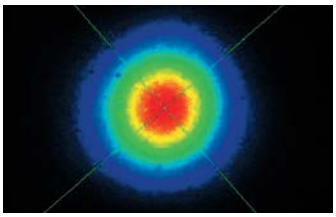
典型 2H 光斑
CARBIDE-CB5 (100 kHz, 3.4 W)



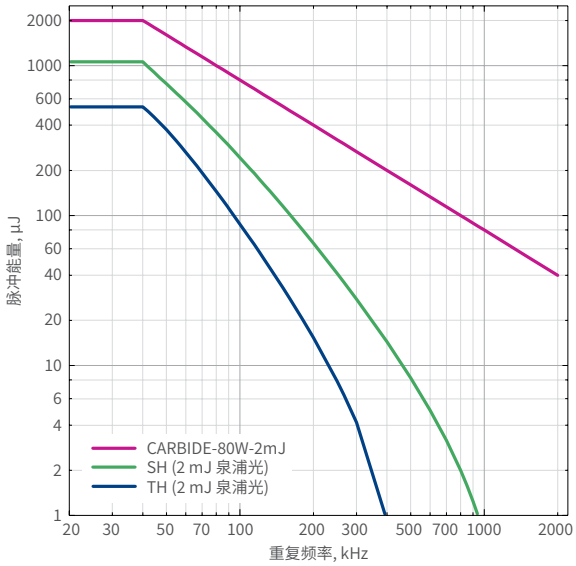
典型的 3H 光斑
CARBIDE-CB5 (100 kHz, 2.2 W)



典型的 4H 光斑
CARBIDE-CB5 (100 kHz, 100 mW)

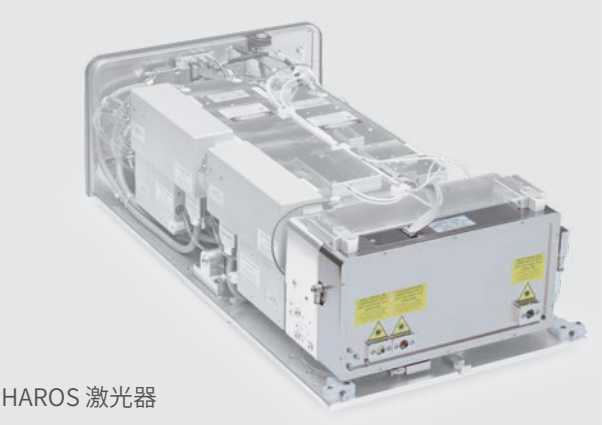


具有谐波发生器的 **CARBIDE-CB3-80W**
激光器的单脉冲能量 VS 重复频率



HG | PHAROS

自动谐波发生器



带谐波发生器的PHAROS 激光器

- 可输出 515 nm, 343 nm, 257 nm 和 206 nm 波长
- 软件选择输出波长
- 坚固耐用的工业级机械设计

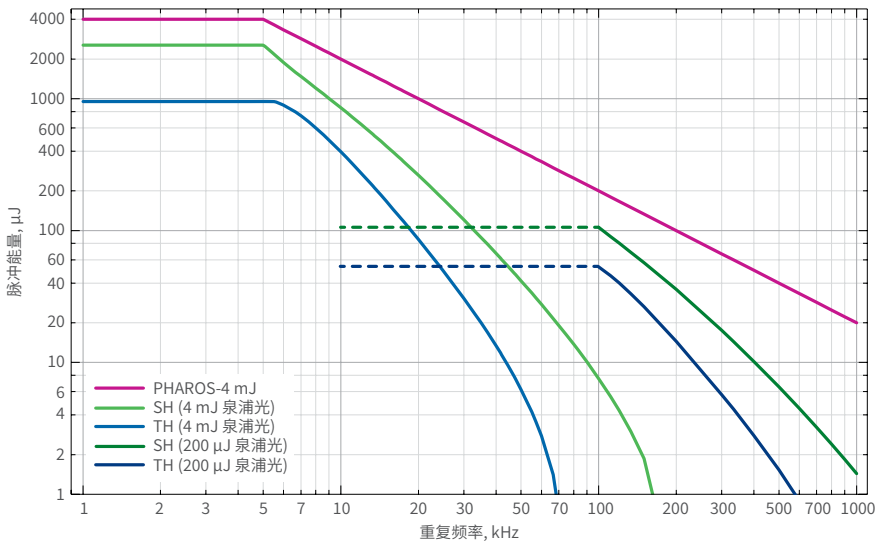
规格参数

型号		2H (-HE)	2H-3H (-HE)	2H-4H (-HE)	4H-5H
输出波长 [1] (自动选择)		1030 nm 515 nm	1030 nm 515 nm 343 nm	1030 nm 515 nm 257 nm	1030 nm 257 nm 206 nm
泵浦脉冲能量		20 – 4000 µJ	50 – 4000 µJ	20 – 4000 µJ	200 – 1000 µJ
泵浦光脉宽		100 – 500 fs			
转换效率		> 50% (2H)	> 50% (2H) > 25% (3H)	> 50% (2H) > 10% (4H) [2]	> 10% (4H) [2] > 5% (5H) [3]
光束质量, M^2, 典型值	≤ 400 µJ 泵浦	< 1.15 (2H)	< 1.15 (2H) < 1.2 (3H)	< 1.15 (2H) n/a (4H)	n/a
	> 400 µJ 泵浦	< 1.2 (2H)	< 1.2 (2H) < 1.3 (3H)	< 1.2 (2H) n/a (4H)	

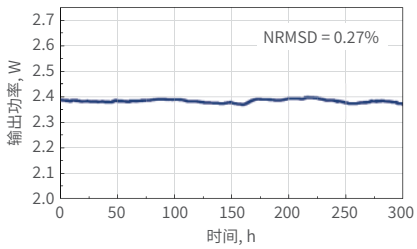
[1] 取决于泵浦激光型号。
[2] 20 – 1000 µJ泵浦下可输出最高2 W功率
或 1000 – 4000泵浦下输出最高1 W功率
[3] 最大输出功率 150 mW。

危险: 有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

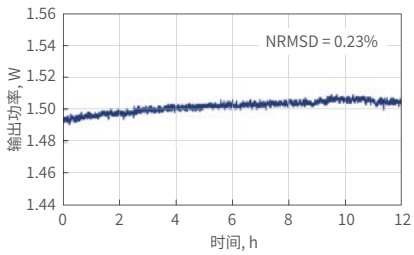
配有 HG 的 **PHAROS** 单脉冲能量 VS 重复频率



3H 输出功率稳定性



4H 输出功率稳定性



HIRO

外部谐波发生器

- 可输出 515 nm, 343 nm, 257 nm 和 206 nm 波长
- 有源谐波的简单选择
- 同步或可切换输出
- 适配 PHAROS,CARBIDE 和 FLINT

用于 PHAROS 和 CARBIDE 激光器的 HIRO

型号	HIRO	HIRO-HP	HIRO-HE
最大泵浦功率	20 W	80 W	
泵浦脉冲能量	8 – 400 µJ	200 – 1000 µJ	1000 – 4000 µJ
可选谐波 [1) 2)]	高达4H [3)]	高达5H	
转换效率[1) 4)]	> 50% (2H) > 25% (3H) > 10% (4H) [5)] > 5% (5H) [6)]		
偏振 [7)]	线偏振,水平方向 (2H, 5H) 线偏振,垂直方向 (3H, 4H)		

外形尺寸

尺寸 (长×宽×高)	487 × 176 × 180 mm	552 × 320 × 170 mm

1) 咨询谐波组合和同步输出,请联系 sales@lightcon.com。
2) 可根据要求提供剩余基频输出。
3) 可根据要求提供白光连续输出。
4) 泵浦功率百分比,重复频率高达 200 kHz。
5) 最大输出功率为 1 W。
6) 最大输出功率为 150 mW。仅适用于 HIRO-HP/HE
7) 可根据要求提供不同的偏振。

危险: 有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

用于 FLINT 激光器的 HIRO

型号	HIRO
可选谐波 [1]	高达4H
最大泵浦功率	4 W
转换效率 [2]	> 35% (2H) > 5% (3H) > 1% (4H)

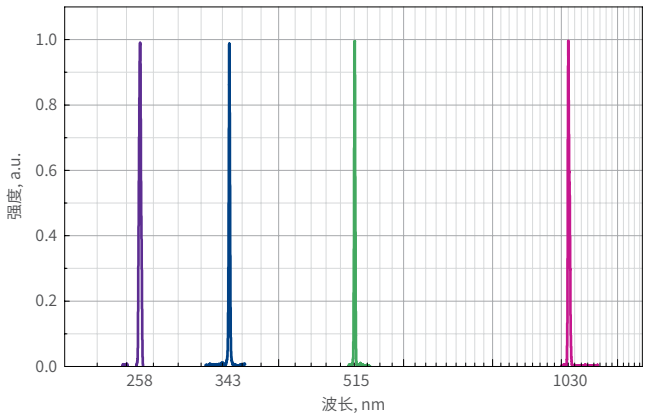
外形尺寸

尺寸 (长×宽×高)	487 × 176 × 180 mm

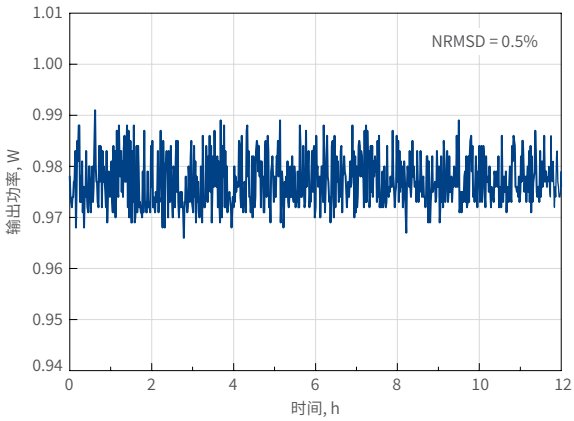
[1] 对于高功率的 2H,请参考 FLINT 的 HG。
[2] 对于大于 500 mW 的泵浦功率。

危险: 有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

HIRO 的输出

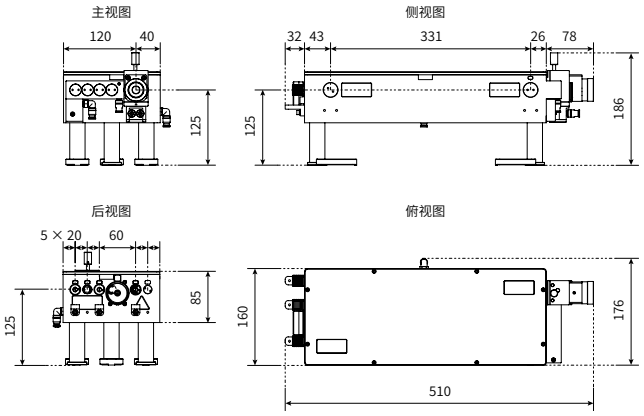


4H 输出功率稳定性

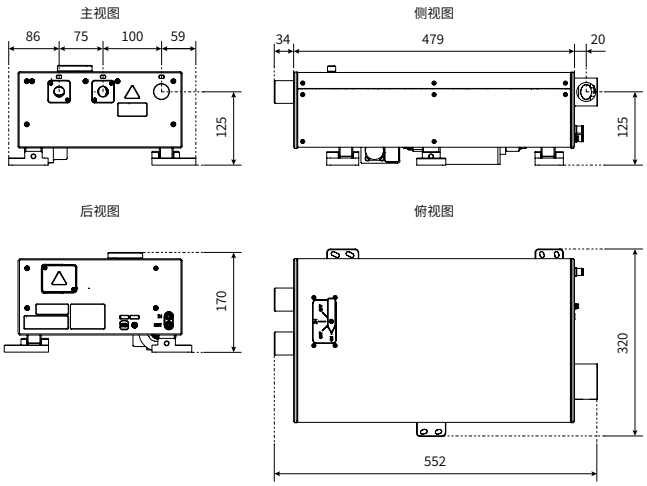


轮廓图

HIRO 轮廓图



HIRO-HP/HE 轮廓图



二次谐波带宽压缩器

515 nm 输出

飞秒泵浦可输出皮秒脉冲

带宽 < 10 cm^{-1} 或 < 2cm^{-1}

占地面积小

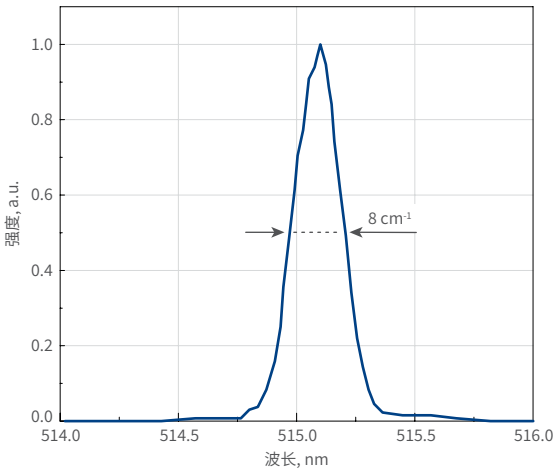
规格参数

型号	SHBC-515	SHBC-NB
输出特性		
可选谐波 [1]	515 nm ± 5 nm	
转换效率	> 30%	> 6% @ 3 – 6 µJ 泵浦 > 10% @ 6 – 30 µJ 泵浦 > 15% @ 30 – 200 µJ 泵浦
输出脉冲带宽	< 10 cm^{-1}	< 2 cm^{-1}
脉宽	2 – 4 ps [2]	50 – 100 ps
泵浦激光要求		
泵浦光源	带有未压缩输出的 PHAROS 或 CARBIDE 激光器 [3]	PHAROS 或 CARBIDE [3]
重复频率	单脉冲 – 1 MHz	
泵浦脉冲能量	40 µJ – 4 mJ	3 – 200 µJ
最大泵浦功率	40 W	10 W
外形尺寸		
主体尺寸 (长×宽×高)	426 × 351 × 119 mm	400 × 195 × 187 mm
输入端高度	70 mm	125 mm
输出端高度	80 mm	125 mm

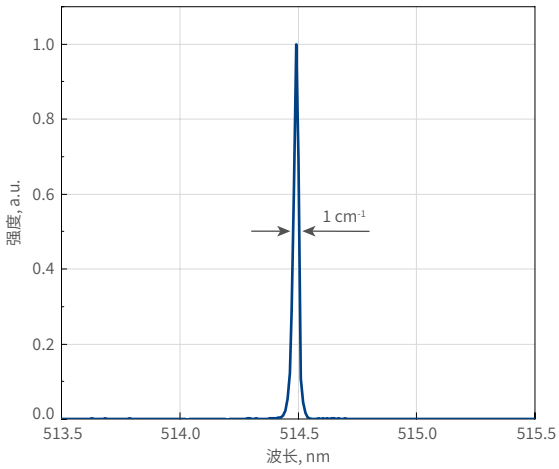
[1] 取决于泵浦激光器的型号。
[2] SHBC-515 可以调节到更短的脉宽,但随着脉宽变短,带宽会相应增加。
[3] 与PHAROS-UP不兼容。

危险: 有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

典型 SHBC 输出光谱

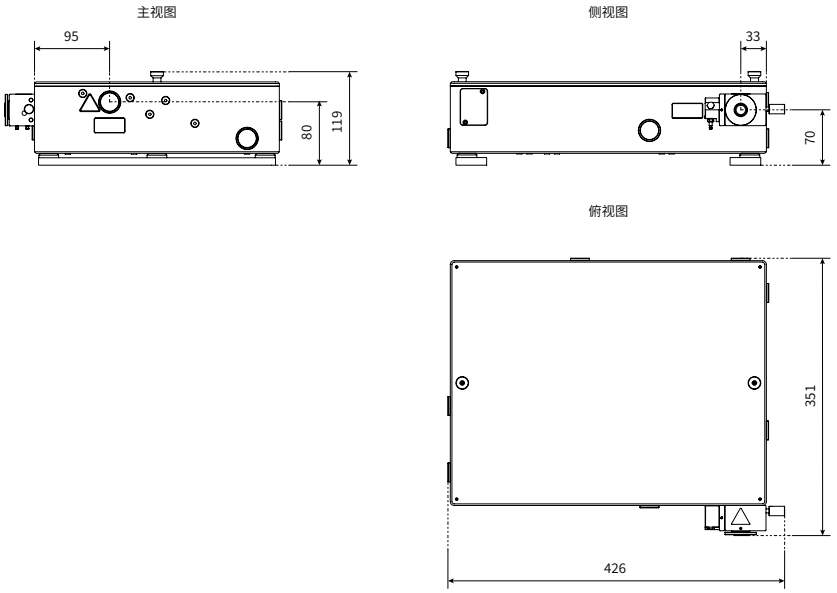


典型 SHBC-NB 输出光谱

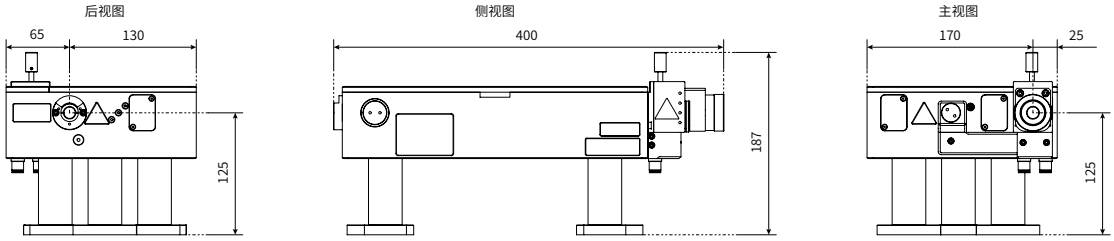


轮廓图

SHBC 轮廓图



SHBC-NB 轮廓图



波长可调光源

LIGHT CONVERSION的光学参量放大(OPAs)提供了深紫外到中红外波长的可调谐性。搭载相应的飞秒激光器后,这些OPA为超快光谱,非线性显微光学和其他科学应用提供了宝贵的激光来源。

I-OPA	结合了波长可调性 及坚固工业设计的 唯一的商业工业级OPA。
ORPHEUS | NEO	具有卓越稳定性和 多个探测器的下一代OPA, 用于连续功率监测和诊断。
ORPHEUS	如同大多数人曾使用的经典OPA。 就像TOPAS一样,不仅使用简捷, 同时还提供了广泛的参数范围。
TOPAS	用于钛蓝宝石激光器的 传统光参量放大器系列。

紫外到中红外
连续波长可调

脉冲宽度从
几十飞秒到几皮秒

引领OPA制造
超过30年

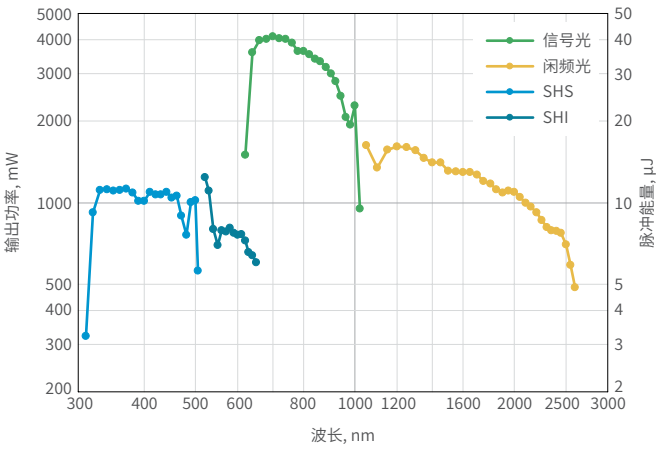
I-OPA

工业级光学参量放大器

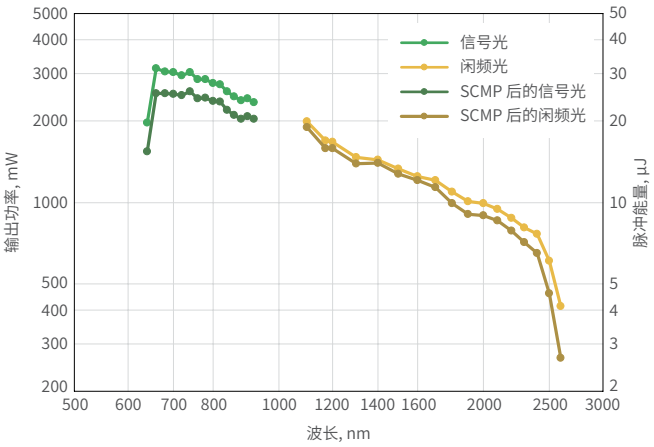
风冷型 CARBIDE-CB5 激光器上的 I-OPA-TW

- 坚固的工业级机械设计
- 单箱式解决方案
- 可调谐或固定波长型号
- 即插即用,安装简洁,性能强大
- 市场上最紧凑的 OPA

典型的 **I-OPA-TW-HP** 调节曲线。
泵浦光：40 W, 400 µJ, 100 kHz



典型的 **I-OPA-TW-F** 调谐曲线。
泵浦光：40 W, 400 µJ, 100 kHz



规格参数

型号	I-OPA-HP	I-OPA-F	I-OPA-ONE
配置	ORPHEUS	ORPHEUS-F	ORPHEUS-ONE
泵浦功率	高达40 W		
泵浦脉冲能量	20 – 400 µJ		
重复频率	高达2 MHz		
调谐范围 [1]	640 – 1010 nm (信号光) 1050 – 2600 nm (闲频光)	650 – 920 nm (信号光) 1200 – 2500 nm (闲频光)	1350 – 2000 nm (信号光) 2100 – 4500 nm (闲频光)
转换效率	> 7% @ 700 nm (40 – 400 µJ 泵浦; 高达1 MHz)		> 9% @ 1550 nm (40 – 400 µJ 泵浦; 高达1 MHz)
	> 3.5% @ 700 nm (泵浦能量 20 – 40 µJ; 高达 2 MHz)		> 6% @ 1550 nm (泵浦能量 20 – 40 µJ; 高达 2 MHz)
输出脉冲带宽 [2]	80 – 220 cm^{-1} @ 700 – 960 nm	200 – 1000 cm^{-1} @ 650 – 920 nm 150 – 1000 cm^{-1} @ 1200 – 2000 nm	60 – 150 cm^{-1} @ 1450 – 2000 nm
脉宽 [2] [3]	120 – 250 fs	< 55 fs @ 800 – 920 nm < 70 fs @ 650 – 800 nm < 100 fs @ 1200 – 2000 nm	100 – 300 fs
长期功率稳定性 (8小时) [4]	< 1% @ 800 nm		< 1% @ 1550 nm
脉冲能量稳定性 (1分钟) [4]	< 1% @ 800 nm		< 1% @ 1550 nm
波长扩展选项	320 – 505 nm (SHS) [5] 525 – 640 nm (SHI) [5]	联系 sales@lightcon.com	4500 – 10000 nm (DFG)
其他选配 [2]	n/a	SCMP (信号光脉宽压缩器) ICMP (闲频光脉宽压缩器) GDD-CMP (带 GDD 控制的压缩)	n/a

泵浦激光要求

泵浦 激光器	PHAROS 或 CARBIDE
中心波长	1030 ± 10 nm
最大泵浦功率	40 W
最大重复频率	2 MHz
泵浦脉冲能量	20 – 400 µJ
最小脉宽	180 – 300 fs

环境和使用要求

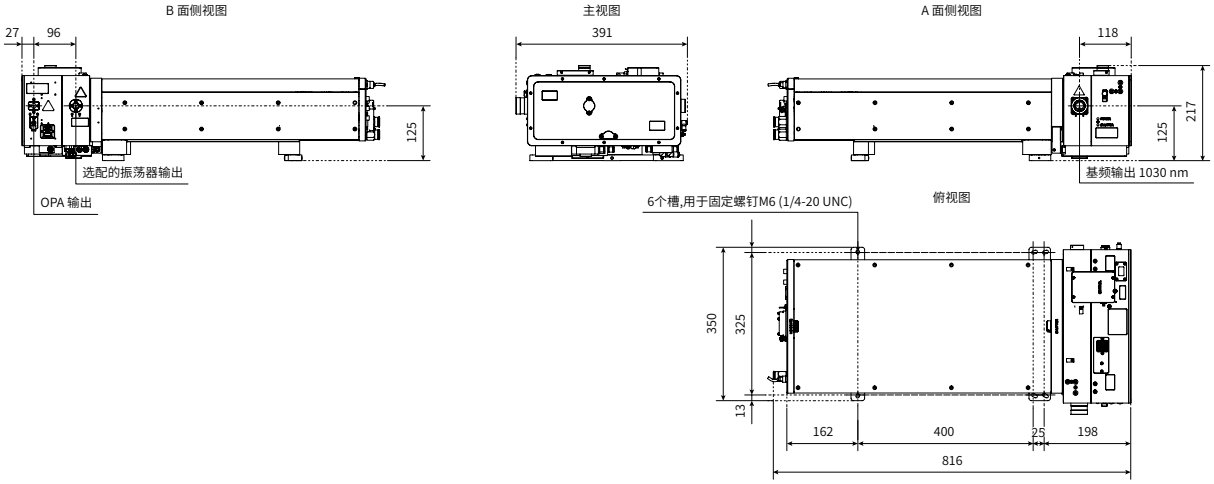
工作环境 [6]	19 – 25 °C (建议使用空调)
相对湿度 [6]	20 – 70% (非冷凝)
电气要求	n/a [7]

[1] 在固定波长 (FW) 的情况下,可以从信号光或闲频光范围内选择单个波长。信号光波长可能接近闲频光,反之亦然。
[2] I-OPA-F宽带脉宽由外置模块压缩。压缩前的典型脉冲持续时间:120 – 250 fs,压缩后:25 – 70 fs @ 650 – 920 nm, 40 – 100 fs @ 1200 – 2000 nm。
[3] 输出脉宽取决于波长和泵浦激光脉宽。
[4] 表示为 NRMSD 归一化均方根偏差。
[5] 峰值转换效率为1.2%;指定为泵浦功率的百分比。
[6] 参数有在温度变化最大±1°C和湿度变化最大±10%内保证有效。
[7] I-OPA与泵浦激光器共用一个电源。电源详情参考泵浦激光器的电气要求。

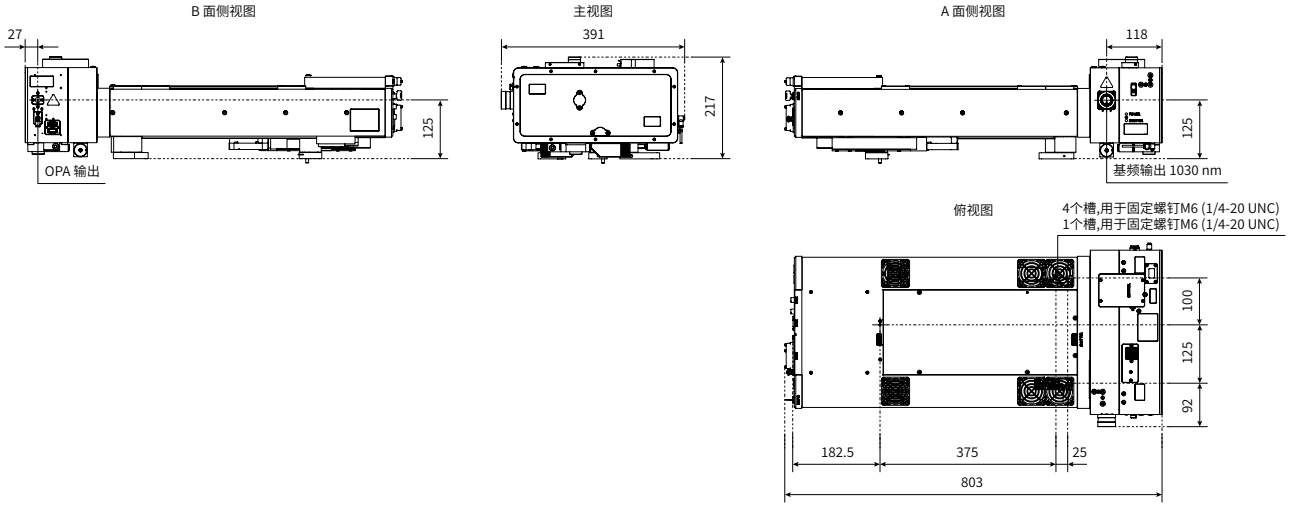
危险: 有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

轮廓图

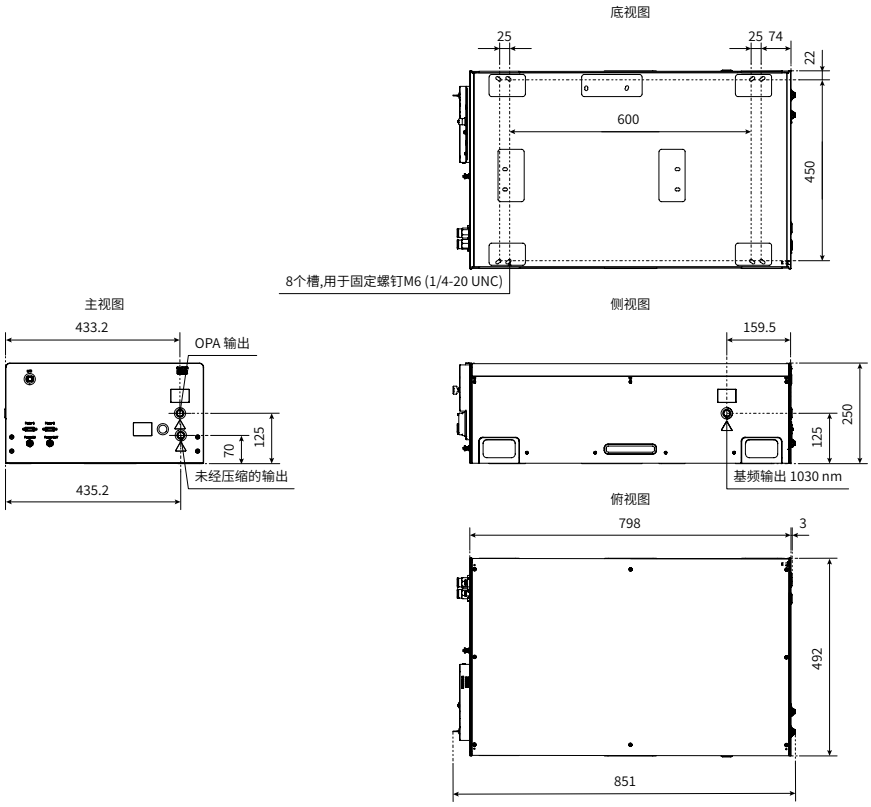
配备I-OPA-HP的CARBIDE-CB3激光器的轮廓图及出光口



配备I-OPA-HP的CARBIDE-CB5激光器的轮廓图及出光口



配备I-OPA-HP的PHAROS-PH2激光器的轮廓图及出光口

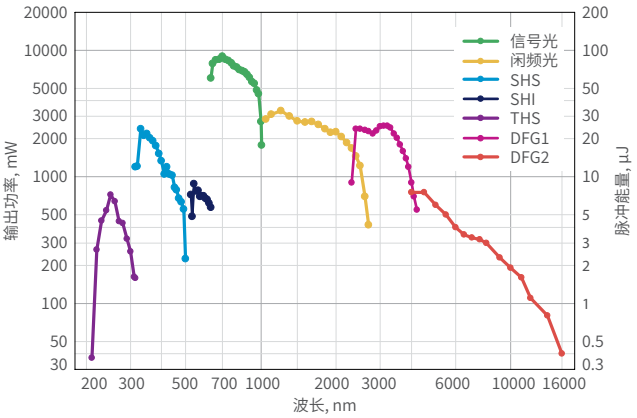


ORPHEUS | NEO

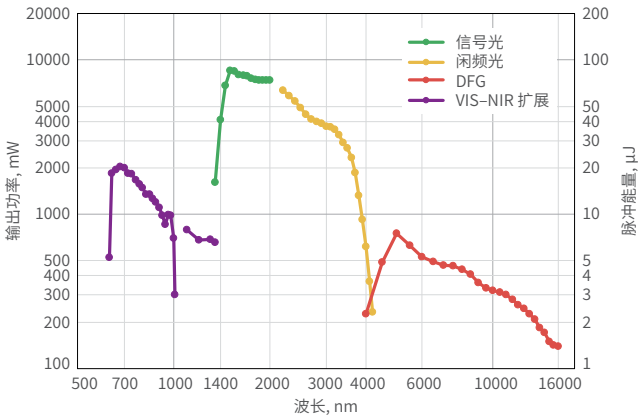
新一代光学参量放大器

- 从紫外到中红外
- 持续功率监测和诊断
- 由PHAROS-UP泵浦的超短脉冲
- 高达80 W, 800 µJ,
  2 MHz频率的泵浦
- 全集成的波长扩展模块
- 卓越的输出稳定性

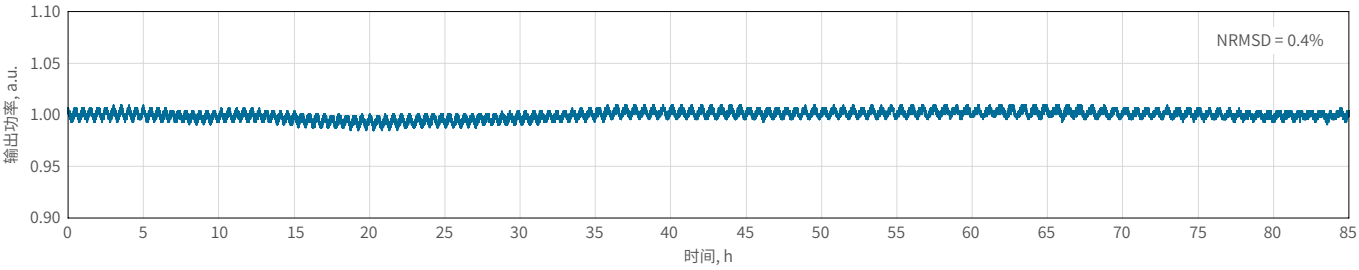
ORPHEUS-NEO 的典型调谐曲线。
泵浦: 80 W, 800 µJ, 100 kHz



ORPHEUS-NEO-ONE 的典型调谐曲线。
泵浦: 80 W, 800 µJ, 100 kHz



ORPHEUS-NEO 在 800 nm 下的典型长期功率稳定性。



ORPHEUS-NEO 规格参数

型号	ORPHEUS-NEO	ORPHEUS-NEO-ONE
配置	ORPHEUS	ORPHEUS-ONE
泵浦功率	高达80 W	
泵浦脉冲能量	20 – 800 µJ	
重复频率	高达2 MHz	
调谐范围	640 – 1000 nm (信号光) 1050 – 2600 nm (闲频光)	1400 – 2000 nm (信号光) 2100 – 4200 nm (闲频光)
转换效率	> 7% @ 700 nm (泵浦能量 40 – 800 µJ; 高达 1 MHz)	> 9% @ 1550 nm (泵浦能量 40 – 800 µJ; 高达 1 MHz)
	> 3.5% @ 700 nm (泵浦能量 20 – 40 µJ; 高达 2 MHz)	> 6% @ 1550 nm (泵浦能量 20 – 40 µJ; 高达 2 MHz)
输出脉冲带宽	60 – 220 cm^{-1} @ 700 – 960 nm	50 – 150 cm^{-1} @ 1450 – 2000 nm
最小脉宽 [1]	120 – 400 fs	100 – 400 fs
光束质量, M^2	< 1.3 @ 800 nm	< 1.3 @ 1550 nm
光斑直径 [2]	2.1 ± 0.6 mm @ 800 nm	2.1 ± 0.6 mm @ 1550 nm
光束发散角(全角)	< 2 mrad @ 800 nm	< 4 mrad @ 1550 nm
长期功率稳定性(8小时) [3]	< 1% @ 800 nm	< 1% @ 1550 nm
脉冲能量稳定性(1分钟) [3]	< 1% @ 800 nm	< 1% @ 1550 nm
波长扩展选项; 转换效率	210 – 320 nm (THS); > 0.4% @ 250 nm	640 – 1000 nm and 1050 – 1350 nm (VIS–NIR); > 1% @ 700 nm
	320 – 500 nm (SHS) and 525 – 640 nm (SHI); > 1.2% @ 350 nm	
	2500 – 4200 nm (DFG1); > 3% @ 3000 nm	4000 – 16000 nm (DFG); > 0.3% @ 10000 nm (for > 40 µJ 泵浦)
	4000 – 16000 nm (DFG2); > 0.2% @ 10000 nm	

泵浦激光要求

配置	PHAROS 或 CARBIDE
中心波长	1030 ± 10 nm
最大泵浦功率	80 W
最大重复频率	2 MHz
泵浦脉冲能量	20 – 800 µJ
泵浦光脉宽	180 – 500 fs

环境和使用要求

工作环境 [4]	19 – 25 °C (建议使用空调)
相对湿度 [4]	20 – 70% (非冷凝)
电气要求	100 – 240 V AC, 4.5 A; 50 – 60 Hz
额定功率	280 W
功耗	待机：20 W 波长调节时最大：200 W

[1] 输出脉宽取决于选定的波长和泵浦激光的脉宽。
[2] FW $1/e^2$, 在出光口测量, 使用最大脉冲能量。
[3] 平均脉冲能量的正规化的均方根,NRMSD。
[4] 参数有在温度变化最大±1°C
和湿度变化最大±10%内保证有效。

危险: 有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

ORPHEUS-NEO-UP 规格参数

型号	ORPHEUS-NEO-UP	ORPHEUS-NEO-ONE-UP
配置	ORPHEUS	ORPHEUS-ONE
泵浦功率	高达20 W	
泵浦脉冲能量	20 – 400 µJ	
重复频率	高达1 MHz	
调谐范围	640 – 1000 nm (信号光) 1050 – 2600 nm (闲频光)	1450 – 2000 nm (信号光) 2100 – 4500 nm (闲频光)
转换效率	> 7% @ 700 nm	> 9% @ 1550 nm
输出脉冲带宽	120 – 300 cm^{-1} @ 700 – 2600 nm	150 – 300 cm^{-1} @ 1500 – 1900 nm & 2200 – 3500 nm [1]
脉宽 [2]	< 100 fs @ 700 – 1000 nm < 120 fs @ 1060 – 2000 nm	< 120 fs @ 1500 – 1900 nm
光束质量, M^2	< 1.3 @ 800 nm	< 1.3 @ 1550 nm
光斑直径 [3]	2.1 ± 0.6 mm @ 800 nm	2.1 ± 0.6 mm @ 1550 nm
光束发散角(全角)	< 2 mrad @ 800 nm	< 4 mrad @ 1550 nm
长期功率稳定性(8小时) [4]	< 1% @ 800 nm	< 1% @ 1550 nm
脉冲能量稳定性(1分钟) [4]	< 1% @ 800 nm	< 1% @ 1550 nm
波长扩展选项; 转换效率	210 – 320 nm (THS); > 0.2% @ 250 nm	640 – 1000 nm 和 1050 – 1450 nm (VIS–NIR); > 1% @ 700 nm
	320 – 500 nm (SHS) 和 525 – 640 nm (SHI); > 1.2% @ 350 nm	
	2500 – 4500 nm (DFG1); > 3% @ 3000 nm	4500 – 14000 nm (DFG); 0.2% @ 10000 nm
	4500 – 14000 nm (DFG2); > 0.1% @ 10000 nm	

泵浦激光要求

配置	PHAROS-UP
中心波长	1030 ± 10 nm
最大泵浦功率	20 W
最大重复频率	1 MHz
泵浦脉冲能量	20 – 400 µJ
泵浦光脉宽	80 – 100 fs

环境和使用要求

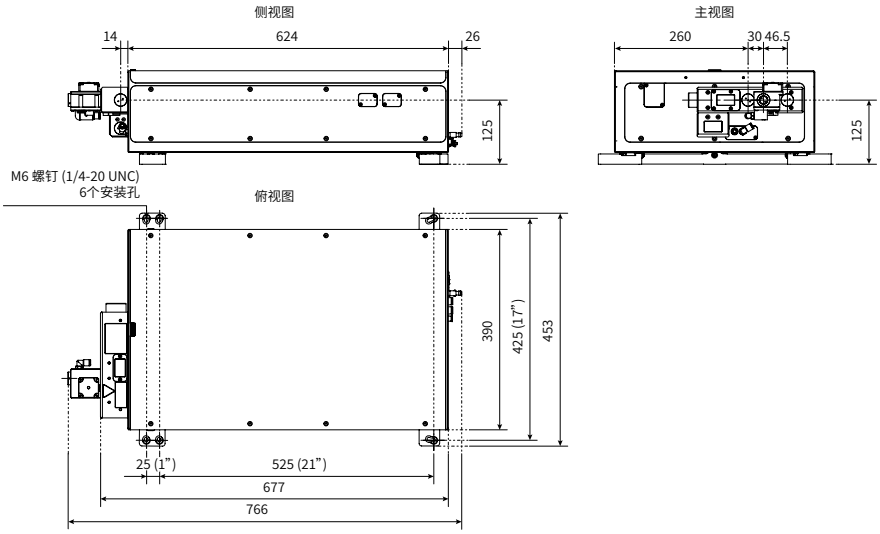
	详情参考www.lightcon.com

[1] 频谱宽度等于150 – 250 cm^{-1} @ 5000 – 12000 nm。
[2] 输出脉宽取决于选定的波长和泵浦激光的脉宽。
[3] FW $1/e^2$, 在出光口测量, 使用最大脉冲能量。
[4] 平均脉冲能量的正规化的均方根,NRMSD。

危险: 有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

轮廓图

ORPHEUS-NEO / ORPHEUS-NEO-UP 轮廓图

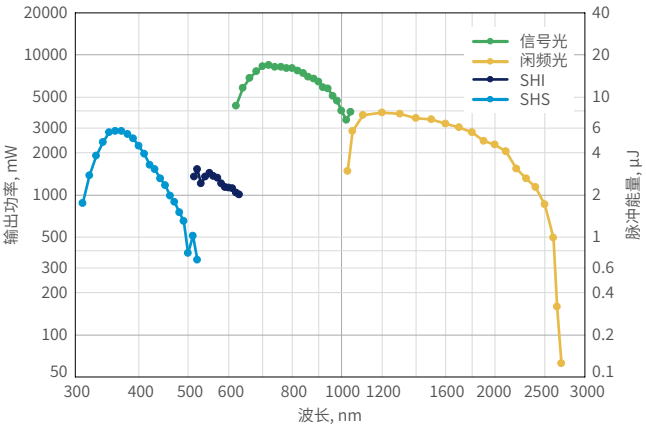


ORPHEUS

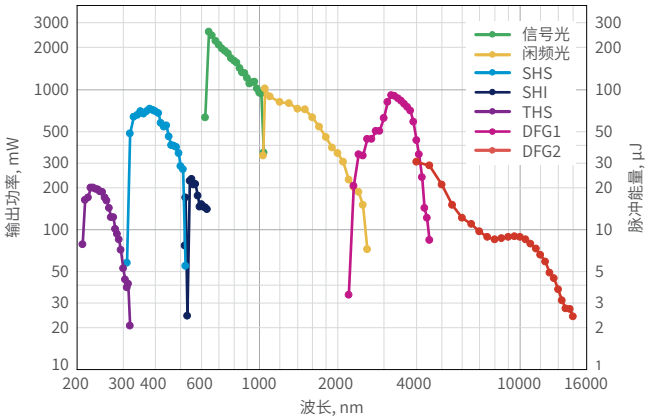
共线光学参量放大器

- 190 – 16000 nm 可调波长
- 满足所有需求的
  高能量和高功率型号
- 单脉冲 – 2 MHz 重复频率
- 最高泵浦功率 80 W
- 最大泵浦单脉冲能量 2 mJ

ORPHEUS-HP 的典型调谐曲线。
泵浦：80 W, 160 µJ, 500 kHz



ORPHEUS-HE 的典型调谐曲线。
泵浦：20 W, 2 mJ, 10 kHz



有关自定义调整曲线值,请访问
http://toolbox∘lightcon∘com/tools/tuningcurves/

规格参数

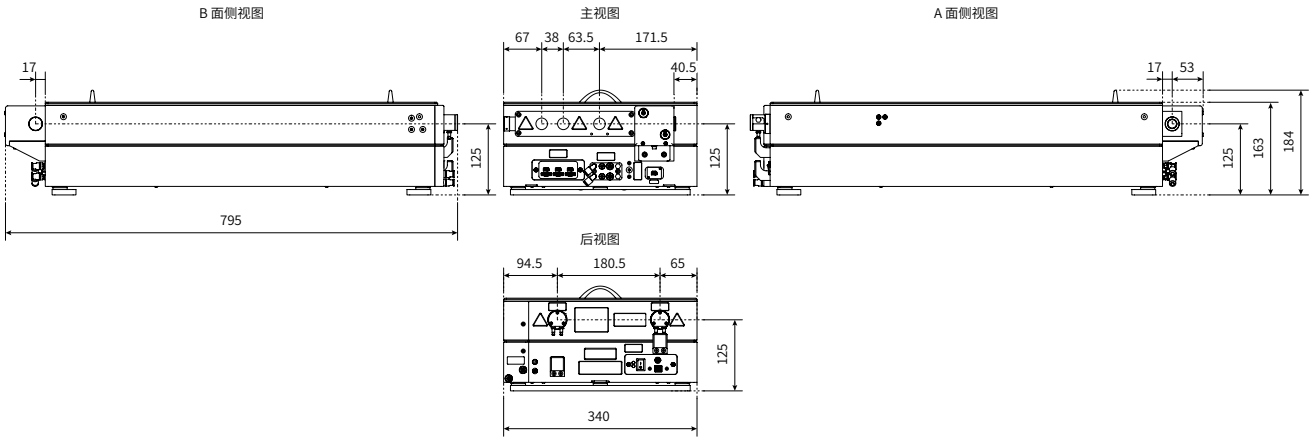
型号	ORPHEUS-HP		ORPHEUS-HE
主输出 (630 – 2600 nm)			
调谐范围	630 –1030 nm (信号光) 1030 – 2600 nm (闲频光)		
最大泵浦功率	80 W		
泵浦脉冲能量	8 – 20 µJ	20 – 400 µJ	400 – 2000 µJ
最高转换效率	> 4.5% (信号光) > 2% (闲频光)	> 9% (信号光) > 4% (闲频光)	
脉宽	120 – 400 fs		
输出脉冲带宽@ 700 – 960 nm	60 – 220 cm^{-1}		
长期功率稳定性 (8小时) [1]	< 2% @ 800 nm		
脉冲能量稳定性 (1分钟) [1]	< 2% @ 800 nm		
波长扩展输出 (190 – 16000 nm)			
泵浦脉冲能量	8 – 20 µJ	20 – 400 µJ	400 – 2000 µJ
315 – 630 nm (SHS/SHI)	> 1.2% @ 350 nm	> 2.4% @ 350 nm	
210 – 315 nm (THS)	> 0.4% @ 250 nm [2]	> 0.8% @ 250 nm [2]	
190 – 215 nm (DUV)	n/a	> 0.3% @ 200 nm [3]	请联系 sales@lightcon.com
2200 – 4200 nm (DFG1)	> 1.5% @ 3000 nm	> 3% @ 3000 nm	
4000 – 16 000 nm (DFG2)	> 0.1% @ 10000 nm	> 0.2% @ 10000 nm	
泵浦激光要求			
激光器	PHAROS 或 CARBIDE		
中心波长	1030 ± 10 nm		
最大泵浦功率	80 W		
最大重复频率	2 MHz	200 kHz	
泵浦脉冲能量	8 – 400 µJ	400 – 2000 µJ	
脉宽 [4]	180 – 500 fs		
环境和使用要求			
	详情参考www.lightcon.com		

[1] 平均脉冲能量的正规化的均方根,NRMSD。
[2] 最大输出功率 400 mW。
[3] DUV转换效率规定为泵浦功率高达10 W和高达 200 kHz。在泵浦功率较高的情况下,转换效率降低。最大输出功率为40 mW @ 200 nm。
[4] FWHM, 高斯脉冲形状。

危险: 有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

轮廓图

ORPHEUS-HP/HE 轮廓图

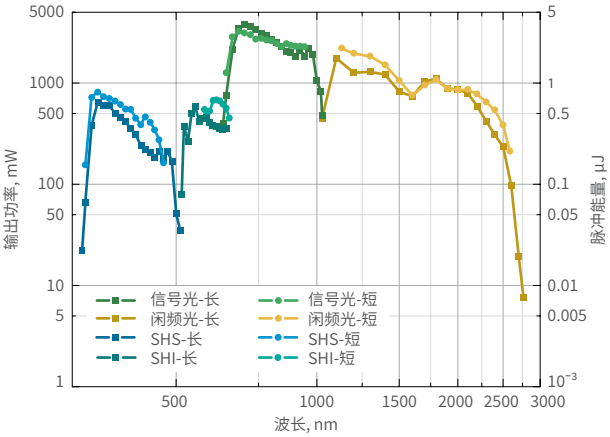


ORPHEUS | F

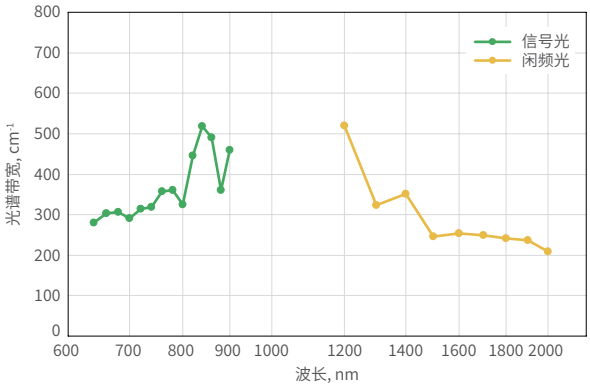
宽带宽混合光学参量放大器

- 结合共线和非共线OPA的最佳特性
- 在650 – 900 nm和1200 – 2500 nm的近红外波段提供超短脉冲
- 单脉冲 – 2 MHz 重复频率
- 脉宽 < 100 fs
- 可调光谱带宽
- 波长调谐的无间隙长脉冲模式

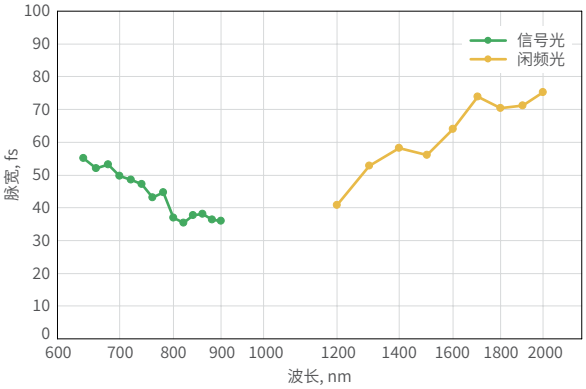
ORPHEUS-F 的典型调谐曲线。
泵浦：40 W, 40 µJ, 1000 kHz



ORPHEUS-F 的典型光谱带宽



压缩后的 ORPHEUS-F 脉宽



有关自定义调整曲线值,请访问
http://toolbox∘lightcon∘com/tools/tuningcurves/

规格参数

主输出 (650 – 900 nm 和 1200 – 2500 nm)

运行模式	短脉冲模式 [1]	长脉冲模式
调谐范围	650 – 900 nm (信号光) 1200 – 2500 nm (闲频光)	650 – 1010 nm (信号光) 1050 – 2500 nm (闲频光)
最大泵浦功率	80 W	
泵浦脉冲能量	10 – 500 µJ	
转换效率 [2]	> 7% @ 700 nm	
集成 2H (515 nm) 转换效率 [3]	> 35%	
压缩前的脉宽 [1]	< 290 fs	
输出脉冲带宽	200 – 750 cm^{-1} @ 650 – 900 nm	60 – 220 cm^{-1} @ 650 – 900 nm
压缩后的脉宽 [1]	< 55 fs @ 800 – 900 nm < 70 fs @ 650 – 800 nm < 100 fs @ 1200 – 2000 nm	n/a
压缩器透射率	> 65% @ 650 – 900 nm > 80% @ 1200 – 2000 nm	
长期功率稳定性 (8小时) [4]	< 2% @ 800 nm	
脉冲能量稳定性 (1分钟) [4]	< 2% @ 800 nm	

波长扩展选项 (325 – 15000 nm) [5]

325 – 450 nm (SHS)	> 1%	n/a
325 – 505 nm (SHS)	n/a	> 1%
525 – 650 nm (SHI)		> 0.5%
600 – 650 nm (SHI)	> 0.5%	n/a
210 – 252 nm (FHS)	n/a	> 0.1%
263 – 325 nm (FHI)		
2500 – 15000 nm	参见 ORPHEUS-MIR (42页)	

泵浦激光要求

泵浦 激光器	PHAROS 或 CARBIDE
中心波长	1030 ± 10 nm
最大泵浦功率	80 W
重复频率	单脉冲 – 2 MHz
泵浦脉冲能量	10 – 500 µJ
最小脉宽 [6]	180 – 500 fs

环境和使用要求

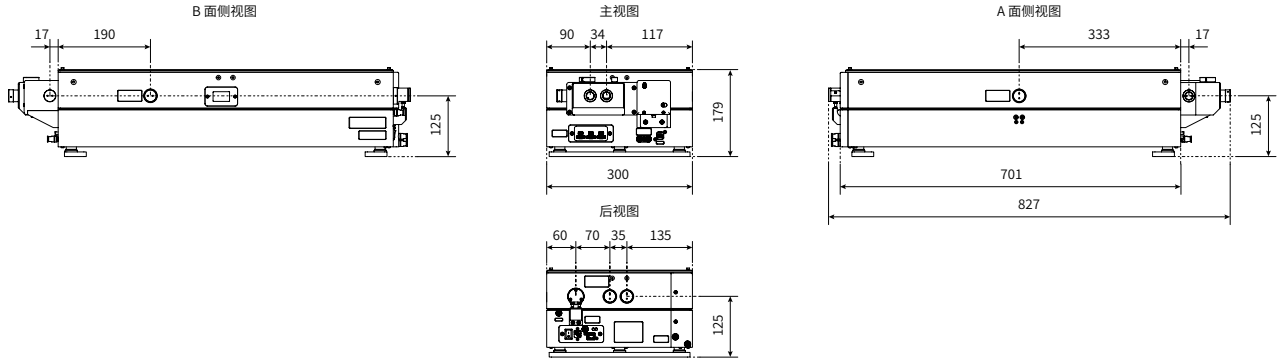
详情参考www.lightcon.com

1) 在短脉冲模式下,宽带宽脉冲在外部被压缩。典型的脉宽为,压缩前:120 – 250 fs,
压缩后:25 – 70 fs @ 650 – 900 nm, 40 – 100 fs @ 1200 – 2000 nm。
2) 指定为压缩前泵浦功率的百分比。信号光和闲频光的峰值转换效率等于 10%。
3) 在指定的出光口;与 OPA 输出不同步。
4) 平均脉冲能量的正规化的均方根,NRMSD。
5) 适用于 > 15 µJ 泵浦脉冲能量。
6) FWHM, 高斯脉冲形状。

危险: 有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

轮廓图

ORPHEUS-F 轮廓图

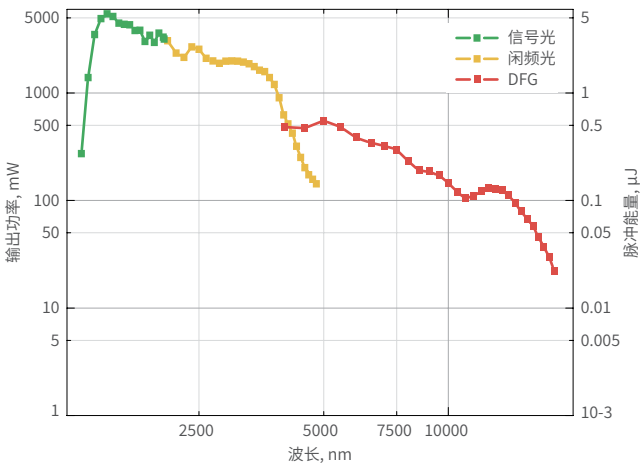


ORPHEUS | ONE

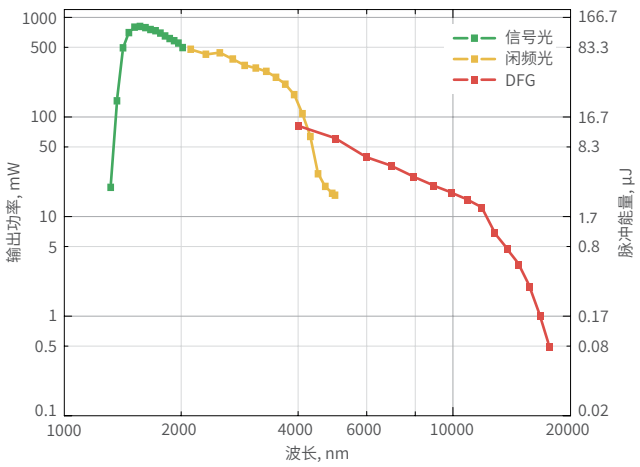
中红外共线光学参量放大器

- 在中红外波段1400 – 16000 nm 具有高转换效率
- 满足所有需求的 高能量,高功率型号
- 单脉冲 – 2 MHz 重复频率
- 高达 80 W 的泵浦功率
- 高达 2 mJ 泵浦能量

ORPHEUS-ONE-HP 的典型调谐曲线。
泵浦：40 W, 40 µJ, 1000 kHz



ORPHEUS-ONE-HE 的典型调谐曲线。
泵浦：6 W, 1 mJ, 6 kHz



有关自定义调整曲线值,请访问
http://toolbox∘lightcon∘com/tools/tuningcurves/

规格参数

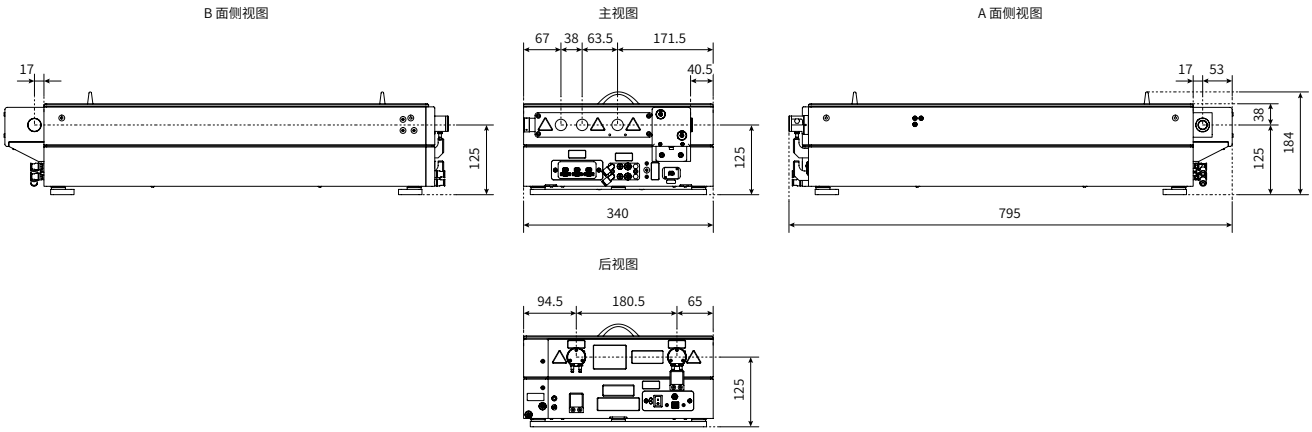
型号	ORPHEUS-ONE-HP	ORPHEUS-ONE-HE
主输出		
调谐范围	1400 – 2000 nm (信号光) 2100 – 4200 nm (闲频光)	
最大泵浦功率	80 W	
泵浦脉冲能量	12 – 400 µJ	400 – 2000 µJ
转换效率 [1] @ 1550 nm	> 9%, 30 – 2000 µJ 泵浦 > 6%, 12 – 30 µJ 泵浦	
输出脉冲带宽	50 – 150 cm^{-1} @ 1450 – 2000 nm	
长期功率稳定性 (8小时) [2]	< 2% @ 1550 nm	
脉冲能量稳定性 (1分钟) [2]	< 2% @ 1550 nm	
波长扩展输出 (MIR)		
调谐范围	4000 – 16000 nm (DFG)	
转换效率 [1]	> 0.3% @ 10000 nm, 30 – 2000 µJ 泵浦 > 0.2% @ 10000 nm, 12 – 30 µJ 泵浦	
输出脉冲带宽	50 – 120 cm^{-1} @ 5000 – 8000 nm	
泵浦激光要求		
泵浦 激光器	PHAROS 或 CARBIDE	
中心波长	1030 ± 10 nm	
最大泵浦功率	80 W	
最大重复频率	2 MHz	200 kHz
泵浦脉冲能量	12 – 400 µJ	400 – 2000 µJ
最小脉宽 [3]	180 – 500 fs	
环境和使用要求		
工作环境 [4]	19 – 25 °C (建议使用空调)	
相对湿度 [4]	20 – 70% (非冷凝)	
电气要求	100 – 240 V AC, 1.4 A; 50 – 60 Hz	
额定功率	120 W	
功耗	待机：10 W 波长调节时最大：100 W	

[1] 指定为泵浦功率百分比。
[2] 平均脉冲能量的正规化的均方根,NRMSD。
[3] FWHM, 高斯脉冲形状。
[4] 参数有在温度变化最大±1°C
和湿度变化最大±10%内保证有效

危险: 有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

轮廓图

ORPHEUS-ONE-HP / HE 轮廓图

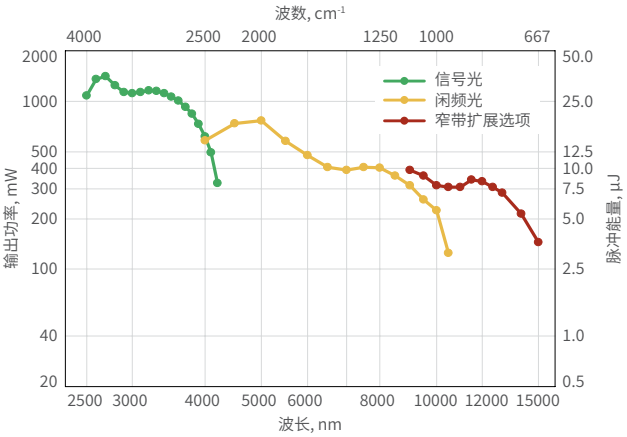


ORPHEUS | MIR

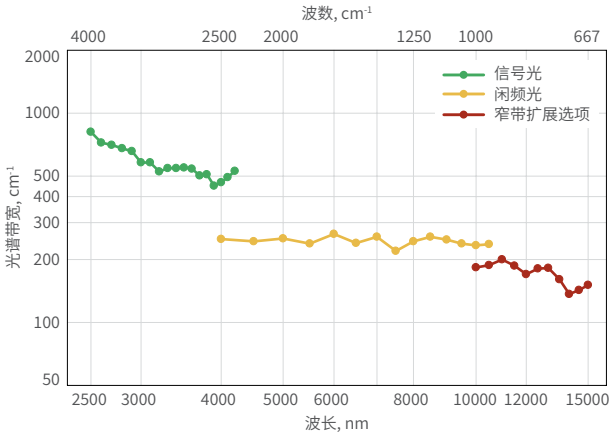
宽带宽中红外光学参量放大器

- 高重复频率下的宽带中红外脉冲
- 2500 – 15000 nm 连续可调
- 波长 2000 nm 短脉冲高能量输出
- 工业级激光器泵浦,稳定性高
- 可选配 CEP 稳定

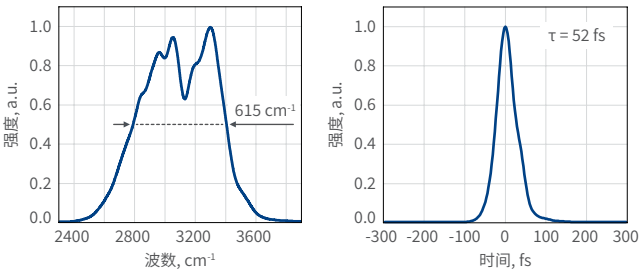
典型的 ORPHEUS-MIR 波长调谐曲线。
泵浦光：80 W, 2 mJ, 40 kHz



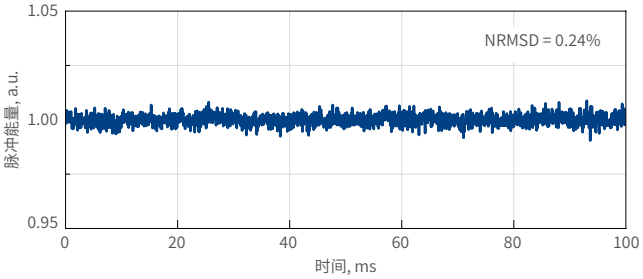
典型的 ORPHEUS-MIR 光谱带宽



ORPUHEUS-MIR的典型输出光谱(左)和输出脉宽(右)。
在≈ 3000 nm下测量



ORPHEUS-MIR 脉冲能量稳定性。
在波长 ≈ 3000 nm下测量



规格参数

主输出 (2 500 – 10 000 nm)

运行模式	非共线	共线 [1]
调谐范围	2 500 – 4 000 nm (信号光) 4 000 – 10 000 nm (闲频光)	2 500 – 4 500 nm (信号光) 4 500 – 10 000 nm (闲频光)
最大泵浦功率	80 W	
泵浦脉冲能量	200 µJ – 3 mJ	
脉宽	< 100 fs	< 400 fs (具有色散补偿时 < 100 fs) [1]
转换效率 [2]	> 1.2% @ 3 000 nm > 1.0% @ 3 500 nm > 0.6% @ 5 000 nm > 0.3% @ 9 000 nm	
输出脉冲带宽[3]	> 300 cm^{-1} @ 2 500 – 4 000 nm > 200 cm^{-1} @ 4 000 – 10 000 nm	
长期功率稳定性 (8小时) [4]	< 2% @ 5 000 nm	
脉冲能量稳定性 (1分钟) [4]	< 2% @ 5 000 nm	

附加输出 (2 000 nm)

可选谐波 [5]	2000 ± 100 nm
脉宽	< 50 fs
转换效率 [2]	> 8%
输出脉冲带宽	> 350 cm^{-1}

波长扩展选项 (10 000 – 15 000 nm)

调谐范围 [6]	10 000 – 15 000 nm	n/a
脉宽	< 350 fs	
转换效率 [2]	> 0.2% @ 12 000 nm	
输出脉冲带宽	100 – 275 cm^{-1}	

泵浦 激光器, 环境和使用要求

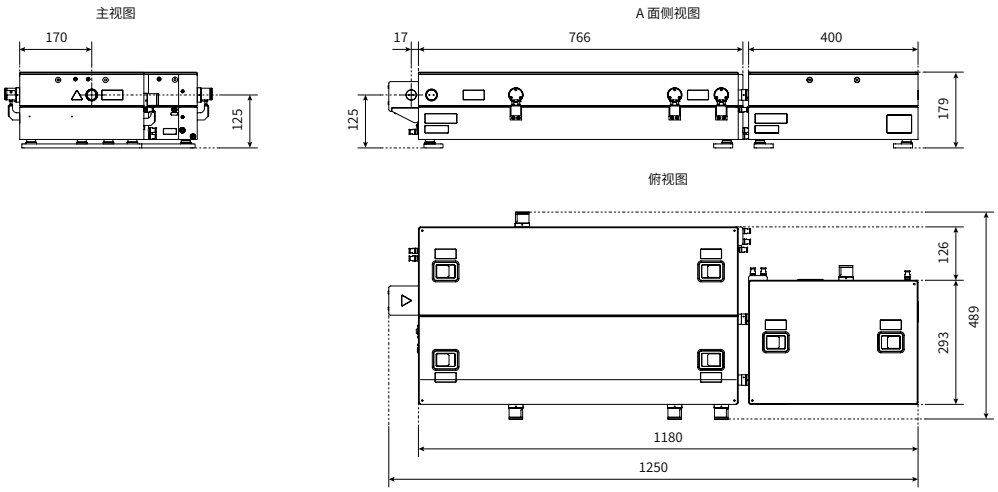
详情参考www.lightcon.com

[1] 通过额外的外部分隔盒可实现共线模式。色散补偿可选。
[2] 指定为泵浦功率的百分比。
[3] FWHM (半高全宽)。
[4] 平均脉冲能量的正规化的均方根,NRMSD。
[5] 不可调节,已优化为整体最佳表现。与OPA输出不同步。
[6] 在串联输出配置中不能使用。

危险: 有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

轮廓图

ORPHEUS-MIR 轮廓图

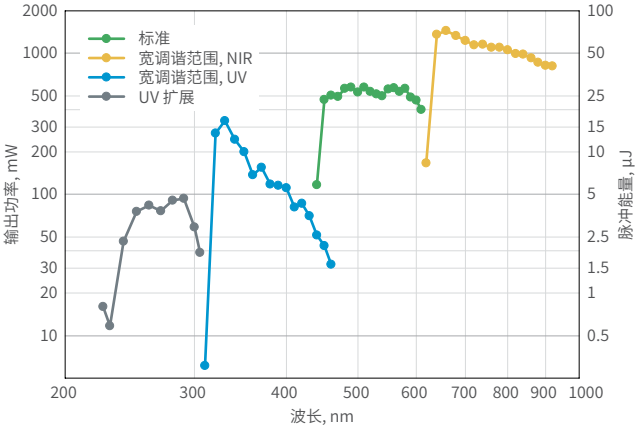


ORPHEUS | VIS

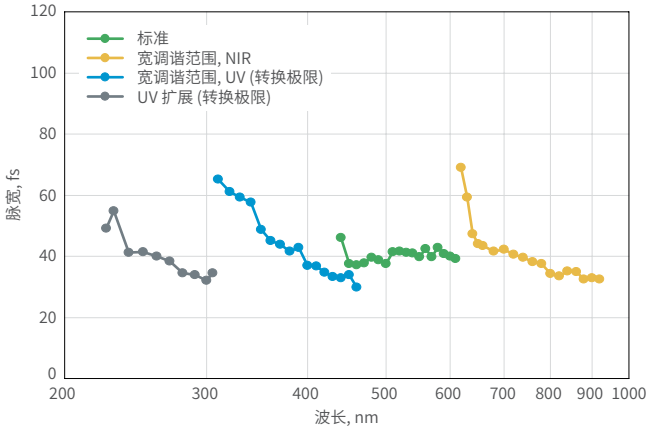
超短脉冲可见光光学参量放大器

- 紫外-可见光-近红外的超短脉冲输出
- 500 nm 时脉宽 < 50 fs
- 高达 100 kHz 的重复频率
- 高达 20 W, 1 mJ 的泵浦光
- 低至250 nm的可选紫外波长扩展

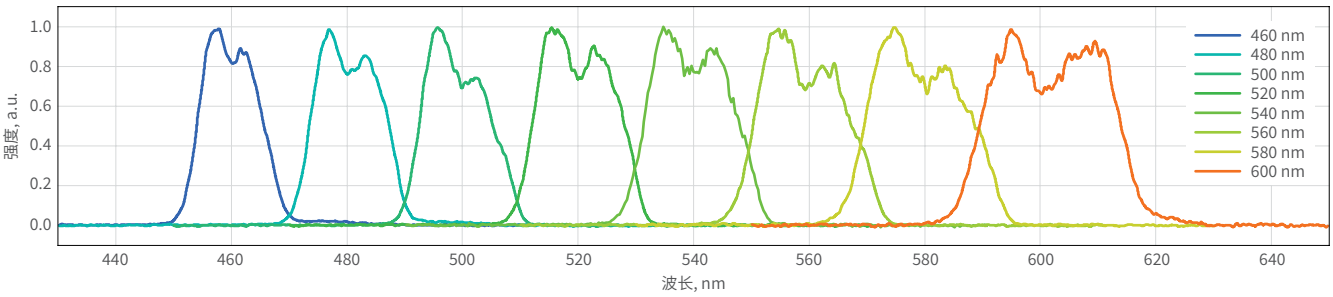
ORPHEUS-VIS 调谐曲线。
泵浦：20 W, 1 mJ



ORPHEUS-VIS 典型脉宽



一组标准 ORPHEUS-VIS 配置的典型光谱



规格参数

主输出

配置	标准	宽调谐范围
调谐范围	450 – 600 nm	320 – 900 nm
最大泵浦功率	20 W	
泵浦脉冲能量	200 – 1000 µJ	
转换效率 [1]	> 1.5 % @ 500 nm	> 1.5% @ 500 nm > 5.0% @ 660 nm > 0.5% @ 350 nm
脉宽	< 50 fs @ 500 – 600 nm	< 50 fs @ 500 – 600 nm < 55 fs @ 800 – 900 nm < 70 fs @ 650 – 800 nm
输出脉冲带宽 [2]	200 – 700 cm^{-1}	
长期功率稳定性 (8小时) [3]	< 2% @ 500 nm	

可选扩展 (UV)

调谐范围	250 – 300 nm
转换效率 [1]	> 0.15% @ 280 nm
输出脉冲带宽 [2]	200 – 600 cm^{-1}

泵浦激光要求

泵浦 激光器	PHAROS 或 CARBIDE
中心波长	1030 ± 10 nm
最大泵浦功率	20 W
重复频率	100 kHz
泵浦脉冲能量	200 – 1000 µJ
脉宽 [4]	200 – 350 fs

环境和使用要求

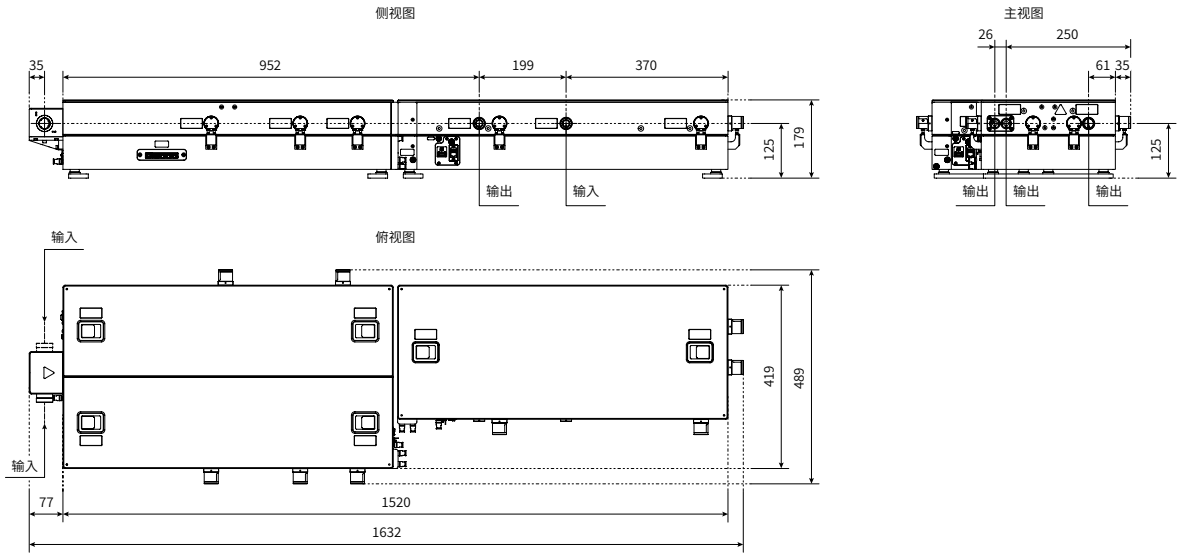
工作环境 [5]	19 – 25 °C (建议使用空调)
相对湿度 [5]	20 – 70% (非冷凝)
电气要求	100 – 240 V AC, 1.4 A; 50 – 60 Hz
额定功率	120 W
功耗	待机：10 W 波长调节时最大：100 W

[1] 指定为泵浦功率的百分比。
[2] FWHM (半高全宽)。
[3] 平均脉冲能量的正规化的均方根,NRMSD。
[4] FWHM, 高斯脉冲形状。
[5] 参数有在温度变化最大±1°C和湿度变化最大±10%内保证有效

危险: 有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

轮廓图

ORPHEUS-VIS 轮廓图

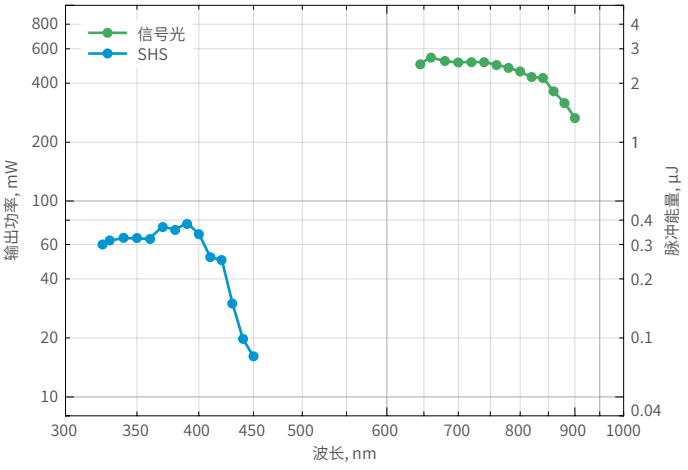


ORPHEUS | N

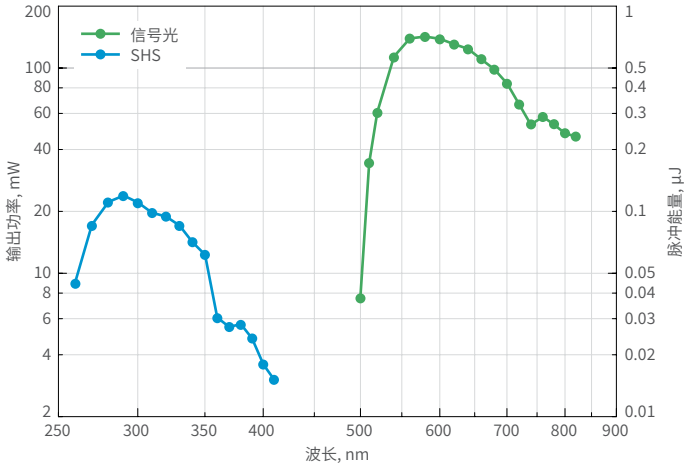
非共线光学参量放大器

- 用于最短可调谐脉冲的 NOPA
- < 30 fs 脉宽
- 集成棱镜压缩器
- 可调节的光谱带宽和脉宽
- 内置光谱仪检测波长

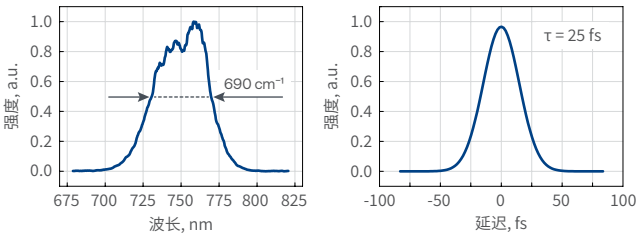
ORPHEUS-N-2H 的典型调谐曲线。
泵浦：6 W, 30 µJ, 200 kHz



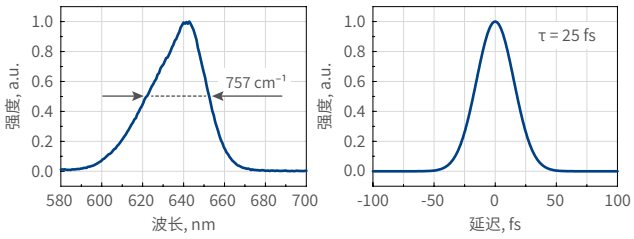
ORPHEUS-N-3H 的典型调谐曲线。
泵浦：6 W, 30 µJ, 200 kHz



ORPHEUS-N-2H 的典型输出



ORPHEUS-N-3H 的典型输出



有关自定义调整曲线值,请访问
http://toolbox∘lightcon∘com/tools/tuningcurves/

规格参数

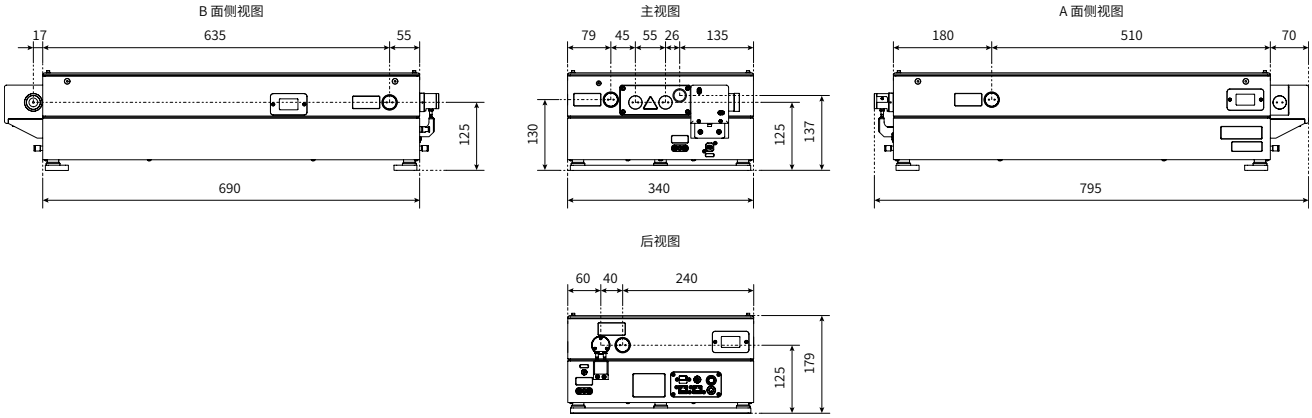
型号	ORPHEUS-N-2H	ORPHEUS-N-3H
主输出		
调谐范围	650 – 900 nm (信号光)	520 – 900 nm (信号光)
最大泵浦功率	8 W	
泵浦脉冲能量	10 – 200 µJ	12 – 200 µJ
转换效率	> 7% @ 700 nm > 5% @ 800 nm	> 1.3% @ 580 nm > 0.7% @ 700 nm > 0.3% @ 800 nm
综合倍频转换效率 (2H/3H) [1]	> 35% (515 nm)	> 25% (343 nm)
压缩后的脉宽	< 30 fs @ 700 – 850 nm	< 30 fs @ 540 – 660 nm < 70 fs @ 660 – 800 nm
长期功率稳定性 (8小时) [2]	< 2% @ 800 nm	< 2% @ 580 nm
脉冲能量稳定性 (1分钟) [2]	< 2% @ 800 nm	< 2% @ 580 nm
波长扩展输出		
调谐范围 (SHS)	325 – 450 nm	260 – 450 nm
转换效率	> 0.7% @ 350 nm	> 0.15% @ 290 nm
泵浦激光要求		
泵浦 激光器	PHAROS 或 CARBIDE	
中心波长	1030 ± 10 nm	
最大泵浦功率	8 W	
重复频率	单脉冲 – 800 kHz	单脉冲 – 600 kHz
泵浦脉冲能量	10 – 200 µJ	12 – 200 µJ
脉宽 [3]	180 – 500 fs	
环境和使用要求		
工作环境 [4]	19 – 25 °C (建议使用空调)	
相对湿度 [4]	20 – 70% (非冷凝)	
电气要求	100 – 240 V AC, 1.4 A; 50 – 60 Hz	
额定功率	120 W	
功耗	待机：10 W 波长调节时最大：100 W	
清洁要求	氮气清洁-可选	氮气清洁-必选,1-3升/分钟

[1] 不与 NOPA 出光口同时输出。
[2] 平均脉冲能量的正规化的均方根,NRMSD。
[3] FWHM, 高斯脉冲形状。
[4] 参数有在温度变化最大±1 °C和湿度变化最大±10%内保证有效

危险: 有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

轮廓图

ORPHEUS-N 轮廓图



ORPHEUS | TWINS

双独立光学参量放大器

- 两个既同步又独立的输出
- 210 – 16000 nm 可调波长
- 单脉冲 – 2 MHz 重复频率
- 高达 60 W, 0.5 mJ 的泵浦
- 结构紧凑,性价比高
- 选配 CEP 稳定功能

规格参数

主输出

调谐范围	ORPHEUS, ORPHEUS-F, 或 ORPHEUS-ONE 配置型号之间选择
输出单脉冲能量	取决于配置,查看所选型号的规格
输出脉冲带宽	取决于配置,范围, 100 – 750 cm^{-1}
脉宽	取决于配置,最低至 50 fs
支持的重复频率	单脉冲 – 2 MHz

泵浦激光要求

泵浦 激光器	PHAROS 或 CARBIDE
中心波长	1030 ± 10 nm
最大泵浦功率	60 W
重复频率	单脉冲 – 2 MHz
泵浦脉冲能量	16 – 500 µJ
脉宽 [1]	180 – 300 fs

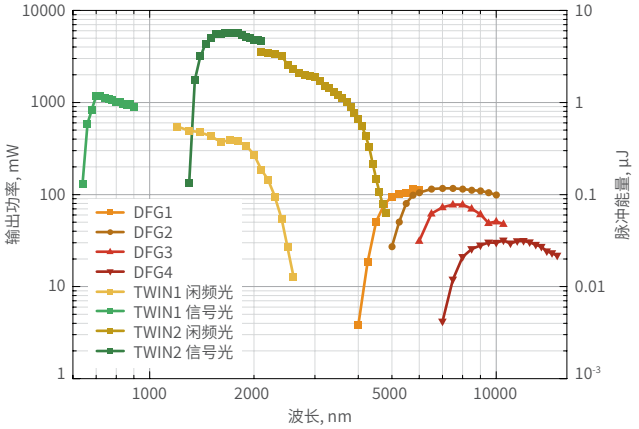
环境和使用要求

工作环境 [2]	19 – 25 °C (建议使用空调)
相对湿度 [2]	20 – 70% (非冷凝)
电气要求	100 – 240 V AC, 4.5 A; 50 – 60 Hz
额定功率	280 W
功耗	待机：20 W 波长调节时最大：200 W

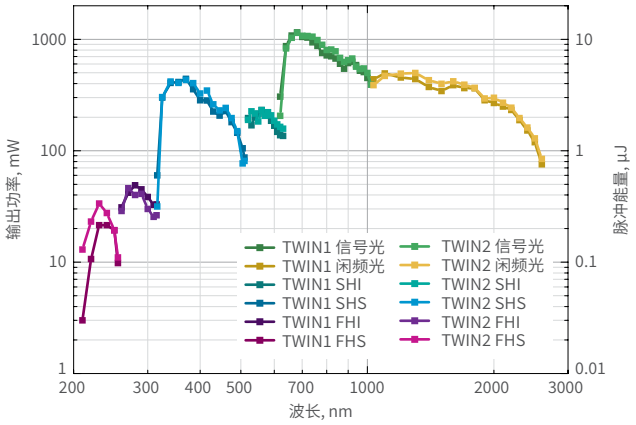
[1] FWHM (半高全宽) ,假设为高斯脉冲波形。
[2] 参数有在温度变化最大±1°C
和湿度变化最大±10%内保证有效

危险: 有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

ORPHEUS-TWINS（ONE / F 配置）调谐曲线。
泵浦：40 W, 40 µJ, 1000 kHz



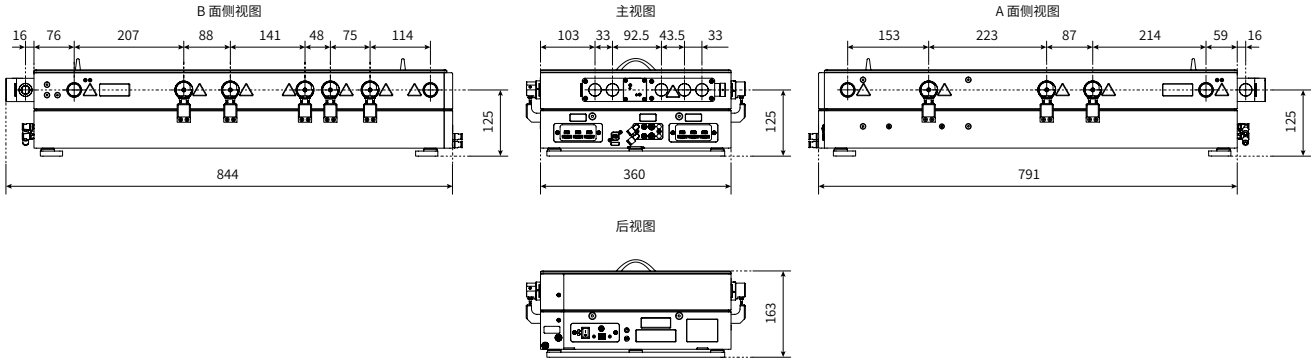
ORPHEUS-TWINS (ORPHEUS / ORPHEUS 配置)
调谐曲线。泵浦：20 W, 20 µJ, 100 kHz



有关自定义调整曲线值,请访问
http://toolbox∘lightcon∘com/tools/tuningcurves/

轮廓图

ORPHEUS-TWINS 轮廓图

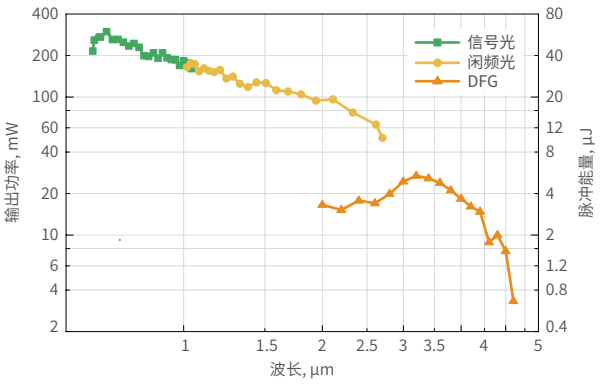


ORPHEUS | PS

窄带宽光学参量放大器

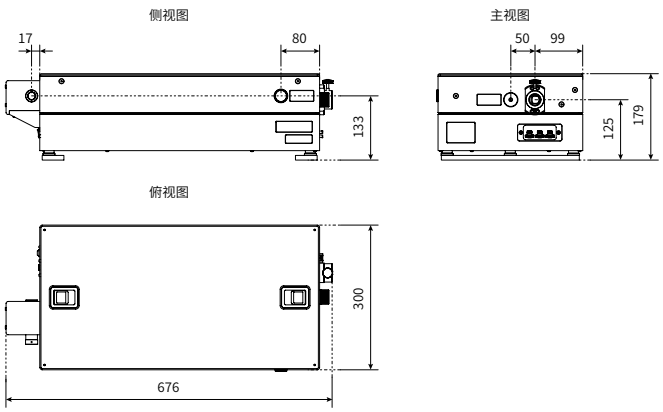
- 飞秒泵浦的皮秒脉冲
- 210 – 4800 nm 可调波长
- 800 fs – 3 ps 脉宽
- < 20 cm^{-1} 光谱带宽
- 高达 100 kHz 的重复频率
- 高输出稳定性

ORPHEUS-PS 调谐曲线。
泵浦：PHAROS-SP 5 W, 1000 µJ, 5 kHz

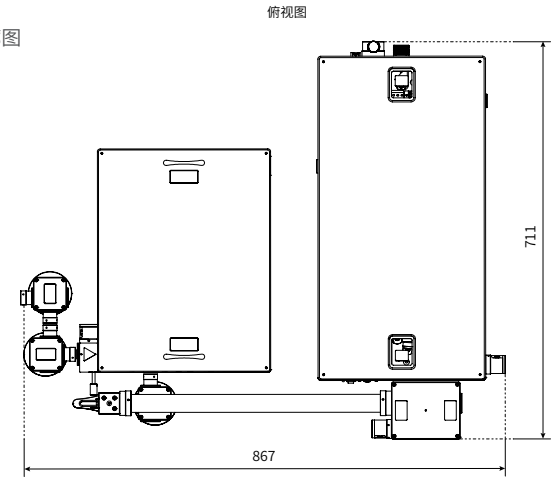


轮廓图

ORPHEUS-PS
轮廓图



配有 SHBC的
ORPHEUS-PS轮廓图



规格参数

主输出

调谐范围 [1]	640 – 1000 nm (信号光) 1060 – 2600 nm (闲频光)
转换效率	> 6% @ 700 nm
脉宽	800 fs – 3 ps
输出脉冲带宽	< 20 cm^{-1} @ 800 nm
脉冲间能量稳定性 [2]	< 2% @ 800 nm

附加输出1 (515 nm)

中心波长 [3]	515 nm ± 5 nm
生成效率 [4]	> 15%

附加输出2 (1030 nm)

波长 [5]	1030 ± 10 nm
脉宽	< 300 fs
单脉冲能量	> 5 µJ

波长扩展输出

二倍频模组 320 – 500 nm (SHS), 530 – 640 nm (SHI)	> 3% @ 350 nm
四倍频模组 210 – 250 nm (FHS), 265 – 320 nm (FHI)	> 0.3% @ 230 nm
2400 – 4800 nm (DFG)	> 0.25% @ 3200 nm [6]
4500 – 1600 nm (DFG3)	Available, contact sales@lightcon.com

泵浦激光要求

泵浦 激光器 [7]	激光器 带有未压缩输出光功能的 PHAROS 或 CARBIDE 激光器 [8]
波长	1030 ± 10 nm
重复频率	单脉冲 – 100 kHz
最大泵浦功率	20 W
泵浦脉冲能量	100 µJ – 3.2 mJ

环境和使用要求

工作环境 [9]	19 – 25 °C (建议使用空调)
相对湿度 [9]	20 – 70% (非冷凝)
电气要求	100 – 240 V AC, 1.4 A; 50 – 60 Hz
额定功率	120 W
功耗	待机：10 W 波长调节时最大：100 W

1) 对于单波长(515 nm)皮秒输出,请参阅 SHBC。
2) 平均脉冲能量的正规化的均方根,NRMSD。
3) 直接SHBC输出,与OPA不同步；在SHBC中查看详细规格。
4) 指定为泵浦脉冲能量的百分比。
5) 压缩后的泵浦光输出。
6) 对于 > 200 µJ 泵浦脉冲能量。
7) 泵浦激光器首先与SHBC模块配对,然后将SHBC的输出作为OPA的泵浦源。参数要求适用于泵浦激光器。
8) 与PHAROS-UP不兼容。
9) 参数有在温度变化最大±1°C和湿度变化最大±10%内保证有效

危险：有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

TOPAS

用于钛蓝宝石激光器的光学参量放大器

- 1160 – 2600 nm波长可调,可扩展至189 nm – 20 µm
- > 25% 转换效率
- 简单波长拓展和高能量升级
- 接近带宽和衍射极限的输出
- 可选配闲频光(1600 – 2600 nm) CEP稳定
- 高输出稳定性

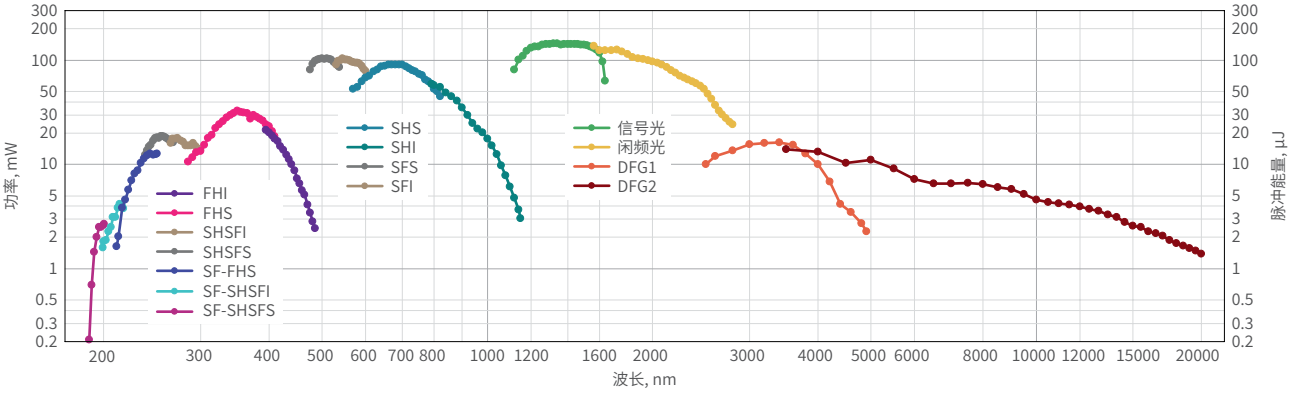
比较表

产品 [1]	泵浦单脉冲能量	泵浦脉宽	调谐范围	调谐范围拓展	输出脉宽	升级	特性
TOPAS-PRIME	0.15 – 6 mJ [2]	20 – 200 fs	1160 – 2600 nm	189 nm – 20 µm	30 – 150 fs	HE-STAGE	自动波长控制,高度自动化
TOPAS-PRIME-HE	2 – 60 mJ [2]						高能量,高转换效率
TOPAS-TWINS [3]	0.3 – 6 mJ [2]						两个同步独立的输出
SHBC	0.3 – 5 mJ		≈ 400 nm	240 nm – 10 µm	1 – 5 ps	TOPAS-SHBC-400	窄带宽;皮秒输出
TOPAS-SHBC-400	0.2 – 2.5 mJ		480 – 2400 nm			n/a	
TOPAS-PS-800	0.2 – 5 mJ	1 – 2 ps	1160 – 2600 nm	240 nm – 20 µm	0.7 – 2 ps	HE-STAGE	

[1] 可提供定制解决方案,详情请联系 sales@lightcon.com。
[2] 最大泵浦脉冲能量取决于泵浦脉宽。
[3] TWINS 由两个 OPA 组成,由同一个 WLG 提供种子。规格和升级适用于每个输出。

危险: 有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

TOPAS-PRIME tuning curves. 泵浦: 1 mJ, 100 fs, 800 nm

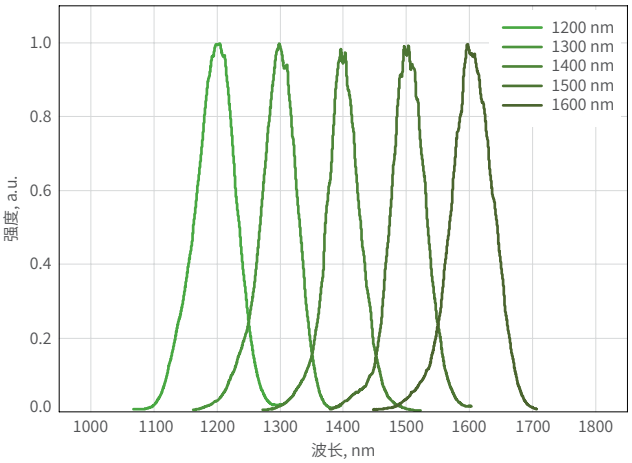


波长扩展与升级

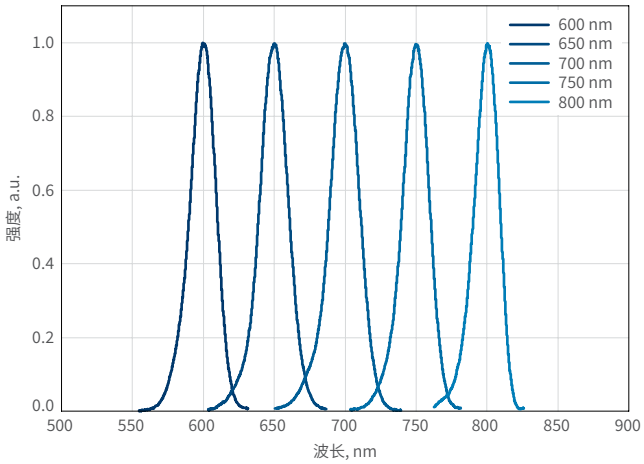
产品	调谐范围	特性
HE-STAGE	1160 – 2600 nm	用于 TOPAS-PRIME,TOPAS-TWINS 或 TOPAS-PS-800 的 4 – 60 mJ 泵浦的高能量升级版
NIRUVIS	240 – 2600 nm	自动波长调谐;单一外壳
NIRUVIS-DUV-HE	189 – 2600 nm	高能量版,最宽的调谐范围,自动波长调谐,单一外壳
NIRUVIS-DUV	189 – 2600 nm	最宽的调谐范围,自动波长调谐,单一外壳
NIRUVIS-MW	240 – 2600 nm	全自动版本,所有波长范围的输出端口相同,自动波长调谐,单一外壳
NDFG	2600 nm – 20 µm	无背景红外脉冲的非线性放大
External crystal stages	240 nm – 20 µm	具有成本效益的独立晶体级(1, 2 或 3,取决于调谐范围)
SIG-SIG NDFG	4500 nm – 16 µm	用于 TOPAS-TWINS CEP 稳定的红外脉冲,CEP 缓慢漂移补偿就绪,无背景红外脉冲的非线性放大

性能

一组典型的 TOPAS-PRIME 信号光光谱



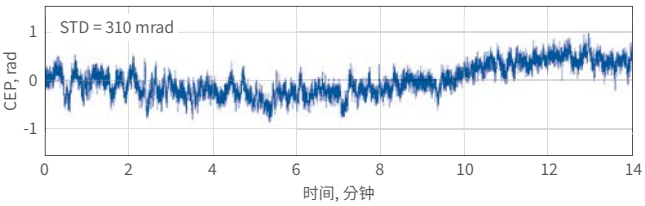
一组典型的 TOPAS-PRIME SHS 光谱



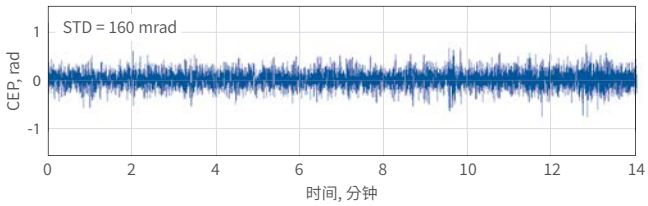
闲频光 CEP 稳定系统

由于三波混频,TOPAS 闲频光(1600 – 2600 nm)会被 CEP(稳定系统)被动锁定。然而,由于泵浦光指向或环境条件的变化,缓慢的 CEP 漂移可能会持续存在。在 TOPAS-PRIME 和 TOPAS-PRIME-HE 的功率放大级中,可通过使用 f-2f 干涉仪和反馈回路控制种子光和泵浦光之间的时间延迟来补偿这种漂移。

闲频光超过 14 分钟的 CEP 稳定性。
(a) 没有漂移补偿



(b) 带慢环漂移补偿



DANGER

OPCPA 系统

光学参量啁啾脉冲放大（OPCPA）是目前唯一同时提供高峰值功率和高平均功率的激光技术,同时也可提供最严苛的科学应用所需的少周期脉冲。

ORPHEUS | OPCPA

与我们标准的参量放大器一样有着紧凑的封装,提供周期数少,CEP稳定的脉冲。能在四个中心波长（800 nm, 1600 nm, 2000 nm和3000 nm）之一处产生CEP稳定的少周期脉冲。

OPCPA | HE

高能量OPCPA系统可以在kHz重复频率得到多TW级峰值功率,同时保持少周期数的脉冲。因此,它们可满足最苛刻的要求,同时为这种大规模的系统提供前所未有的稳定性和可靠性。

从桌面系统到
极轻的基础设施

高峰值和高平均功率,
以及少周期脉冲

最先进的载波包络
相位（CEP）稳定

ORPHEUS | OPCPA

紧凑,少周期,CEP稳定的OPCPA系统

- 少周期脉冲,结构紧凑,占地面积小
- 800 nm, 1600 nm, 2000 nm或3000 nm输出
- 高达MHz的重复频率
- 高对比度种子源, 适用于CPA和OPCPA系统
- 卓越的功率,脉冲能量和CEP稳定性
- SH/TH 可选

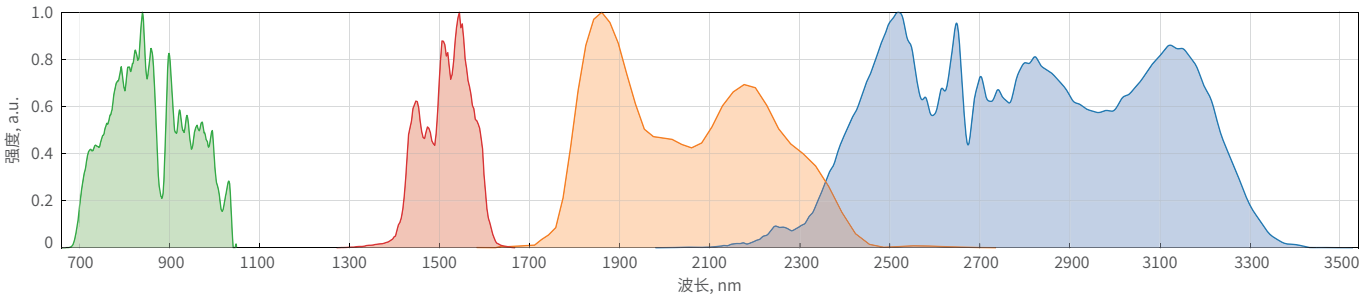
规格参数

中心波长	800 nm	1600 nm	2000 nm	3000 nm
泵浦光源 [1]	PHAROS / CARBIDE			
泵浦功率 [1]	20 – 480 W			
泵浦光单脉冲能量[1]	0.2 – 8 mJ			
重复频率	1 kHz – 1 MHz			
转换效率 [2]	> 7%	> 10%	> 9%	> 6%
脉宽 [2]	< 10 fs	< 40 fs	< 25 fs	< 45 fs
转换极限脉宽 [2] [3]	< 6 fs	< 30 fs	< 15 fs	< 35 fs
CEP稳定性 (1小时) [2] [4]	< 250 mrad			
长期功率稳定性 (8小时) [2] [5]	< 1.5%			
脉冲能量稳定性 (1分钟) [2] [5]	< 1.5%			

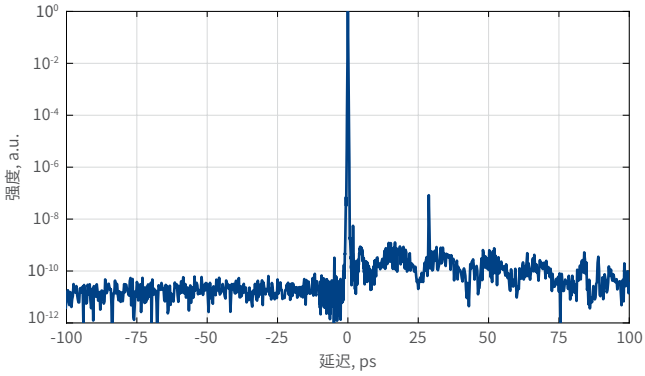
[1] 对于使用其他泵浦光源,如碟片或板条激光器,请联系 sales@lightcon.com。
[2] 典型值。如需定制,请联系 sales@lightcon.com。
[3] 未压缩,作为更大规模放大器的种子光。
[4] 根据未被平均化的单次测量计算的 CEP 值。
[5] 平均脉冲能量的正规化的均方根,NRMSD。

危险: 有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

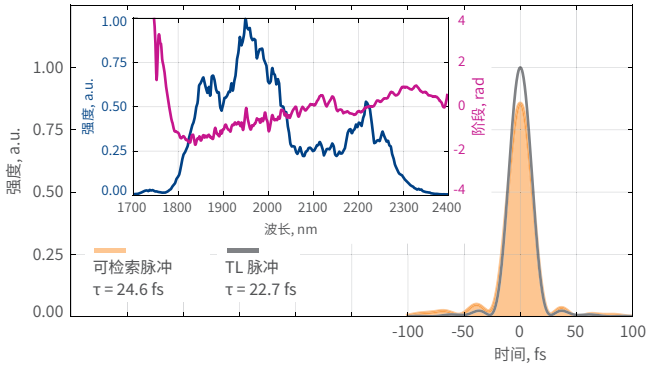
ORPHEUS-OPCPA 四种模型的光谱示例



ORPHEUS-OPCPA 系统在 800 nm 的高动态范围三阶自相关测量

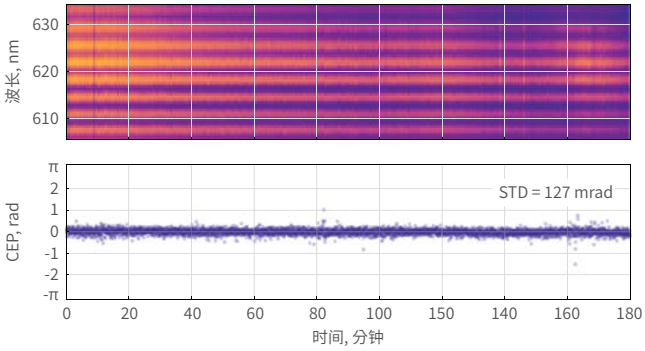


ORPHEUS-OPCPA 在 2 µm 的输出脉冲的时域曲线

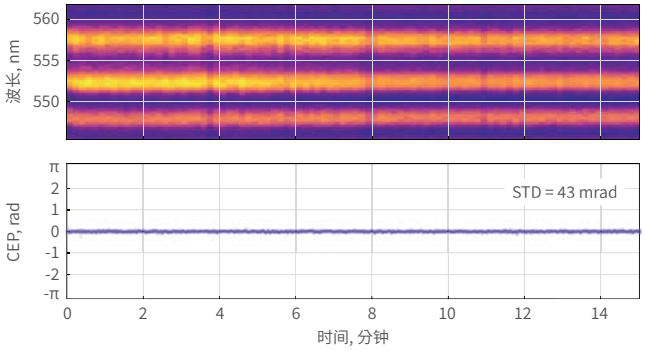


稳定性

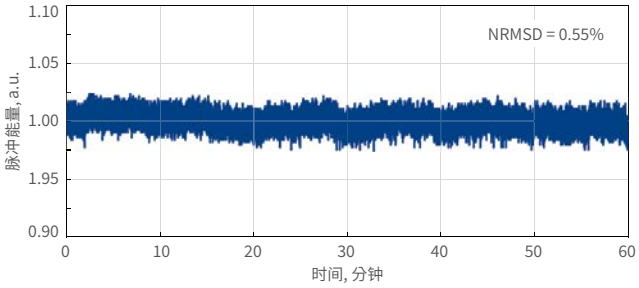
ORPHEUS-OPCPA 的 CEP 稳定性* (800 nm, 100 kHz)



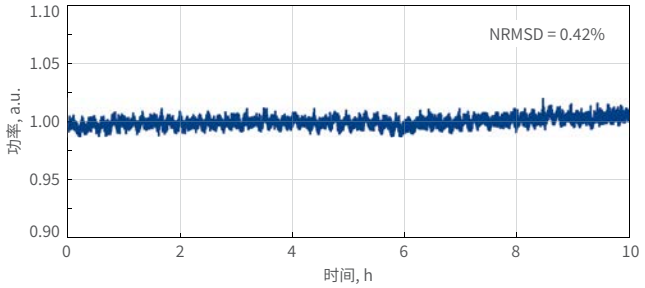
ORPHEUS-OPCPA 的 CEP 稳定性* (3 µm, 1 kHz)



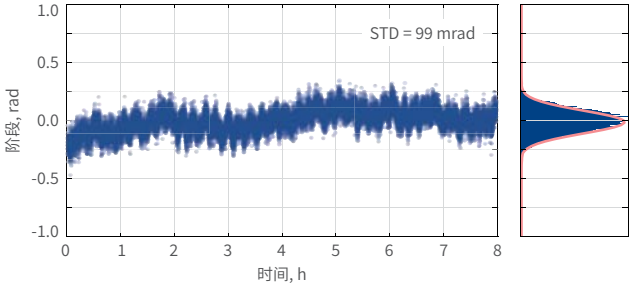
ORPHEUS-OPCPA 在 800 nm 时的脉冲间能量稳定性



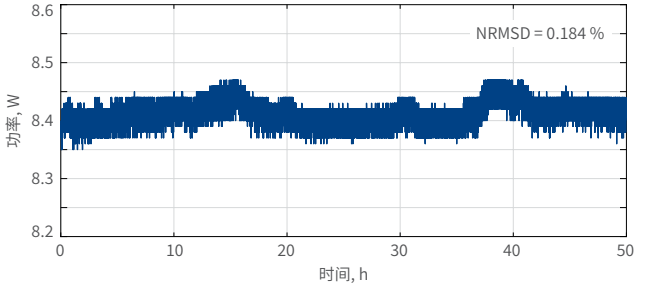
ORPHEUS-OPCPA 在 800 nm 时的长期输出稳定性



无慢循环CEP稳定下的 ORPHEUS-OPCPA 的 CEP 稳定性*
(800 nm, 100 kHz)



ORPHEUS-OPCPA 在 2 µm 的长期输出稳定性



* 所有 CEP 值均根据未经处理的单次测量值计算得出

OPCPA | HE

高脉冲能量 OPCPA 系统

- 高达 1 kHz 的 TW 级峰值功率脉冲
- 800 nm, 1600 nm 或 2000 nm 输出
- 少周期的脉宽和高前脉冲对比度
- 设计坚固,预热时间<1小时
- 卓越的 CEP 和脉冲能量稳定性
- 光谱-时间输出脉冲整形选配功能

规格参数

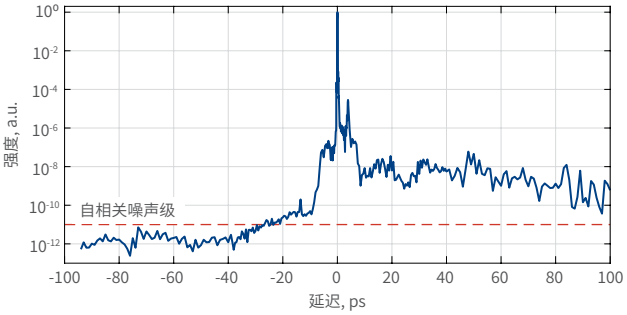
中心波长	800 nm	1600 nm	2000 nm
泵浦光源	皮秒 Nd:YAG 激光器,由 ORPHEUS-OPCPA 提供种子光		
重复频率	10 Hz – 1 kHz		
最大输出单脉冲能量 [1]	250 mJ	100 mJ	50 mJ
脉宽 [1]	< 9 fs	< 50 fs	< 30 fs
CEP稳定性 (1小时) [1] [2]	< 250 mrad		
长期功率稳定性 (8小时) [1] [3]	< 1.5%		
脉冲能量稳定性 (1分钟) [1] [3]	< 1.5%		

[1] 典型值。如需定制,请联系 sales@lightcon.com。
[2] 该 CEP 数值由单点测量结果,而非平均值得出。
[3] 平均脉冲能量的正规化的均方根,NRMSD。

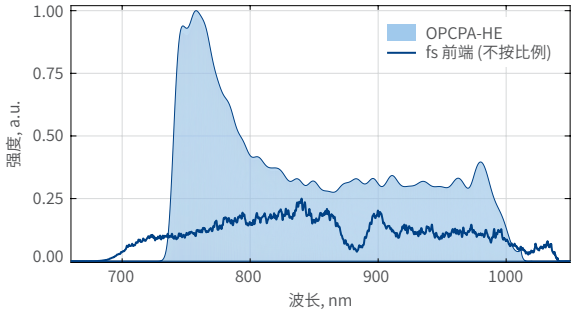
危险: 有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

800 nm 的性能

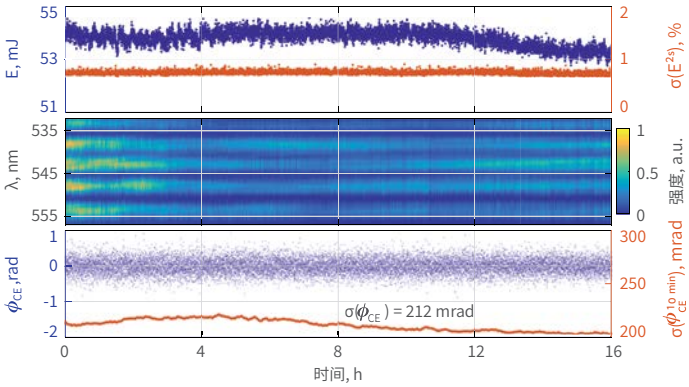
OPCPA-HE 系统高动态范围三阶自相关测量



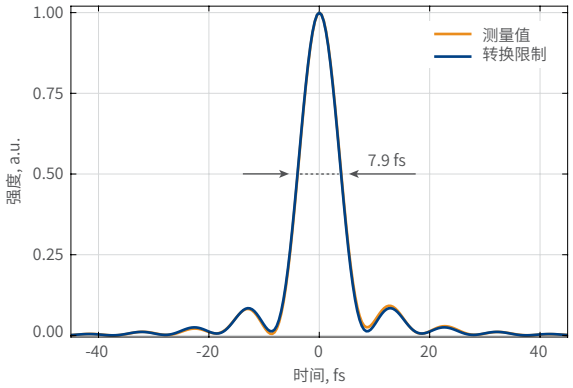
OPCPA-HE 输出光谱



OPCPA-HE 的单脉冲能量,f-2f 干涉图和 CEP 稳定性,
测量 16 小时以上

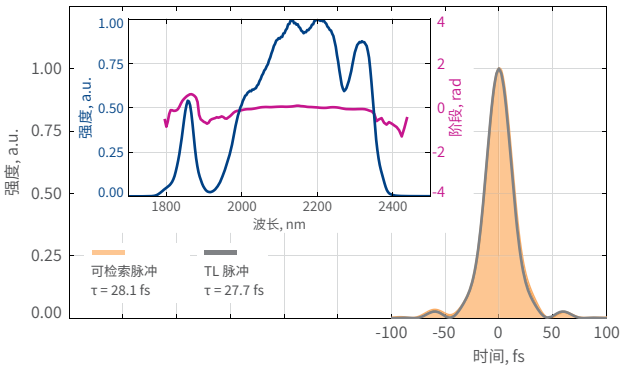


使用自相关光谱干涉仪测量的 OPCPA-HE
输出脉冲的时域曲线

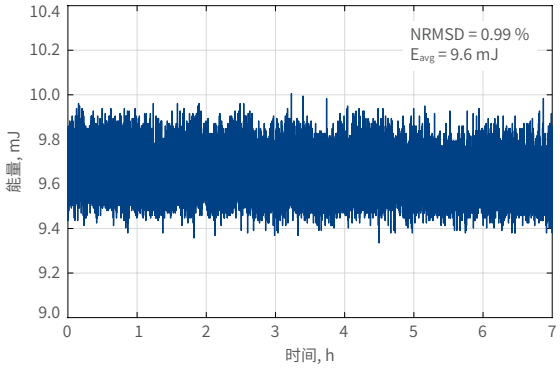


2000 nm 的性能

ORPHEUS-HE 在 2 µm 的脉冲输出时域曲线



OPCPA-HE 在 2 µm 处的脉冲间能量稳定性



HARPIA

光谱系统

HARPIA超快光谱系统在紧凑的空间内可以完成多种复杂的时间分辨测量。凭借其直观的用户体验和简易的日常维护,足以满足现代科学应用的各类需求。

HARPIA | TA	该系统以瞬态吸收光谱系统为核心,可通过添加时间相关单光子计数,克尔门,荧光上转换,第三光束传输或显微系统等附加模块进行扩展。
HARPIA | LIGHT 新品	瞬态吸收光谱系统集易用性、多功能性和卓越性能于一身,采用一体化设计,能够在飞秒至纳秒的时间尺度上进行瞬态事件的测量与分析。
HARPIA | TG	瞬态光栅光谱系统采用激光诱导瞬态光栅技术,用于测量扩散系数和载流子寿命,从对非导电或非荧光样品斤进行表征。

针对负责测量提供
完整的一站式解决方案

系统坚固紧凑,
搭载工业级激光器

高度自动化
与软件控制

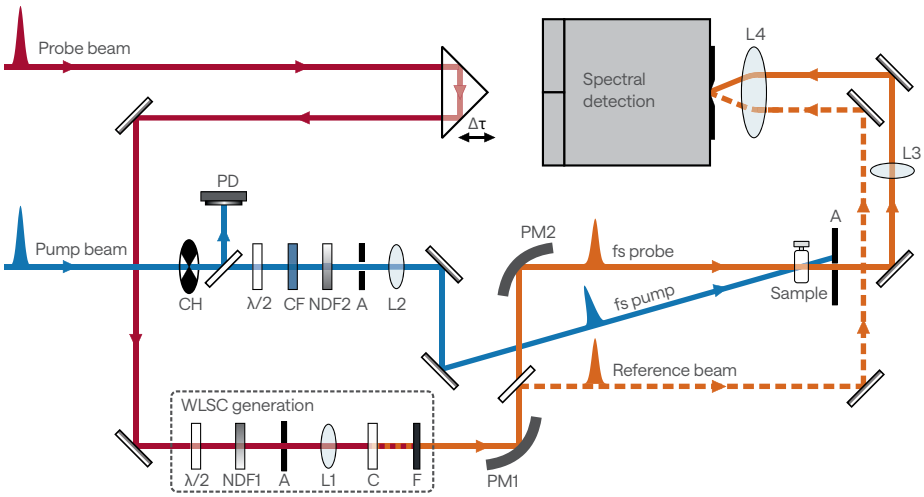
HARPIA | TA

超快瞬态吸收光谱仪

示例

- 高重复频率下性能优异
- 测量范围从紫外到中红外
- 行业领先的灵敏度
- 时间分辨和多脉冲实验模块
- 高度自动化,占地面积小

用于泵浦-探测实验的 HARPIA-TA 光学图



A – 光阑
C – 晶体
CF – 光谱滤波片
CH – 斩波器
F – 滤光片
L – 透镜
PD – 光电二极管
PM – 抛物面镜
NDF – 中性密度滤光片
WLSC – 白光超连续谱
Δτ – 延迟
λ/2 – 半波片

规格参数

配置	UV-VIS	UV-VIS-NIR	MIR
探针光谱范围	350 – 1100 nm	350 – 1600 nm	2000 – 13000 nm
泵浦范围	240 – 2200 nm		450 – 2200 nm [1]
延迟范围(分辨率)	8 ns (8.3 fs)		4 ns (4.2 fs)
时间分辨率	≤ 激光脉宽或更窄		
激光器 重复频率	1 – 100 kHz		
最大数据采集速度	3850 Hz		激光重复频率
传播模式	反射和透射		

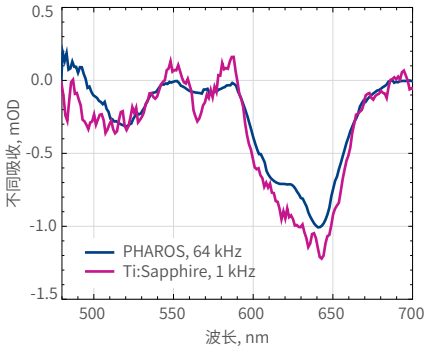
[1] 波长范围可配置为240 – 700 nm。更多详情，请联系sales@lightcon.com。

危险: 有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

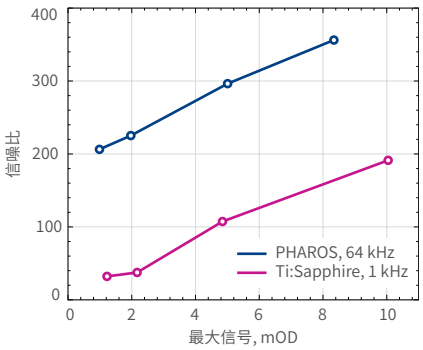
在高重复频率的表现

HARPIA光谱系统在高重复频率和低能量激发条件下实现了出色的信号光噪比。
下图比较了在相同的采集时间下,使用以1 kHz运行的Ti:Sapphire激光器
和以64 kHz运行的PHAROS激光器所获得的差分吸收光谱的信号光噪比(SNR)。

使用低重复频率和高重复频率的
激光测量CdSe/ZnS量子点的差分
吸收光谱,采集时间为5秒



使用HARPIA-TA光谱仪实现的最佳信噪比,
该光谱仪由1 kHz(品红色)的钛宝石激光
器和64 kHz(蓝色)的PHAROS激光器驱动



软件

HARPIA Service App

系统控制和数据获取软件software

适用于所有测量模式的一站式软件解决方案,特点如下:

- 用户友好的界面
- 测量预设
- 测量噪声抑制
- 诊断和数据导出
- 持续的技术支持和软件更新
- 提供 API,可接入第三方软件(LabVIEW, Python, MATLAB)进行远程实验控制

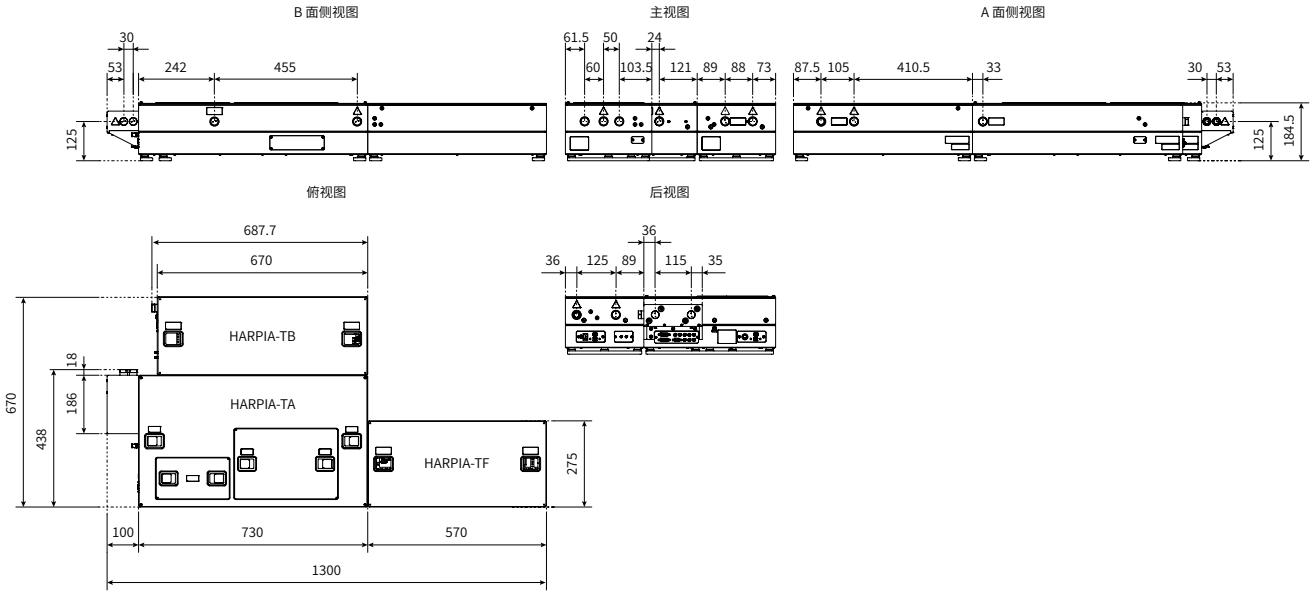
数据分析软件

一款超快光谱分析软件,特点如下:

- 高级数据编辑:切片,合并,裁剪,平滑,拟合
- 先进的全局和目标分析
- 探测光光谱啁啾修正,校准和反褶积
- 支持 3D 数据集(2D 电子光谱,荧光寿命成像)
- 图形自动排版和数据导出功能

轮廓图

带 HARPIA-TB 和 HARPIA-TF 模块的
HARPIA 系统轮廓图



HARPIA | TF 时间分辨荧光模块

时间分辨荧光光谱可以提供有关激发态分子过程的信息。HARPIA-TF结合了不同的测量模式,因此可以观察不同时间尺度下的荧光动力学。

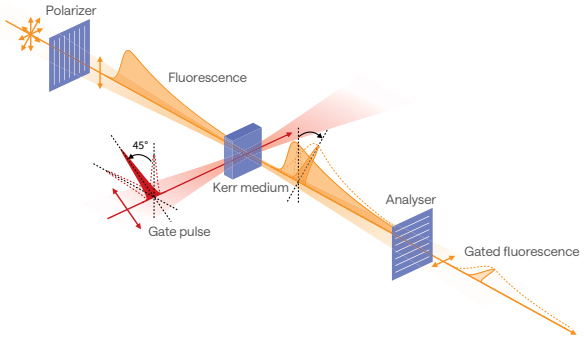
使用高重频的 PHAROS或 CARBIDE 激光器,可以测量荧光动力学,同时能以低至几纳焦的脉冲能量激发样品。

模式
易于进行飞秒荧光测量,一致性调节和维护保养更加简单,整个光谱可以一次性测量。

荧光上转换 (FU)
更好的时间分辨率,适用于测量快速荧光。

时间相关单光子计数 (TCSPC)
荧光寿命测量可扩展到测量磷光信号。

克尔门光谱学的原理



规格参数

型号	HARPIA-TF		
测量技术	模式	荧光上转换 (FU)	TCSPC
光谱范围	250 – 1100 nm	330 – 820 nm	220 – 820 nm [1]
泵浦范围	240 – 2200 nm		
时间分辨率	400 – 500 fs	≤ 激光器 最小脉宽 or better	< 180 ps or < 50 ps
最大测量范围	8 ns		5 µs
延迟分辨率	8.3 fs		n/a
门控(探测)光束要求	25 – 30 µJ		n/a
可兼容	TCSPC		克尔门或荧光上转换
传播模式	透射		

[1] 光谱范围可通过增加一台近红外探测器进行扩展(测量范围1000 – 1700纳米);欲了解更多详情,请联系sales@lightcon.com。

危险: 有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

HARPIA | TA-FP 闪光光解 - 纳秒TA模块

闪光光解实验旨在测量分子系统的长寿命状态。

闪光光解的原理与飞秒瞬态吸收 (TA) 实验相似,但延迟时间在纳秒至毫秒范围内。

规格参数

型号	HARPIA-TA-FP		HARPIA-TA-FP-UV	
HARPIA-TA 配置	UV-VIS	UV-VIS-NIR	UV-VIS	UV-VIS-NIR
测量范围	450 – 1100 nm	450 – 1600 nm	350 – 1100 nm	350 – 1600 nm
泵浦范围	240 – 2200 nm			
延迟范围	高达 8 ms		高达 500 µs	
延迟分辨率	100 ps			
时间分辨率	2 ns		1 ns	
探针激光重复频率	1850 Hz			
最大数据采集速度	3850 Hz			
传播模式	反射和透射			

HARPIA | TB 第三光束传输扩展模块

当标准的光谱工具不足以揭示光敏系统复杂的超快动力学时，
可以利用多脉冲时间分辨光谱技术来观察更多的细节。

飞秒受激拉曼散射（FSRS）
提供频率窄化的皮秒脉冲可以进行 FSRS 测量。这是一种相对较新但逐渐普及的时间分辨光谱技术，用于观察光激发分子系统振动结构的变化。

多脉冲时间分辨瞬态吸收和反射
泵浦-泵浦-探测（PDP），泵浦-再泵浦-探测（PrPP）和预泵浦-泵浦-探测（pPPP）技术是一种操纵反应和访问更高激发态新区域的方法。

规格参数

型号	HARPIA-TB	
模式	用于多脉冲实验的泵浦	近红外探测模式
波长范围	450 – 2200 nm [1]	1600 – 2600 nm
延迟范围（分辨率）	4 ns (4.2 fs)	
传播模式	透射	

[1] 波长范围可设定为240至700纳米。欲了解更多详情，请联系sales@lightcon.com。

选项

低温样品支架安装

HARPIA-TA
支持可外部或内部安装的低温恒温器。

样品搅拌器

液体样品需混合均匀，
以避免过度暴露并确保样品的新鲜度。

电动泵浦镜

用于自动优化泵浦光和探测光的重叠。

外部光束控制

用于锁定OPA波长(350 – 1100 nm)
的光学光束路径的工具。

光束轮廓仪

用于观测光束在HARPIA
内任意位置测量前后的形状和尺寸。

HARPIA | LIGHT

新品

台式瞬态吸收光谱系统

- 免维护的一体化方案
- 即插即用安装
- 直观的测量与数据分析
- 飞秒至纳秒级时间分辨率

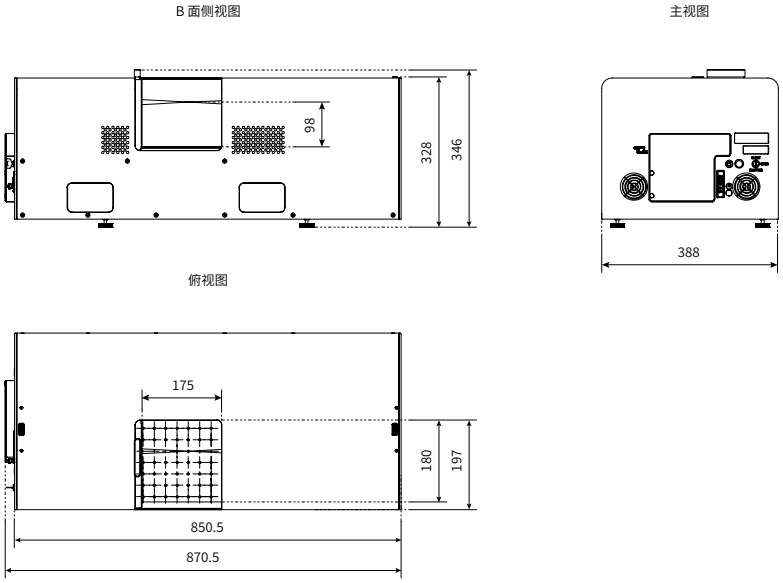
规格参数

传播模式	透射和反射
测量范围	460 – 910 nm
偏振控制	线偏振 (0 – 180°)
泵浦波长	515 nm, 343 nm
延迟范围(分辨率)	7.5 ns (10 fs)
时间分辨率	≤ 290 fs
激光重复频率	60 kHz, 任意基础频率整除
最大数据采集速率	3850 Hz
外形尺寸	870.5 x 388 x 346 mm

1类激光产品

轮廓图

HARPIA-LIGHT 轮廓图

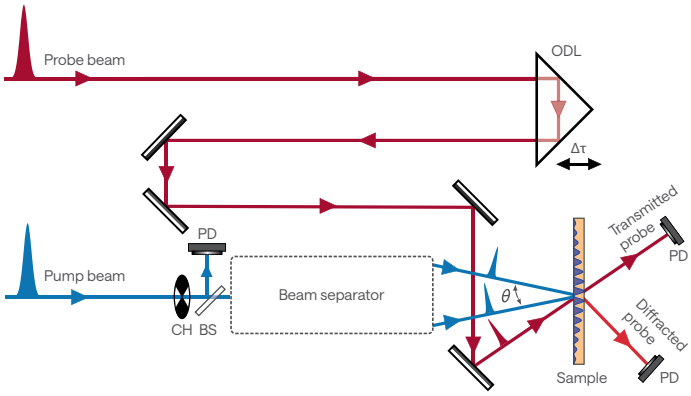


HARPIA | TG

瞬态光栅光谱仪

- 几分钟内的载流子扩散系数
- 无创测量技术
- 全自动计算机控制
- 光栅周期的连续设置
- 灵敏度低至 μJ/cm² 激励水平
- 先进的测量和分析软件
- 光致发光 (PL) 测量选项

HARPIA-TG 的主要方案



BS – 分束器
CH – 斩波器
PD – 光电二极管
ODL – 光学延迟线
PM – 抛物面镜
θ - 交叉角
Δτ – 延迟

规格参数

测量模式	透射	反射
光栅记录波长 [1]	340 – 560 nm	
探测波长 [2]	1030 nm	
光栅周期 [3]	1.05 – 12.5 μm	1.5 – 4.5 μm
脉宽	< 290 fs	
延迟范围	高达 8 ns	

测量范围

扩散系数	≥ 0.1 cm²/s
载体寿命	3 ps – 8 ns

外形尺寸

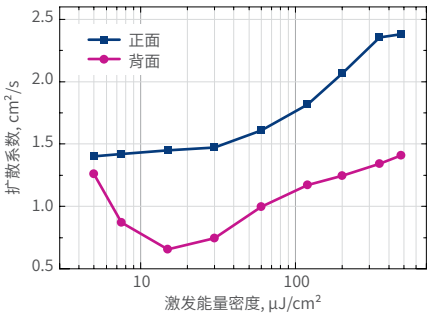
外形尺寸 (L × W × H)	730 × 420 × 188 mm

[1] 通过应用不同的物理光栅，可扩展至750纳米。欲了解更多详情，请联系sales@lightcon.com。
[2] 可根据需要提供基于OPA (光学参量放大器) 的探针。欲了解更多详情，请联系sales@lightcon.com。
[3] 取决于激发波长

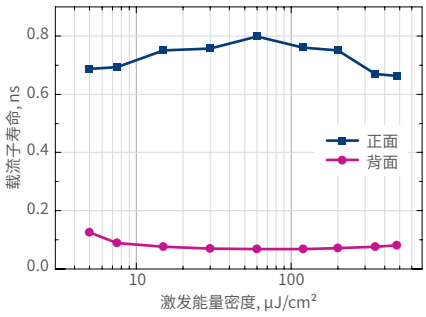
危险：有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

性能

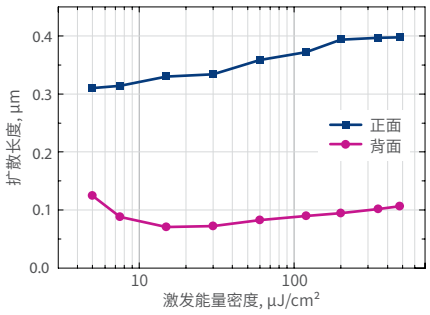
GaN 扩散系数与注量的函数关系



GaN 载流子寿命与注量的函数关系



GaN 扩散长度与注量的函数关系



CRONUS
LIGHT CONVERSION
CRONUS
LIGHT CONVERSION

显微系统

CRONUS飞秒激光器可应用于功能神经成像,光遗传学和深层成像等领域的应用,采用中重复频率的三光子(3P)激发和快速高重复频率的双光子(2P)进行成像,以及广域和全息激发技术。

CRONUS | 2P

这款三通道激光器具有高重复频率,可同时对多种荧光探针,钙指示剂,视蛋白或相干反斯托克斯拉曼散射(CARS)和受激拉曼散射(SRS)进行双光子(2P)激发。

CRONUS | 3P

这款一站式激光光源,可输出微焦级脉冲,涵盖了三光子显微镜的1300和1700 nm生物透明窗口,以及光遗传学刺激的1030 nm生物透明度窗口。

针对高级多光子显微镜技术而优化

即插即用,具有自动波长和色散控制

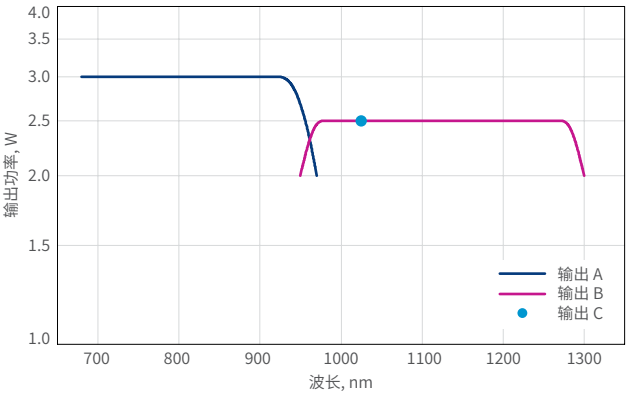
出色的长期功率稳定性和脉冲间能量稳定性

CRONUS | 2P

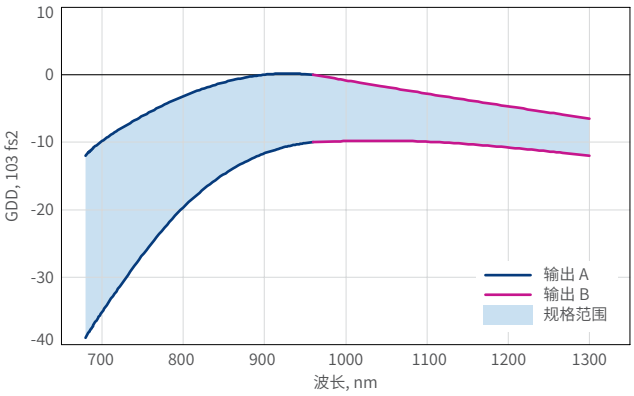
三通道波长可调飞秒激光器

- 高重复频率下的瓦特级功率输出，用于快速成像
- 两个可协调和一个固定输出，用于同时进行多波束激发
- 自动化GDD控制，可在样品处获得最短脉冲
- 工业级设计，具有高输出功率和光束稳定性

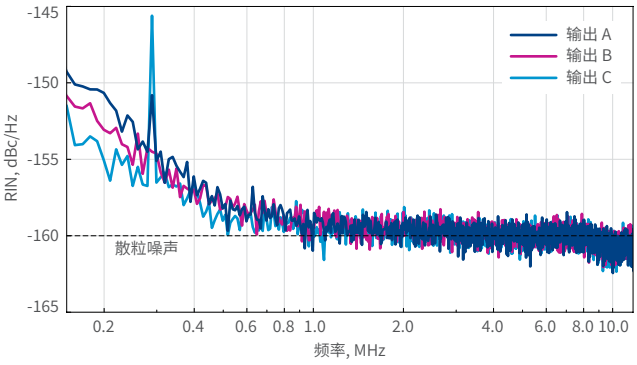
CRONUS-2P 调谐曲线



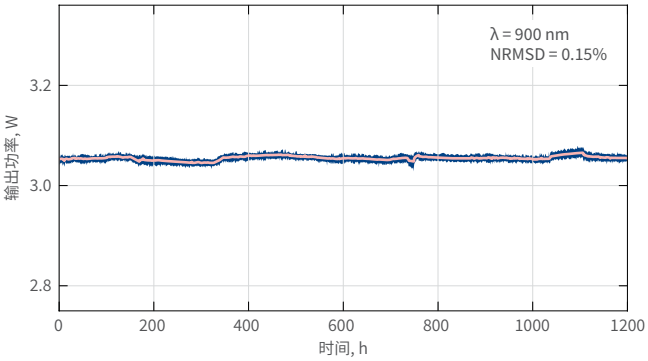
CRONUS-2P GDD 控制范围



CRONUS-2P 相对强度噪声 (RIN)



在波长 900 nm, CRONUS-2P 典型的输出功率稳定性



规格参数

型号	CRONUS-2P		
	输出A	输出B	输出C
调谐范围 [1]	680 – 960 nm	940 – 1300 nm	1025 ± 10 nm (固定的)
输出功率 [2] [3]	> 3 W @ 920 nm	> 2.5 W @ 1100 nm	> 2.5 W
脉宽 [4] [5]	< 160 fs		
重复频率	77 ± 1 MHz		
光束质量，M^2 [3] [4]	< 1.2		
偏振	线偏振，水平方向		
光束发散角，全角	< 1 mrad		< 1.5 mrad
光斑直径 [4] ($1/e^2$)	3.0 ± 0.4 mm	3.2 ± 0.4 mm	2.8 ± 0.4 mm
光斑圆度 [4]	> 0.8		
光斑像散 [4]	< 20%		
光束指向稳定性 [6]	< 200 µrad		n/a
长期功率稳定性，24小时 [4] [7]	< 1%		
GDD 控制范围	−10 000 to −35 000 fs^2 @ 700 nm −3 000 to −20 000 fs^2 @ 800 nm 0 to −10 000 fs^2 @ 920 nm	0 to −10 000 fs^2 @ 960 nm −3 000 to −10 000 fs^2 @ 1100 nm −8 000 to −12 000 fs^2 @ 1300 nm	n/a

可选的功率控制

调谐范围 [8]	680 – 960 nm	940 – 1300 nm	1025 ± 10 nm (fixed)
输出功率 [9]	> 2 W @ 920 nm	> 2 W @ 1100 nm	> 1.5 W
上升/下降时间 [10]	< 300 ns		
对比度	1000:1		
GDD控制范围	0 to −6 500 fs^2 @ 920 nm	0 to −10 000 fs^2 @ 1100 nm	n/a

可选的波长扩展 (UV – VIS)

二次谐波调谐范围	340 – 480 nm [11]	480 – 650 nm [11]	n/a
峰值转换效率	> 30%		

环境要求&外形尺寸

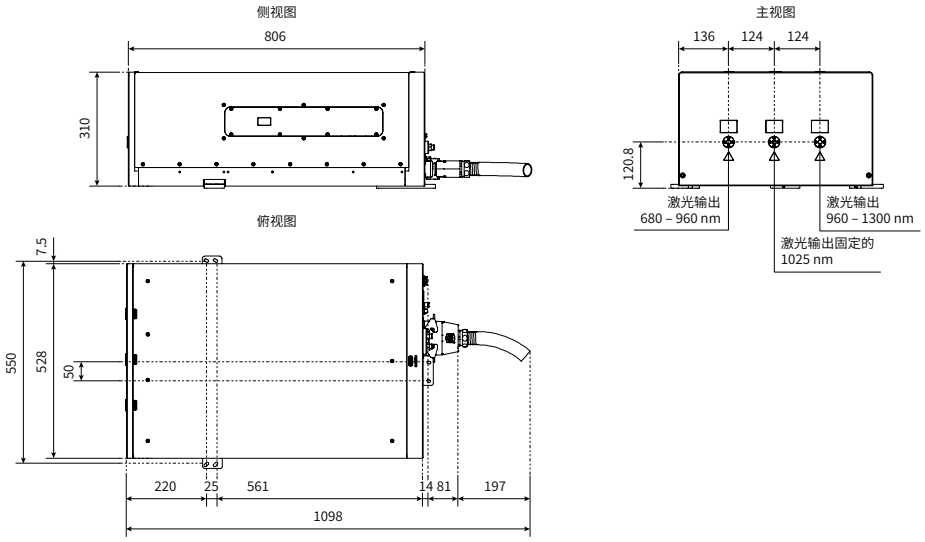
详情参考www.lightcon.com

[1] 可选配置双输出A或双输出B。
[2] 同步模式：> 1 W @ 920 nm，> 1 W @ 1100 nm 和 > 2.5 W @ 1025 nm。
[3] 可使用声光调制器 (AOM) 进行功率控制，具体规格如下。
[4] 分别在 920 nm，1100 nm 和 1025 nm 处。
[5] 假设 sech2 形状来确定 IR 脉宽。
[6] 在整个调谐范围和 GDD 控制范围内的光束指向偏差。
[7] 平均脉冲能量的正规化的均方根，NRMSD，其中预热 1 小时后的温度变化小于 ±1 °C，持续 2 小时。
[8] 可选配置双输出A或双输出B。
[9] 同步模式：> 0.7 W @ 920 nm，> 0.7 W @ 1100 nm和> 1.5 W @ 1025 nm。
[10] 特指从5%到95%
[11] 提供多种二次谐波的配置。欲了解更多信息，请联系sales@lightcon.com。

危险：有可见/不可见激光的辐射/反射/散射，避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

轮廓图

CRONUS-2P 轮廓图

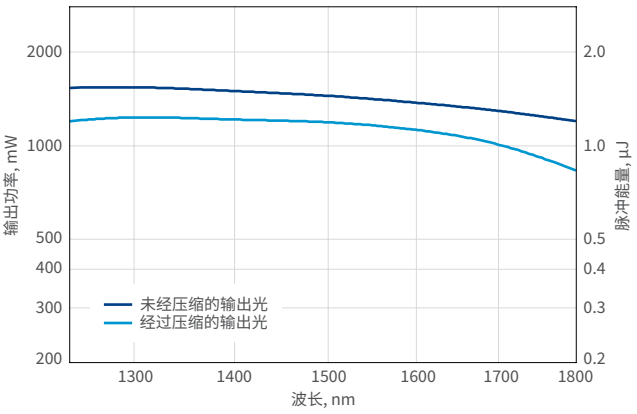


CRONUS | 3P

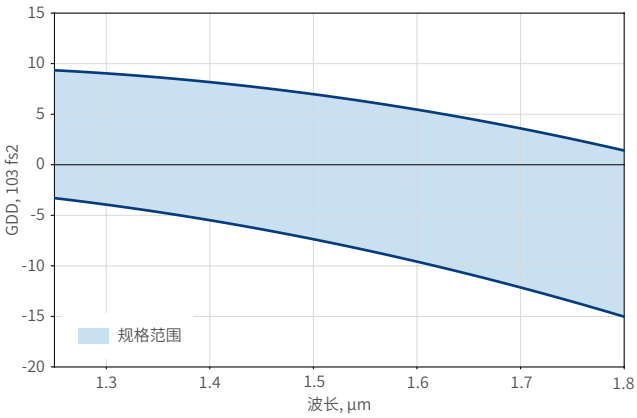
用于高级非线性显微镜的激光光源

- 用于深度成像的高单脉冲能量
- 用于3P成像的 1250 – 1800 nm调谐范围
- 低至 50 fs 的脉宽,高峰值功率
- 自动波长和GDD控制, 以获得最佳信号
- 市场领先的脉冲间能量稳定性

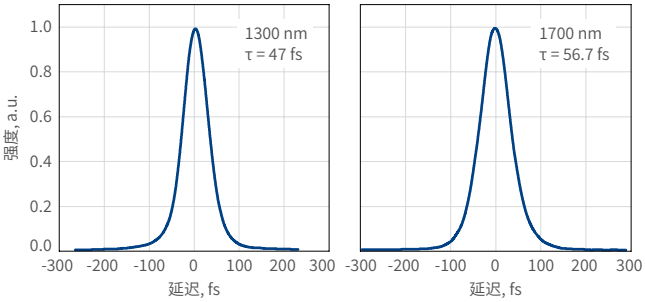
CRONUS-3P 输出功率,单脉冲能量VS波长,1MHz



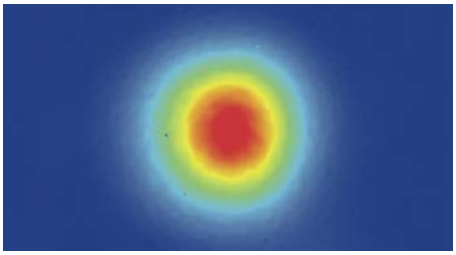
CRONUS-3P GDD 控制范围



CRONUS-3P在1300 nm和1700 nm的典型脉宽



CRONUS-3P在1300 nm的典型光斑



规格参数

型号	CRONUS-3P		带功率控制的 CRONUS-3P	
调谐范围	1250 – 1800 nm			
重复频率 [1]	单脉冲 – 1 MHz or 2 MHz			
	1300 nm	1700 nm	1300 nm	1700 nm
脉宽	< 50 fs	< 65 fs	< 50 fs	< 65 fs
输出功率	> 1100 mW @ 1 MHz > 800 mW @ 2 MHz	> 800 mW @ 1 MHz > 500 mW @ 2 MHz	> 1000 mW @ 1 MHz > 700 mW @ 2 MHz	> 700 mW @ 1 MHz > 400 mW @ 2 MHz
GDD控制范围 [2]	−4 000 to +9 000 fs^2	−12 000 to +3 500 fs^2	−4 000 to +9 000 fs^2	−12 000 to +3 500 fs^2
光斑直径 [3]	2 – 4 mm			
光束质量，M^2	< 1.2			
光斑圆度	> 0.8			
光束发散	< 1 mrad			
光束指向稳定性	< 100 µrad			
长期功率稳定性，24小时 [4]	< 1%			
脉冲能量稳定性（1分钟） [4]	< 1%			

无 GDD 控制的主输出

输出功率 [5]	> 1500 mW @ 1 MHz > 1000 mW @ 2 MHz	> 1050 mW @ 1 MHz > 700 mW @ 2 MHz	n/a

额外输出

辅助的 1030 nm 放大器输出	1030 ± 10 nm，高达 40 W，高达 2 MHz，< 250 fs
可选的 680 – 920 nm 振荡器输出	680 – 920 nm，> 1500 mW @ 1 MHz or > 1000 mW @ 2 MHz (@ 920 nm)， < 290 fs（可压缩至< 50 fs）[6]
可选的 1030 nm 振荡器输出	1030 ± 10 nm，高达 500 mW，≈ 65 MHz，≈ 200 fs

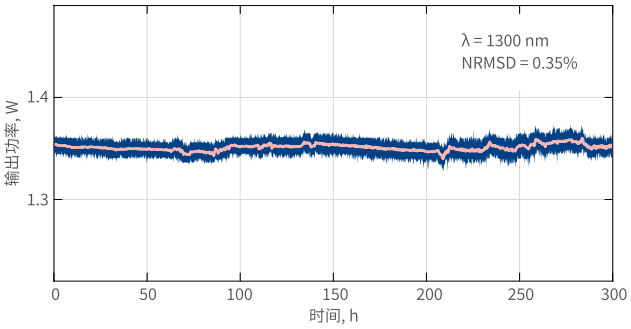
环境要求&外形尺寸

详情参考www.lightcon.com

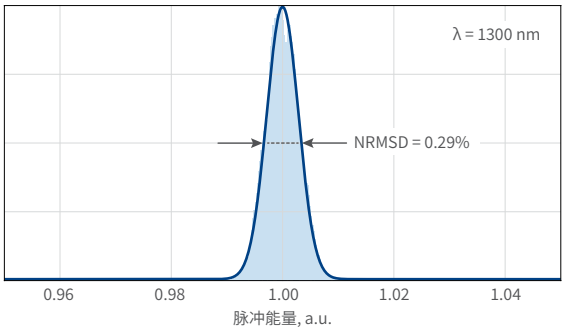
[1] 可选配更低的重复频率和更高的脉冲能量。
[2] 连续色散控制；例如-4000 fs^2补偿+4000 fs^2的显微镜。
[3] $1/e^2$，在压缩器输出端测量。
[4] 平均脉冲能量的正规化的均方根，NRMSD。
[5] 仅适用于 v1 版本。详情请联系 sales@lightcon.com。
[6] 使用无GDD控制的外部压缩机时，920 nm处的透射率< 70%。

危险：有可见/不可见激光的辐射/反射/散射，避免眼睛和皮肤直接暴露在其中
4 类激光产品

CRONUS-3P在波长1300 nm的典型长期功率稳定性

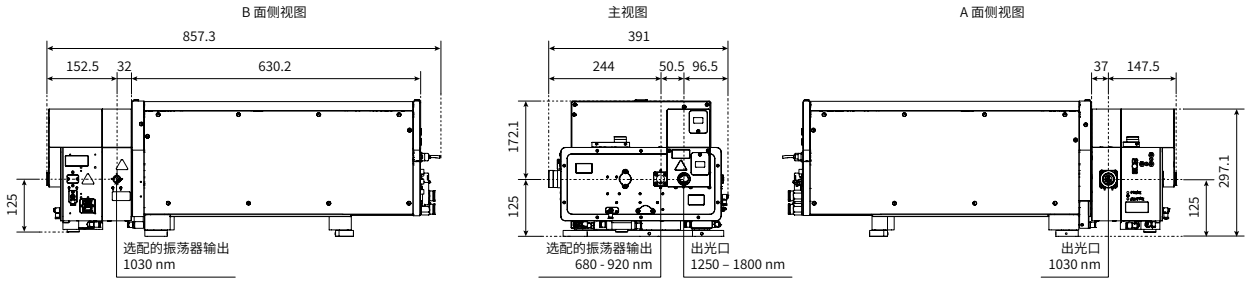


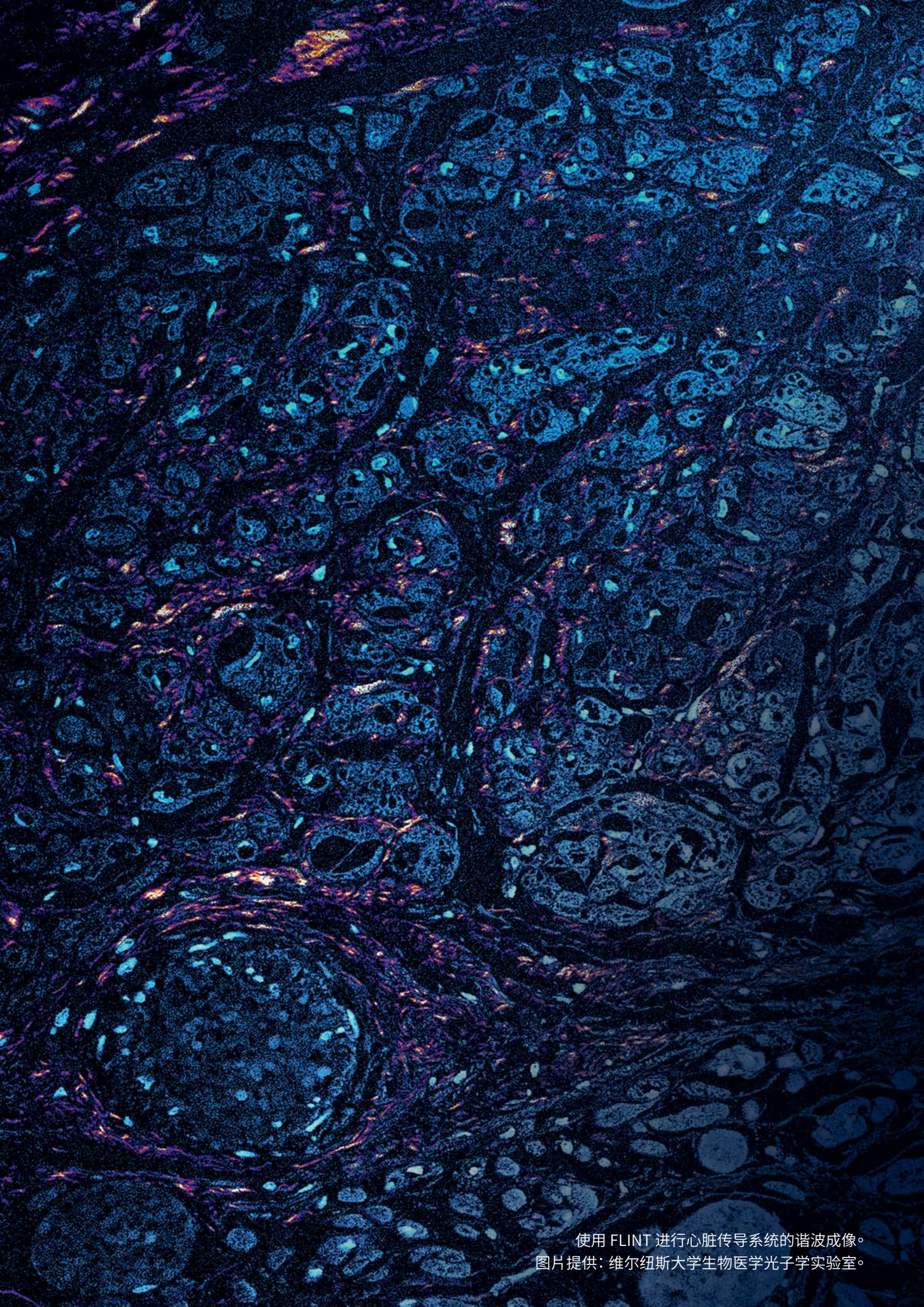
CRONUS-3P在波长1300 nm的典型脉冲间能量分布



轮廓图

CRONUS-3P 轮廓图





使用 FLINT 进行心脏传导系统的谐波成像。
图片提供：维尔纽斯大学生物医学光子学实验室。

应用

LIGHT CONVERSION 为当今最具挑战性的应用提供了业内最顶尖的激光器和激光系统。

本章节提供了一些应用实例,从微纳制造开始,过渡到超快光谱学,最后以超快光物质相互作用驱动的非线性显微镜技术作为结尾。

微纳制造

超快光谱学

非线性显微镜

微纳制造

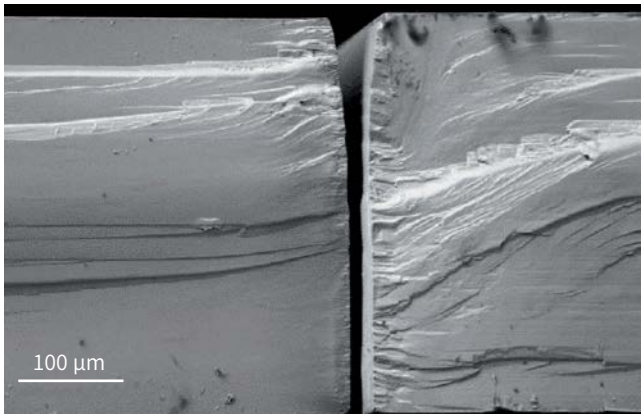
选择性消融

碳化钨的选择性消融

高对比度打标

使用Biburst功能在不锈钢止血钳上进行无腐蚀的黑白打标。

脆性与高热敏性材料切割



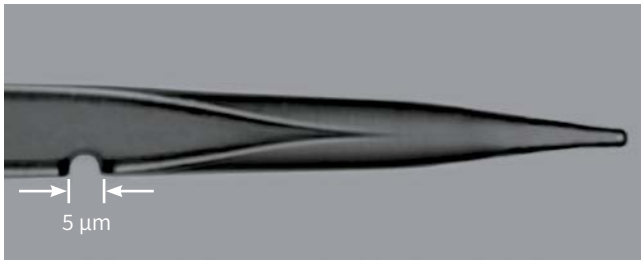
钨酸镉多遍切割,无裂缝,无任何热影响效应。

样品源自: Micronanics Laser Solutions Centre。

不锈钢支架切割

不锈钢支架切割的示例。

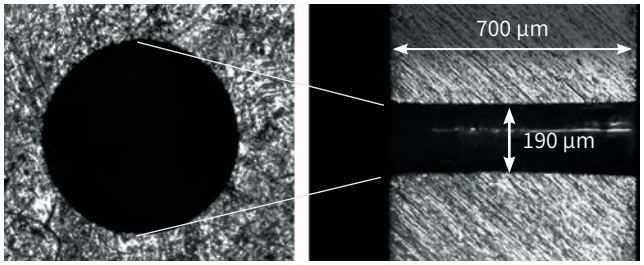
玻璃针微孔



玻璃针微孔。

样品源自: Workshop of Photonics。

不锈钢钻孔



不锈钢合金无锥度微孔。

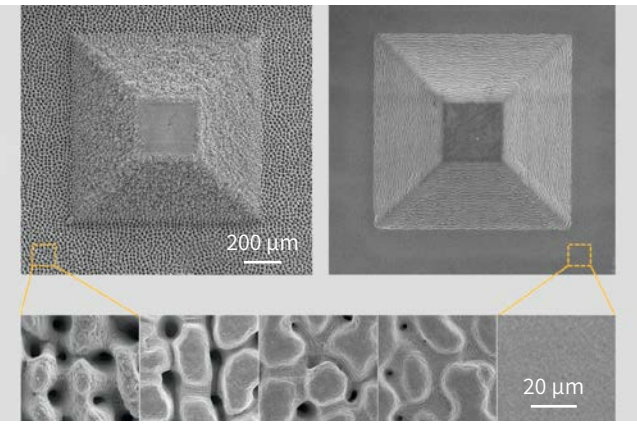
样品源自: Workshop of Photonics。

复杂 3D 曲面的铣削

铜三维铣削样品。放大的扫描电镜图像。

样品源自: A。Žemaitis, et al。Scientific Reports (2019)。

不锈钢抛光



使用 GHz 脉冲激光抛光前后不锈钢烧蚀结构的 SEM 图像拼贴（从左到右）。

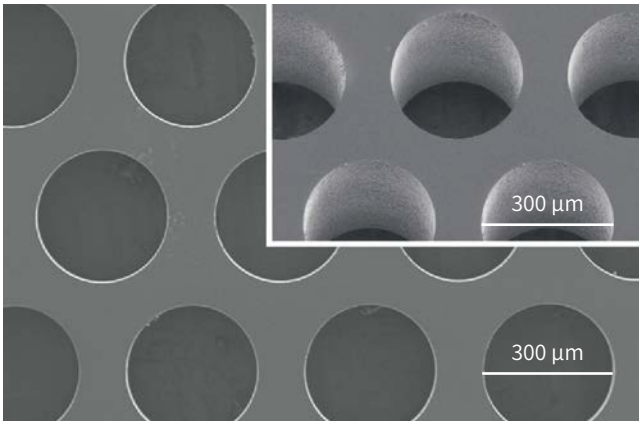
样品源自: D。Metzner, et al。Applied Surface Science (2020)。

玻璃中的双折射体积修正

形状诱导双折射延迟的变化导致在平行偏振光中显示不同的颜色。

样品源自: Workshop of Photonics。

高精度玻璃钻孔



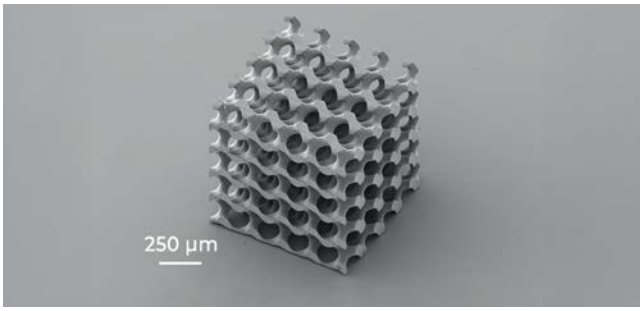
各种类型的玻璃钻孔。

样品源自: Workshop of Photonics。

3D 玻璃刻蚀

在熔融石英玻璃中制造的结构。

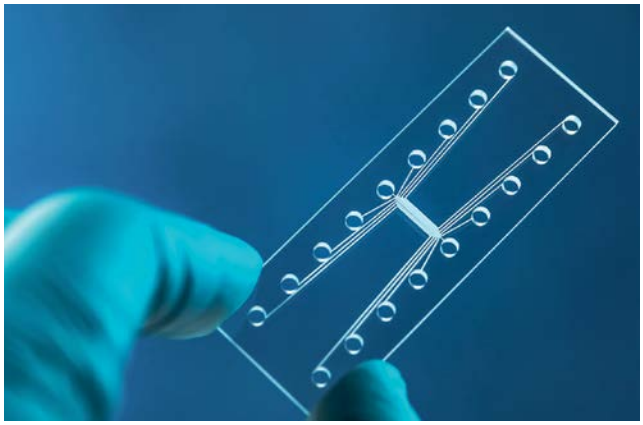
3D多光子聚合



利用多光子聚合技术在 SZ2080 聚合物中制备各种 3D 结构。

样品源自: Femtika。

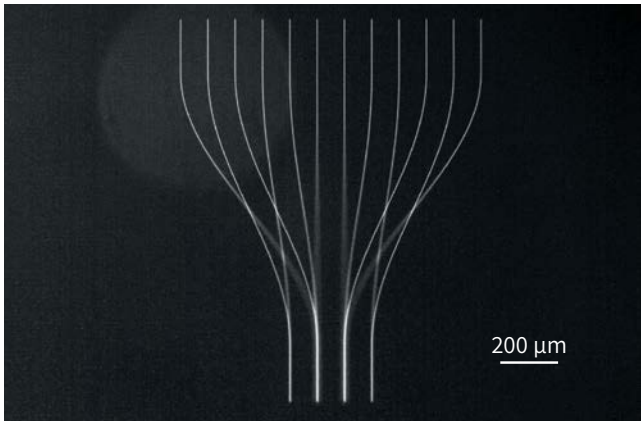
微流体蚀刻和焊接



使用微流体蚀刻技术制造的芯片。

样品源自: Workshop of Photonics。

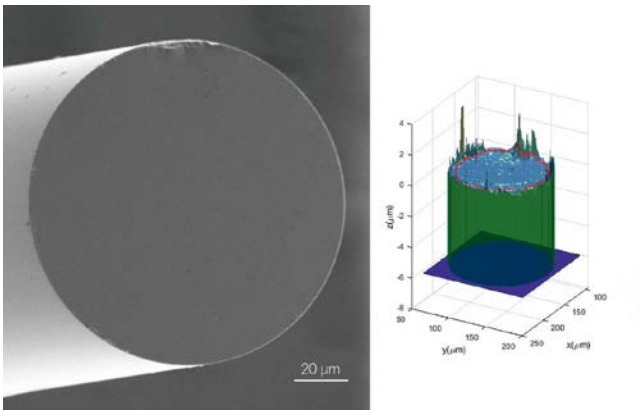
3D 波导



用熔融石英玻璃制造的 3D 波导。

样品源自: Workshop of Photonics。

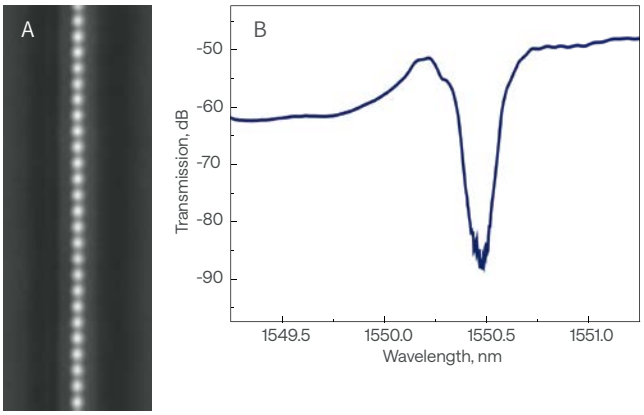
光纤切割



激光划线后的光纤端面 (左) 及其表面轮廓 (右)。

样品源自: Swinburne University of Technology。

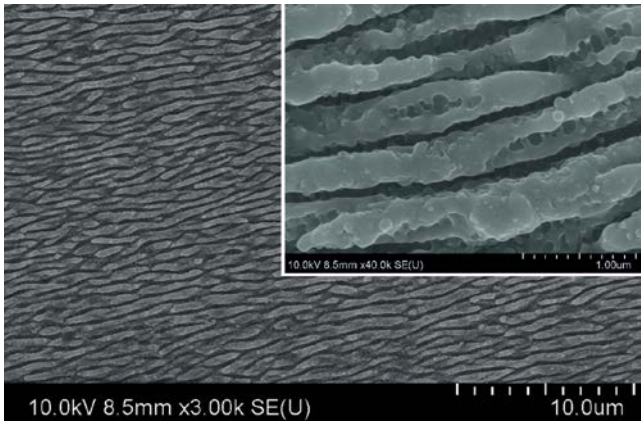
布拉格光栅波导 (BGW) 的写入



刻在波导中的一阶布拉格光栅 (a)。刻入布拉格光栅的共振光谱传输 (b)。

样品源自: G。Zhang, et al。 Photon。 Res。 (2019)。

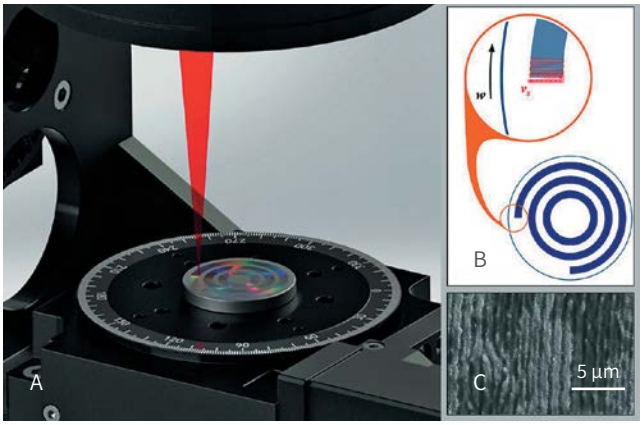
表面增强拉曼散射 (SERS) 传感器制造



Ti-6Al-4V (TC4) 表面经渐进式激光扫描后的 SEM 图像。

样品源自: L。Lu, et al。 Nanomaterials (2019)。

降低摩擦和磨损



激光处理示意图 (a) ,激光图案化策略 (b) ,诱导 LIPSS 的扫描电镜图像 (c)。

样品源自: I。Gnilitskyi, et al。 Lubricants (2019)。 Nanomaterials (2019)。

人工晶状体切割

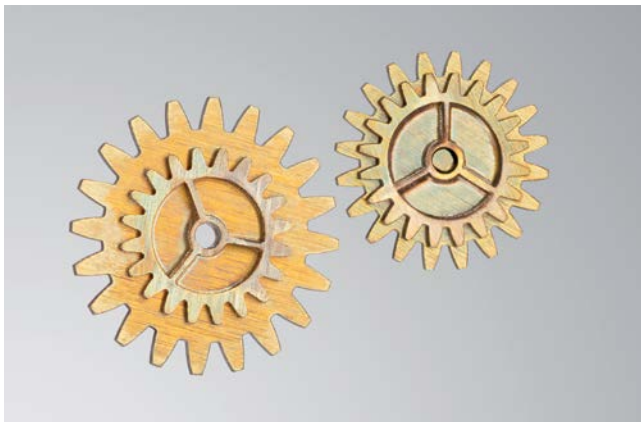
激光切割人工晶状体。

样品源自:LASEA。

碳化硅切片

对 500 µm 厚的 4H-SiC 晶圆进行单向 (300 mm/s) 切割。

切割与焊接



使用单一激光系统切割和焊接黄铜零件。

硅片切割

硅晶圆的精确切割。

表面微雕

将手表表环雕刻成月球表面样式。

样品源自: LASEA。

喷嘴钻孔

喷嘴的精密钻孔。

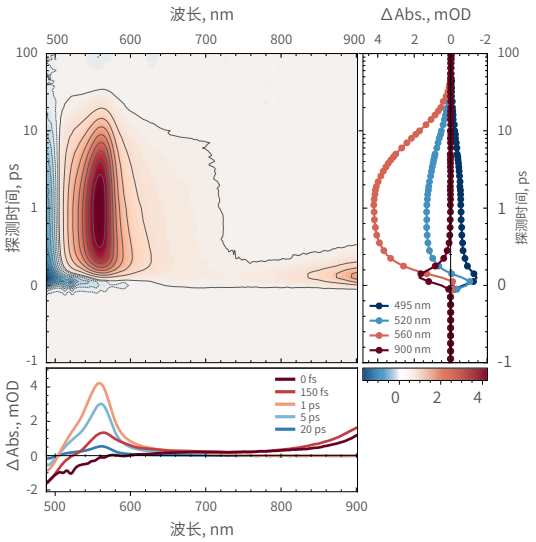
超快光谱学

HARPIA | TA

飞秒 泵浦-探测

用HARPIA-TA获得的溶液中β-胡萝卜素的光谱动力学

测量条件
脉冲重复率：100 kHz
泵浦波长：490 nm
泵浦能量：< 10 nJ
采集时间：13 s 每频谱（每个延迟点）

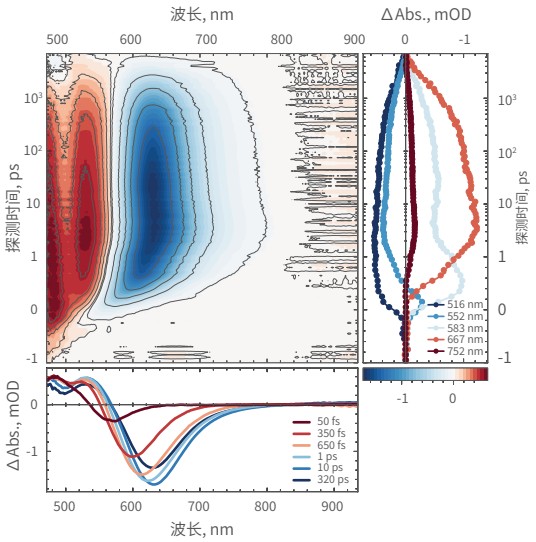


HARPIA | LIGHT

飞秒泵浦-探测

使用HARPIA-LIGHT获取的DCM激光染料在溶液中的光谱动力学。

测量条件
脉冲重复率：60 kHz
泵浦波长：343 nm
采集时间：3 s 每频谱
（每个延迟点）

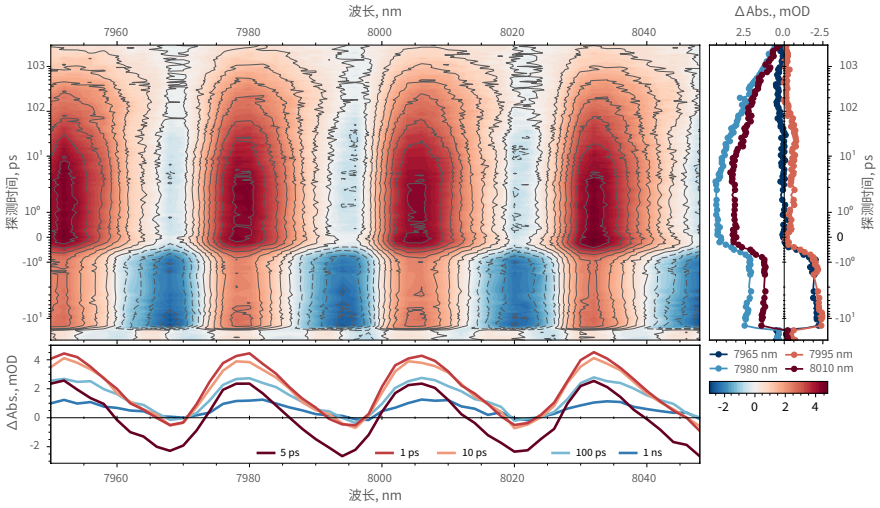


HARPIA | TA

红外飞秒泵浦-探测

使用HARPIA-TA的信号光和参考光单通道探测器，获得的砷化镓（GaAs）晶圆在红外泵浦探测的动态。

测量条件
重复频率：75 kHz
泵浦光波长：700 nm
采集间隔时间：每点 1 s



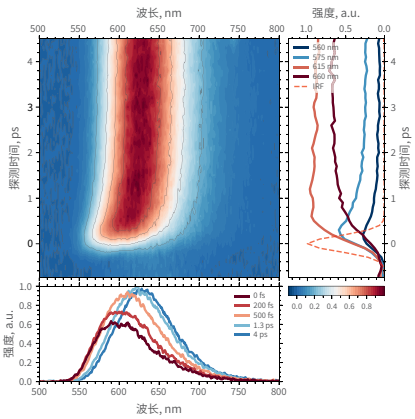
HARPIA | TF

时间分辨荧光光谱学

时间分辨荧光光谱学能够提供激发态下分子过程的信息。HARPIA-TA系统的HARPIA-TF模块结合了克尔门或荧光上转换技术与TCSPC技术。利用高重复频率的PHAROS或CARBIDE飞秒激光器,可以在用低至几纳焦的脉冲能量激发样品的同时,测量荧光动态。

KERR 门测量

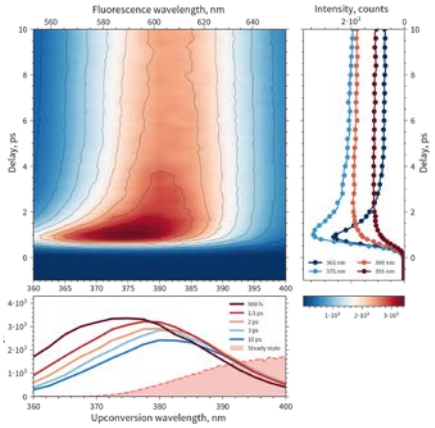
DCM中的Kerr测量表明了该方法以亚皮秒的时间分辨率探测荧光演化的能力。



荧光上转换

使用HARPIA-TF在荧光上转换模式下获得的DCM激光染料在溶液中的荧光动力学。

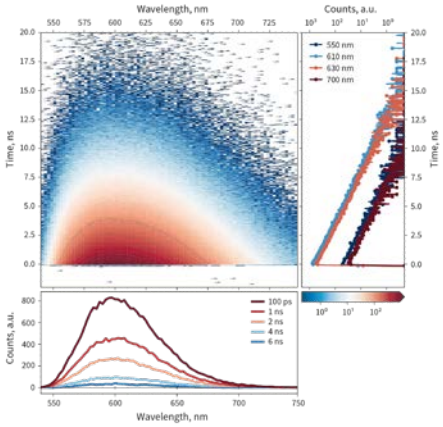
测量条件
重复频率: 100 kHz
泵浦波长: 430 nm



TCSPC

使用HARPIA-TF在TCPSC模式下获得的DCM激光染料在溶液中的荧光动力学。

测量条件
重复频率: 100 kHz
泵浦波长: 430 nm

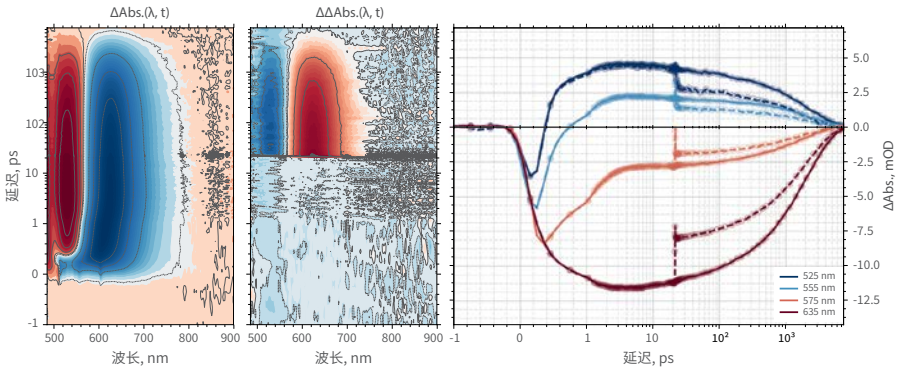


HARPIA | TB

飞秒 泵浦-DUMP-PROBE

使用HARPIA-TB的泵浦-dump-probe(PDP)模式下,泵浦光与DCM发射带共振的DCM激光染料动态。

测量条件
脉冲重频:50 kHz
泵浦 波长:515 nm
Dump 波长:700 nm
Dump 延迟:21 ps
泵浦 能量:90 nJ
Dump 能量:190 nJ

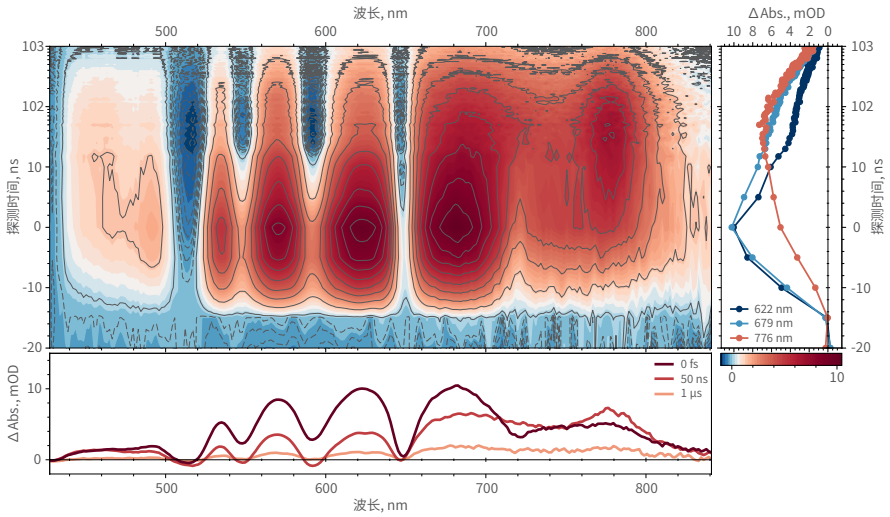


HARPIA | TA-FP

闪光光解

使用HARPIA-TA-FP的闪光光解模式获取的溶液的四苯基卟吩的纳秒光谱动态。

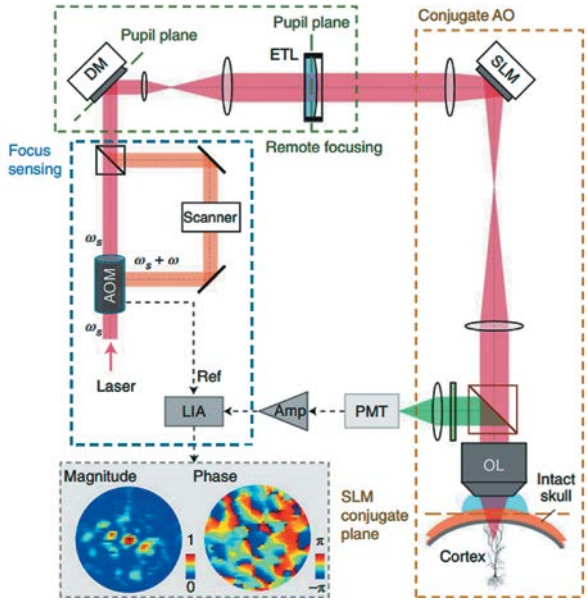
测量条件
脉冲重频:1.8 kHz
泵浦光波长:343 nm
泵浦光能量:5.4 μJ

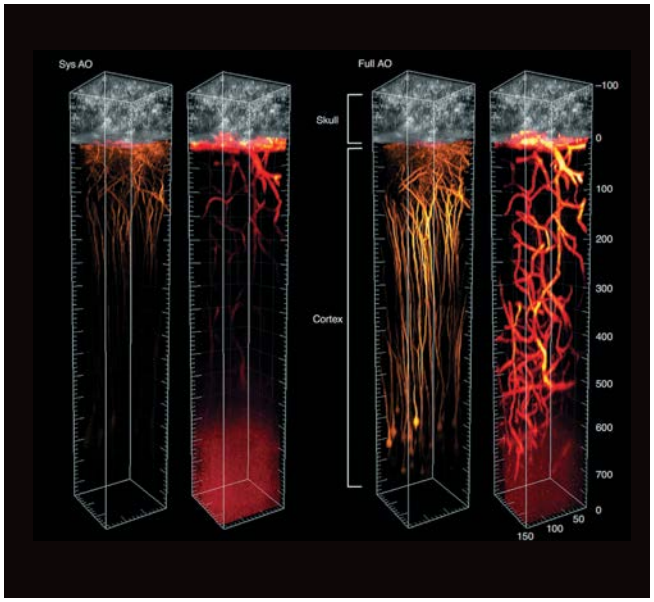


非线性显微镜

功能性 3P 神经成像

实时记录清醒的动物大脑深层的单神经元活动对于理解行为以及大脑活动和功能至关重要。通过使用在SWIR范围内可调谐的高功率,高能量,中等重复频率激光进行神经元成像和刺激可以推进这些应用的发展,该波长范围跨越1300 nm和 1700 nm 的生物透明窗口。对于深部组织中的双光子和三光子激发荧光(2PEF,3PEF)和谐波产生(SHG,THG)成像,可输出色散可控飞秒脉冲的**I-OPA**系列,**ORPHEUS** 系列OPAs和显微镜专用**CRONUS** 激光器确实是最佳选择。



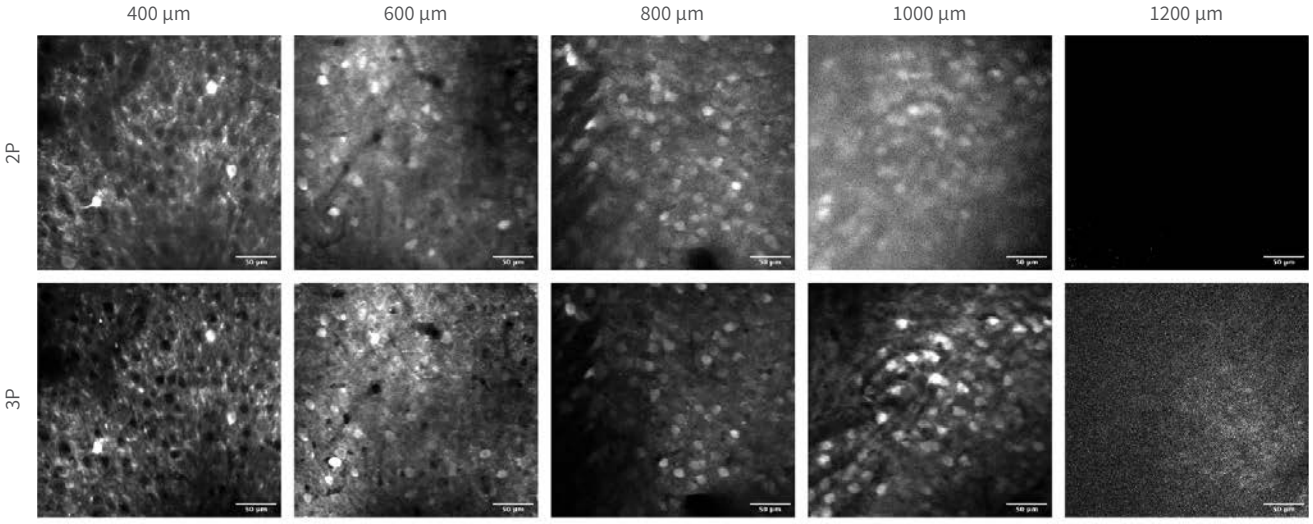


3P 显微镜,具有用于聚焦传感和整形的自适应光学器件,以补偿像差和散射。在 1300 nm 处的 **ORPHEUS-F** 激发能够在完整的大脑中在远视下方 1.1 mm 处成像。

感谢香港科技大学的Jianan Y。Qu团队提供的图片。来源:Zh。Qin et al。, Deep tissue multi-photon imaging using adaptive optics with direct focus sensing and shaping, Nature Biotechnology 40 (2022)。

小鼠大脑深层的双光子(2P)和三光子(3P)钙成像

三光子显微镜(3PM)作为一种能够扩展双光子显微镜(2PM)功能的工具而日益受到欢迎,它能够使大脑以及肿瘤和骨骼的更深层组织成像。双光子显微镜(2PM)的成像深度受到组织内激发光的散射和吸收的限制。三光子显微镜(3PM)克服了这一限制,因为三光子激发的更高非线性降低了背景噪声。

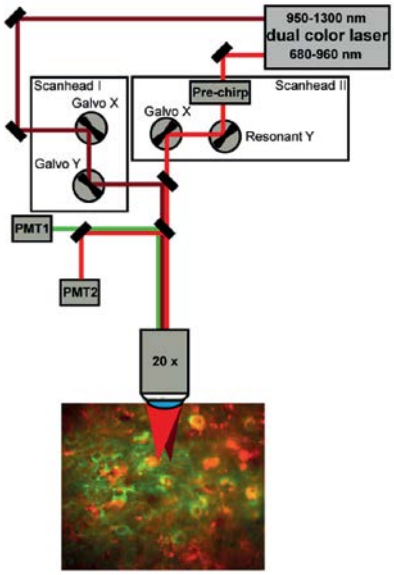


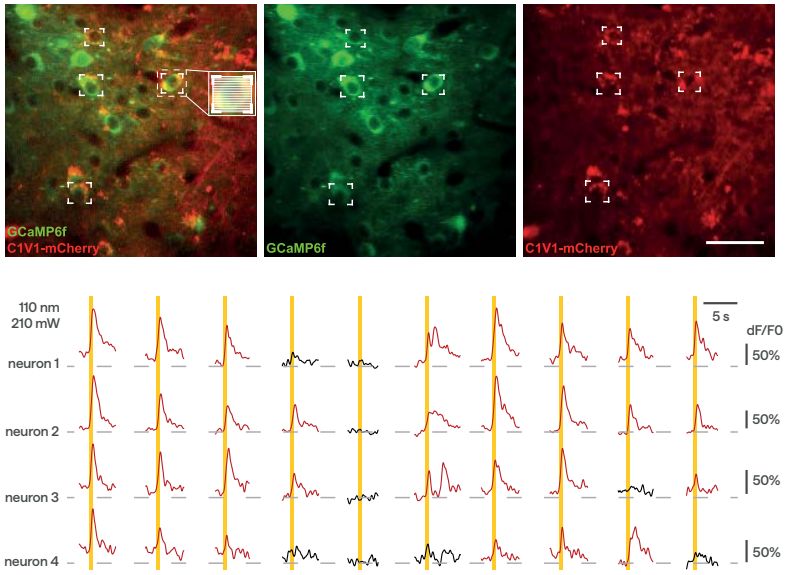
图片为Thorlabs Bergamo II显微镜下,使用典型的2P激光和Light Conversion **CRONUS-3P** (3P)激光,在920纳米和1300纳米波长下,对小鼠视觉皮层GCaMP神经元进行了体内双光子(2P)和三光子(3P)钙成像的对比。

由CSHL ISFNS 2024课程组织者Willis Broden Jr.和Sergey Matveev(Thorlabs)提供。

2P 光遗传学

尽管三光子激发源在输出更长波长和更高脉冲能量方面更有优势,但当成像速度是首要考虑因素时,基于可调谐高重复率振荡器激光器仍能更好地解决某些成像挑战。对于这些应用,具有三个光学同步输出的CRONUS-2P激光器给出了终极解决方案,其中两个输出是独立可调的。三光束源可实现多种多光子激发途径,其中许多途径是使用传统的单光束和双光束解决方案无法实现的。此外,两光束的独立可调性可实现全新相干拉曼散射模式。



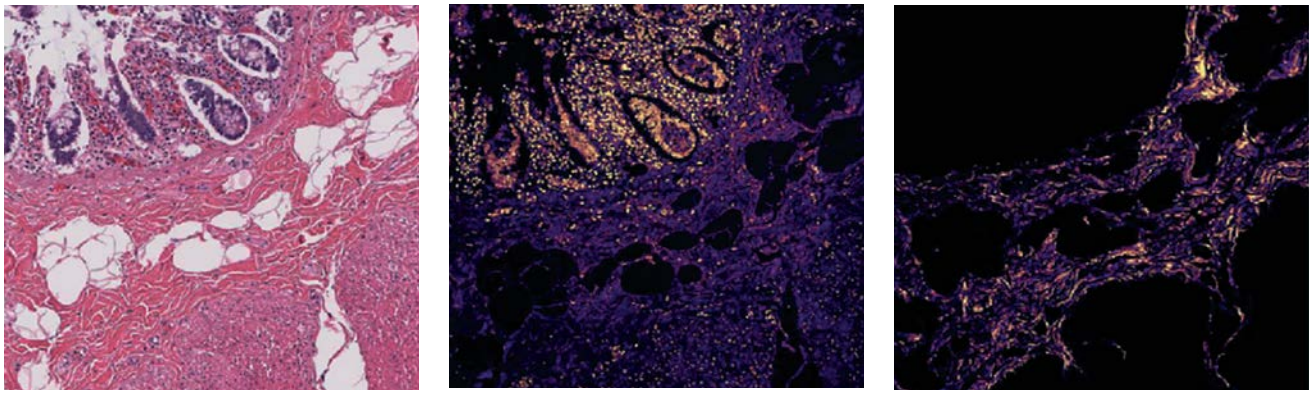


使用 **CRONUS-2P** 对单个神经元进行 2P 光遗传学刺激。

由 Albrecht Stroh 小组,美因茨大学医学中心和莱布尼茨弹性研究所提供。
来源:T。Fu 等人,《探索双光子超过 1100 nm 的光遗传学,用于特定和有效的全光生理学》(iScience 24 (2021))。

光栅扫描 2P / 3P 显微镜

对于需要固定波长飞秒激光的应用,如在1 μm处被激发的多光子驱动荧光(MPEF)和谐波发生(SHG,THG)x显微学,**FLINT**振荡器作为高性能固态光源曾经过无数验证,也有着工业级封装和紧凑体积的优点。尤其,**FLINT**振荡器在提供24/7的稳定操作,具有如下出色的噪声特性,在200kHz以上时RIN<140dBc/Hz,和1Mhz以上时散粒噪声限在-160dBc/Hz。

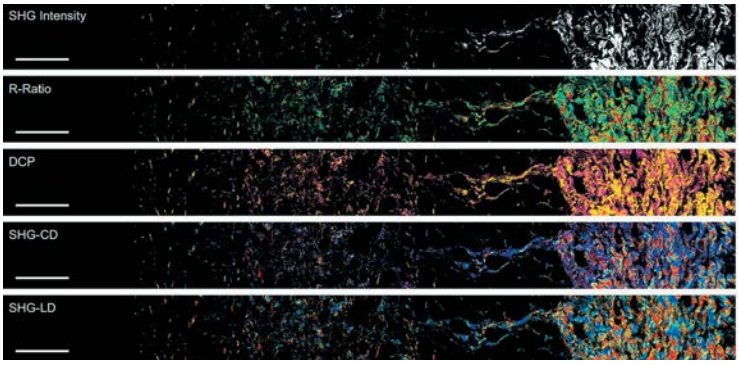


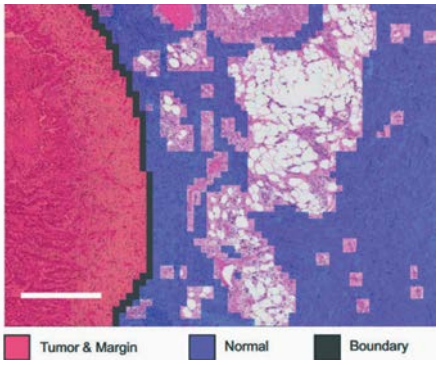
使用 **FLINT** 飞秒振荡器拍摄的 H&E 染色结肠的 SHG 和 THG 图像。

由维尔纽斯大学 Virgis Barzda 小组提供。

宽场偏振二次谐波显微镜

依赖影像学的癌症诊断与外科治疗要求高度特异性和高通量。偏振分辨二次谐波生成（P-SHG）显微镜在可视化伴随肿瘤发展的胶原网络和细胞外基质结构变化方面展现出潜力。该技术无需标记且与深度活体组织成像兼容。然而,传统的光栅扫描方式在临床应用上显得过于缓慢,且P-SHG的结构灵敏度解释通常较为复杂。非线性宽场显微镜通过利用放大的飞秒激光,有效提升了成像的数量和视野范围。同时,机器学习（ML）能够实现数据驱动的分析,例如对肿瘤边缘的自动化描绘和测评。**PHAROS**和**CARBIDE**激光器,结合机器学习增强的宽场显微镜,有望将非线性显微镜的优势拓展至生物医学和临床应用所需的规模。



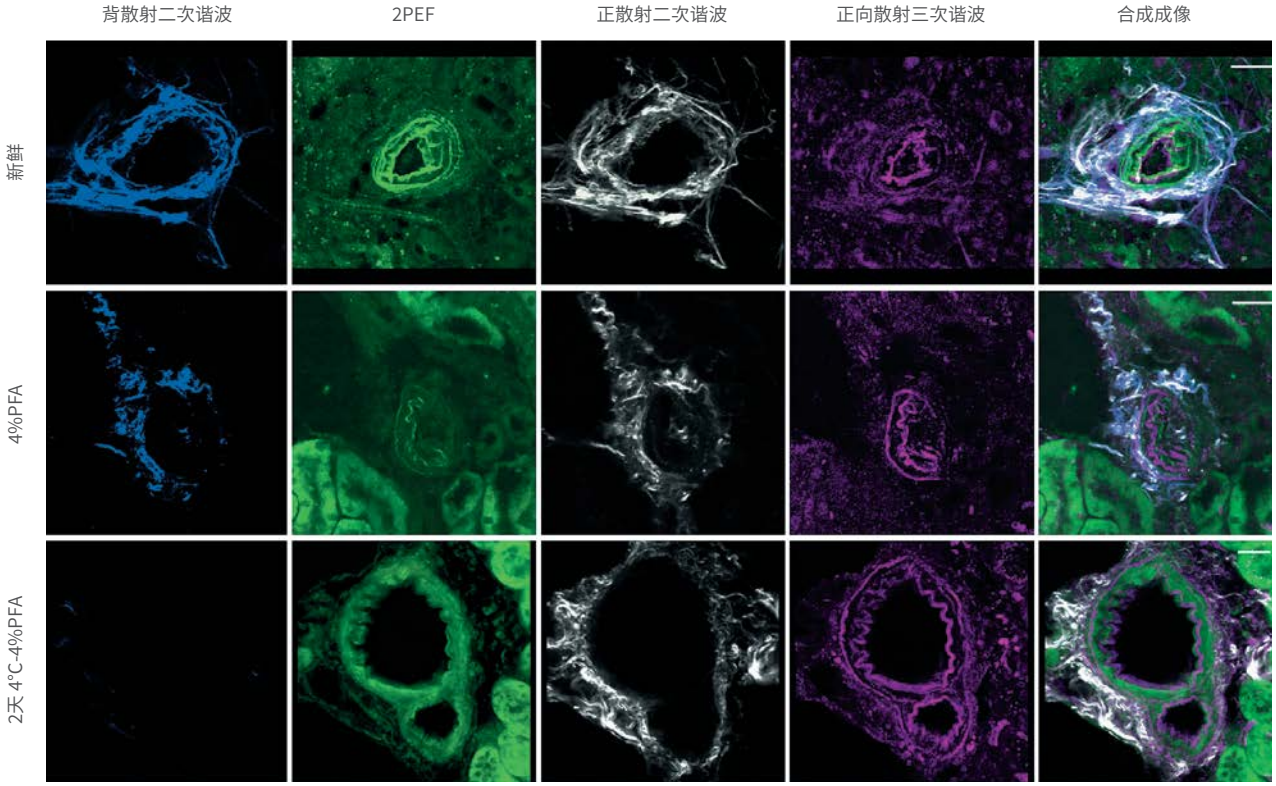


使用 **PHAROS** 激光对人肺组织肿瘤边缘进行大面积宽场偏振分辨二次谐波显微镜检查。在无监督机器学习中使用图像参数,如 SHG 强度,R比和圆偏振度,以及 SHG 圆形和线性二向色性,来确定肿瘤边界。

图片由多伦多大学 Virginijus Barzda 小组和 Princess Margaret Cancer Centre 的 Brian C。Wilson 小组提供。来源：Mirsanaye等人,《使用宽场偏振二次谐波显微镜的无监督肺肿瘤边缘确定》（Scientific Reports 12 (2022)）。

SH,THG 和 2P 成像

福尔马林等化学试剂常被用于保存生物组织,以使其结构尽可能接近原生状态。然而,这些试剂的化学成分会与生物组织的分子发生化学反应从而改变它们的结构。为了更好地评估化学试剂对生物组织造成的改变,利用非线性双光子（2P）显微镜和**CRONUS-2P**飞秒激光,研究了化学固定剂等对小鼠组织内蛋白质组分非线性能力的影响。这些技术利用了组织成分的SHG和THG发射特性。

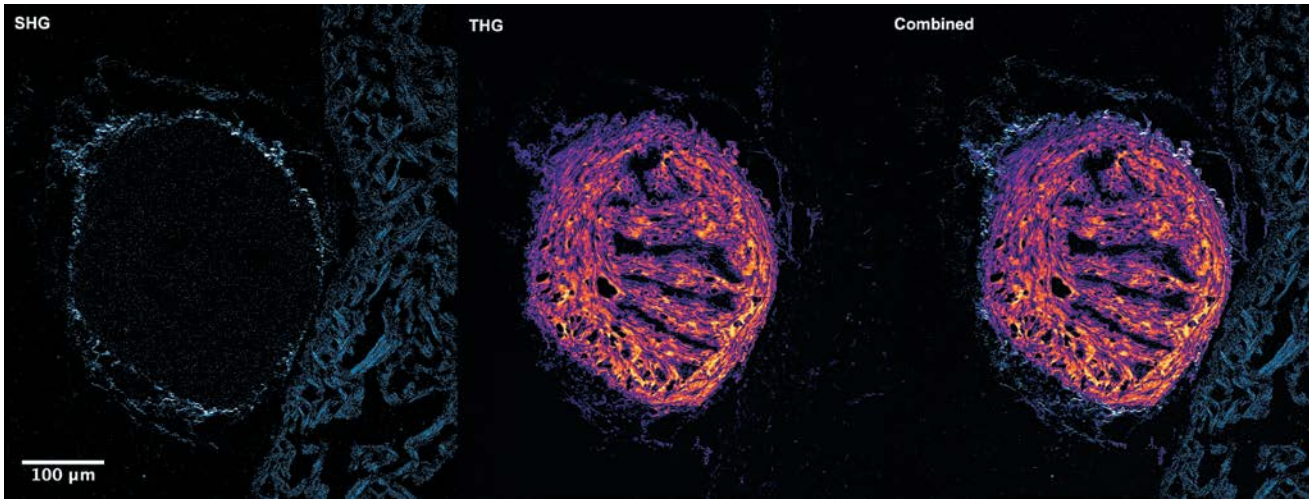


小白鼠肾脏切片在经过不同处理方式后使用**CRONUS-2P**飞秒激光光源观察其中胶原蛋白的SHG信号和弹性蛋白的2PEF,THG信号。

由德国马普多学科科学研究所的Frauke Alves和Fernanda Ramos-Gomes提供。

SHG 和 THG 联合成像

该研究使用FLINT飞秒振荡器对成年斑马鱼心室切片进行成像,以研究疤痕形成。明场图用马森三色染色法(MT)染色,其中结缔组织呈蓝色,肌肉呈红色/棕色。二次谐波(SHG)和三次谐波(THG)产生的图像揭示了主动脉球囊表面的胶原和肌肉结构,而MT染色的弹性蛋白则在THG中可视化地显示在中心。

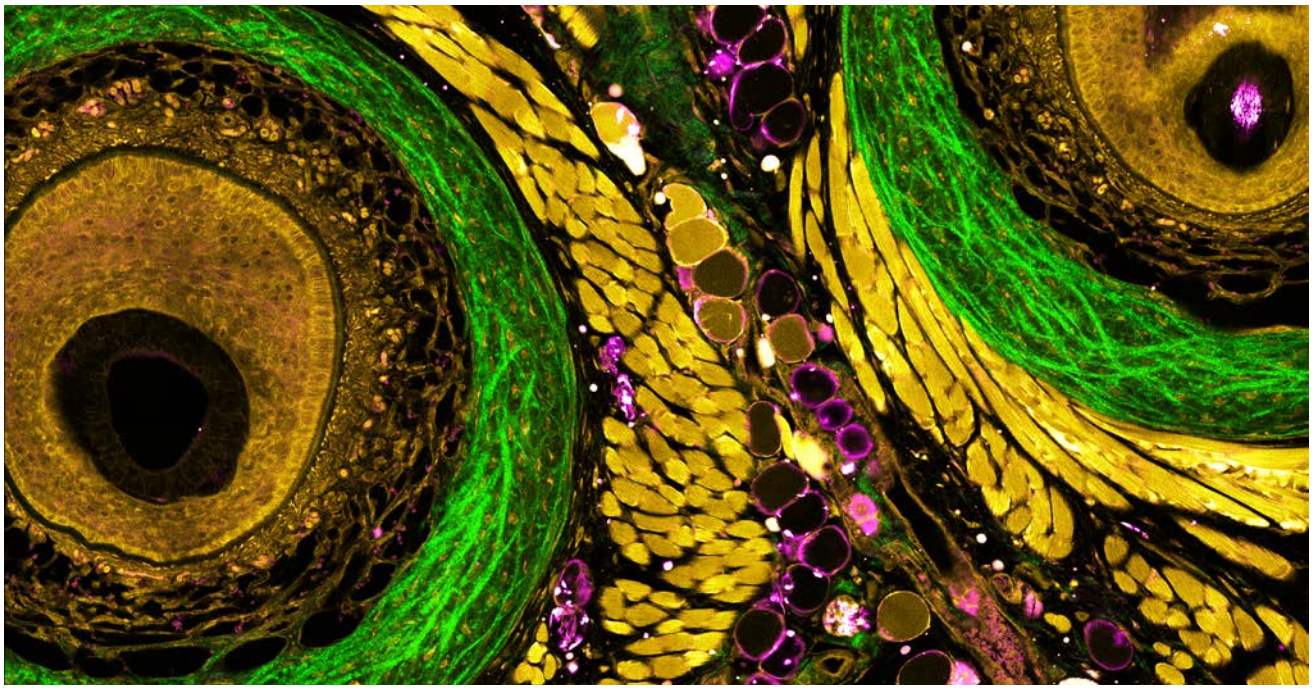


FLINT 飞秒振荡器被用于成年斑马鱼的心室成像。

样品由维尔纽斯大学生命科学中心的 Justas Lazutka 提供。非线性成像由维尔纽斯大学物理系 Barzda 小组提供。

无标记活体成像

了解生物复杂性需要能够提供多重分子对比度且对生物体干扰最小的成像工具。为了满足这一需求，麻省理工学院S. You实验室正在开发一种通过使用CRONUS-3P的非侵入性、无标记显微镜方法来可视化生物系统。作为神经病理性疼痛研究的一部分，该图像揭示了一个未经处理、完整的小鼠触须垫的丰富微观环境：包括由肌肉（黄色）支撑的毛囊构成的胶原胶囊（绿色）、脂肪细胞（紫色）、间质细胞和免疫细胞。



使用无标记显微镜观察小鼠触须垫。

由麻省理工学院的Sixian You团队提供。

全球经销商网络

澳大利亚
新西兰

Lastek Pty Ltd.
Adelaide, Australia
Phone: +61 8 84 438 668
ricardas@lastek.com.au
www.lastek.com.au

比利时,
荷兰,
卢森堡

Laser 2000 Benelux C.V.
Vinkeveen, Netherlands
Phone: +31 (0) 297 266191
info@laser2000.nl
www.laser2000.nl

巴西

Photonics Ltda
São Paulo, Brazil
Phone: +55 11 2839 3209
info@photonics.com.br
www.photonics.com.br

捷克
和斯洛伐克

Femtonika s.r.o.
Zbýsov, Czech Republic
Phone: +420 792 417 400
info@femtonika.cz
www.femtonika.cz

中国

LIGHT CONVERSION 中国
深圳,中国
电话:: +86 189 4874 5558
sales.china@cn.lightcon.com

北京光量科技有限公司
北京,中国
电话: +86 10 8290 0415
sales@light-quantum.cn
www.light-quantum.cn

芷云光电(上海)有限公司
上海,中国
电话: +86 21 64 325 169
jye@gen-opt.com
www.gen-opt.com

法国,
瑞士,
比利时

Jean-François Poisson
Industrial Market Development Manager
Phone: +33 674 48 0778
jf.poisson@lightcon.com

法国

Frédéric Berthillier
Scientific Market Development Manager
Phone: +33 745 014 410
frederic.berthillier@lightcon.com

德国,
奥地利,
瑞士

Ulrich Höchner
Industrial Market Development Manager
Phone: +49 157 8202 5058
u.hoechner@lightcon.com

德国,
奥地利

Christian Hellwig
Scientific Market Development Manager
Phone: +49 174 204 9053
christian.hellwig@lightcon.com

Stefan Piontek
Scientific Market Development Manager
Mobile +49 176 8345 7119
stefan.piontek@lightcon.com

印度

Anatech laser Instruments Pvt. Ltd.
Mumbai, India
Phone: +91 22 4121 0001 / 02 / 03
sales@anatechlaser.com
www.anatechlaser.com

以色列

ROSH Electroptics Ltd.
Natanya, Israel
Phone: +972 (0)9 862 7401
info@roshelop.co.il
www.roshelop.co.il

意大利

Optoprim S.r.l.
Vimercate, Italy
Phone: +39 039 834 977
info@optoprim.it
www.optoprim.it

日本

Phototechnica Corp.
Saitama, Japan
Phone: +81 48 871 0067
voc@phototechnica.co.jp
www.phototechnica.co.jp

韩国

Light Conversion Korea
Daejeon, Korea
Phone: +82 42 368 1010
jungsik.seo@lightcon.com

波兰

Amecam
Warszawa, Poland
Phone: +48 602 500 680
amecam@amecam.pl
www.amecam.pl

新加坡

Acexon Technologies Pte Ltd.
Singapore
Phone: +65 6565 7300
sales@acexon.com
www.acexon.com

西班牙,
和葡萄牙

INNOVA Scientific S.L.
Las Rozas de Madrid, Spain
Phone: +34 91 710 56 50
rafael.pereira@innovasci.com
www.innovasci.com

瑞士

GMP SA
Renens, Switzerland
Phone: +41 21 633 21 21
info@gmp.ch
www.gmp.ch

台湾地区

Alaser Co. Ltd.
Taipei, Taiwan
Phone: +886 2 2377 3118
alexfu@alaser.com.tw
www.alaser.com.tw

土耳其

Innova Teknoloji Ltd.
İstanbul, Turkey
Phone: +90 216 315 03 36
eryetistir@innova-teknoloji.com
www.innova-teknoloji.com

英国

Photonic Solutions Ltd.
Edinburgh, UK
Phone: +44 (0) 131 664 8122
ben.agate@photonicsolutions.co.uk
www.photonicsolutions.co.uk

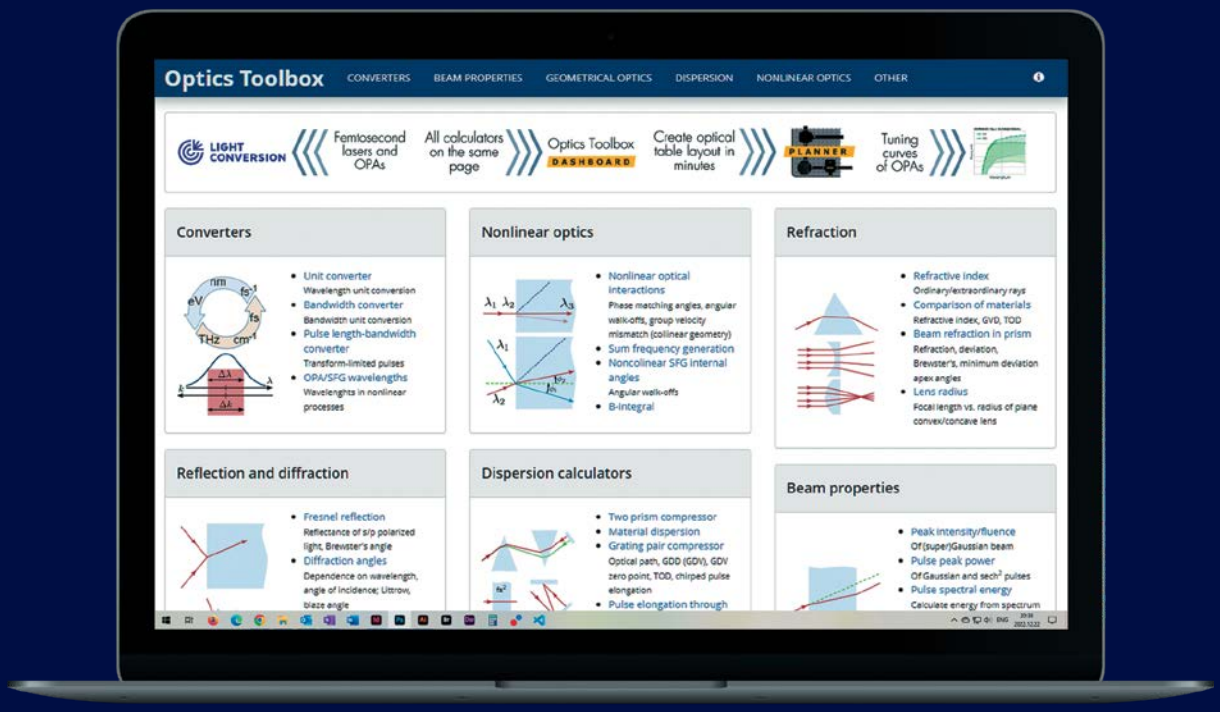
美国,
加拿大

Light Conversion-USA, Inc.
Bozeman, MT, USA
Phone: +1 833 685 2872
saleslc@lightcon-usa.com

为计算而头疼？

试试为科学家和工程师
研发的交互式计算器

Optics Toolbox



toolbox.lightcon.com

所有计算器都在同一页上

科学光学布局规划

自定义OPA调谐曲线

LIGHT CONVERSION

LIGHT CONVERSION HQ
Keramiku 2B, LT-10233 Vilnius, Lithuania
Tel.: +370 5 2491830
Website: www.lightcon.com
Sales: sales@lightcon.com
Service:service@lightcon.com

LIGHT CONVERSION KOREA
520-ho, 65, Techno 3-ro,
Yuseong-gu, Daejeon, 34016, Korea
Phone: +82 42 368 1010
jungsik.seo@lightcon.com

LIGHT CONVERSION 中国
深圳市南山区中山园路1001号
TCL国际E城F1栋702-1，邮编：518052
手机：: +86 189 4874 5558
Sales: sales.china@cn.lightcon.com
Service: service-china@cn.lightcon.com

LIGHT CONVERSION USA, INC
619 N Church Ave, Unit #3
Bozeman, MT 59715
Phone: +1 833 685 2872
Fax: +1 833 395 2872
saleslc@lightcon-usa.com

欢迎关注我们的公众号