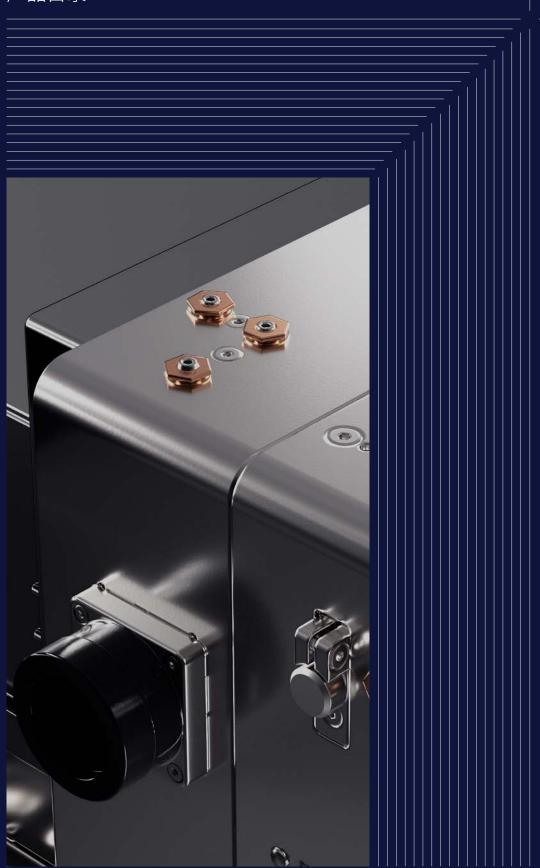
为工业研发的 飞秒激光器



产品目录



LIGHT CONVERSION 是超快激光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、 科研和医疗领域量身定制 世界一流激光器。

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650名员工,其中15%的员工专注于技术研发带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带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。



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 采用风冷和水冷型号的紧凑型工业设计,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5 mJ的单脉冲能量。

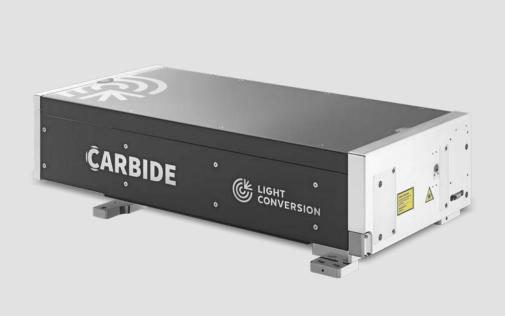
上上NT 扩展参数范围, 重复频率范围从10 MHz到100 MHz, 功率高达20 W, 脉宽低至50 fs。

高重复频率下的 高平均功率和脉冲能量 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 整体化设计飞秒激光器



最大输出
120 W 1mJ 或 80 W 2mJ
单脉冲 – 10 MHz
重复频率

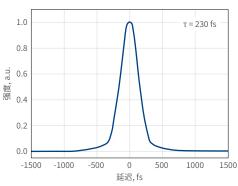
190 fs – 20 ps
连续可调脉宽
按需脉冲
BiBurst脉冲可调技术
自动谐波最高可达5倍或可调谐扩展模块

风冷型号

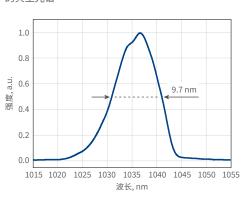
紧凑的工业级设计

CARBIDE-CB3

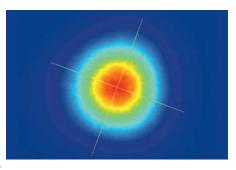
CARBIDE-CB3 的典型脉宽



CARBIDE-CB3 的典型光谱

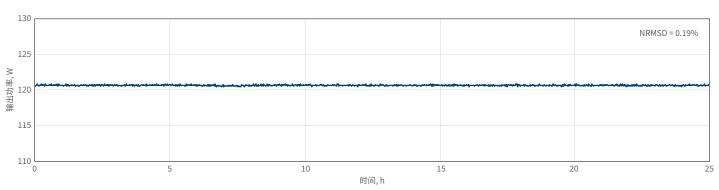


CARBIDE-CB3 的典型光斑



CARBIDE-CB3-120W

的长期功率稳定性



CB3-20W CB3-40W CB3-40W-10MHz **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 f	s – 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	里脉冲 = 2 MHz			Hz	
脉冲选择			单脉冲,按需脉冲	中,任意基础频率整	除	
偏振		线偏振, 竖直方向; 1:1000				
光束质量, M²		<1.2				
光斑直径 3)		$3.9 \pm 0.4 \mathrm{mm}$ $4.2 \pm 0.4 \mathrm{m}$			5.1 ± 0.7 mm	$5\pm0.5\mathrm{mm}$
光束指向稳定性		< 20 µrad/°C				
脉冲能量控制		FEC ⁴⁾ 衰减器 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 7)	< 0.5 W, 120 – 250 fs, 1030 \pm 10 nm, \approx 65 MHz		
谐波发生器 [®]	515 nm, 343 nm, 257 nm, 或 206 nm; 参考CARBIDE HG		
光学参量放大器 9	UV – MIR; 参考I-OPA	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; 参考BiBurst		

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⁾	$320 \times 200 \times 75 \mathrm{mm}$	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	230 V AC; 50 – 60 Hz		
が ウェト・ボ	激光器	600 W	1000 W	2000 W		
额定功率 水冷机	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);配备外部模拟控制输入。 FEC 最高支持 2 MHz。
- 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。
- ® 集成的。对于外部谐波发生器,请参阅 HIRO。
- 9 集成的。有关更多详情以及独立式 OPAs,请参考波长可调谐光源。
- 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

<u> </u>	CB5 CB5-SF			
输出特性				
令却方式		风冷 1)		
中心波长		1030 \pm 10 nm		
曼大平均输出功率	6 W	5	W	
長小脉宽 ²⁾	< 29	0 fs	< 190 fs	
永宽调谐范围	290 fs	- 20 ps	190 fs – 20 ps	
是大单脉冲能量	100 μJ	83 μJ	100 μJ	
复频率		单脉冲 - 1 MHz		
冲选择	单脉冲,按需脉冲,任意基础频率整除			
振	线偏振, 竖直方向; 1:1000			
束质量, M ²	<1.2			
光斑直径 ³⁾	$2.1\pm0.4\mathrm{mm}$			
光束指向稳定性	< 20 µrad/°C			
永冲能量控制	衰减器 4)	AOM 5)	衰减器 4)	
弱光功率比	< 2%	< 0.1%	< 2%	
永冲能量稳定性(24小时) 6	< 0.5%			
		< 0.5%		

主要选项

振荡器输出	n/a	
谐波发生器™	515 nm, 343 nm, 257 nm, 或 206 nm; 参考CARBIDE HG	
光学参量放大器 8)	UV – MIR; 参考I-OPA	
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	

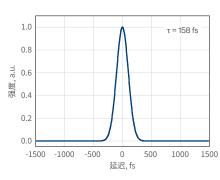
环境和使用要求

1 2010/02/02			
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		

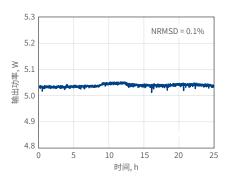
- 1) 可根据要求提供水冷版本。
- 2) 假设为高斯脉冲形状。
- ³⁾ FW 1/e², 在出光口测量, 使用最大脉冲能量。
- 4) 基于波片的可变光衰减器 (VOA); 外部模拟信号 输入控制功能。
- 5) 增强对比度 AOM。提供输出脉冲的快速能量控制。
- ⁶⁾ 在稳定的环境条件下。表示为 NRMSD (归一化均方根偏差)。
- ⁷⁾ 集成的。对于外部谐波发生器,请参阅 HIRO。
- ⁸⁾ 集成的。有关更多详情以及独立式 OPAs,请参考波长可调谐光源。



CARBIDE-CB5-SP 的典型脉宽

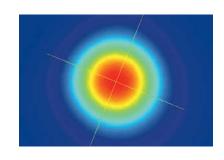


CARBIDE-CB5 的长期功率稳定性



7

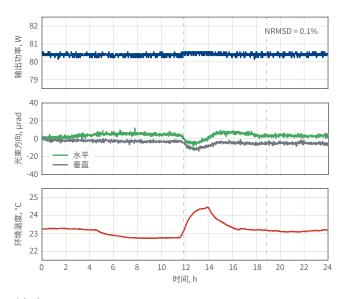
CARBIDE-CB5 的典型光斑

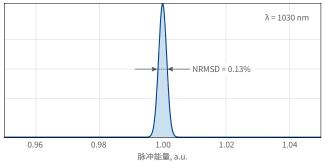


稳定性测量

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

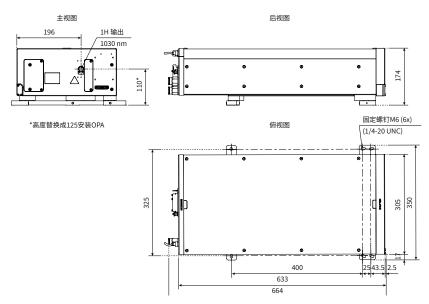
CARBIDE-CB3 典型的脉冲间能量稳定性



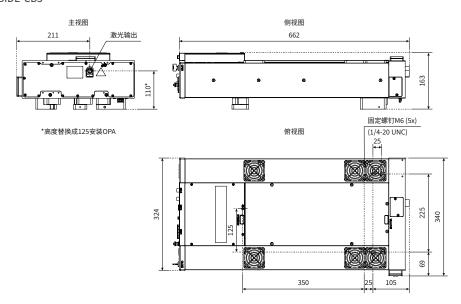


轮廓图

CARBIDE-CB3



带衰减器的风冷 CARBIDE-CB5





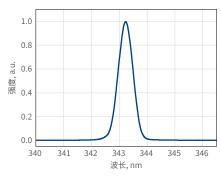
CARBIDE | CB3-UV

高功率紫外飞秒激光器

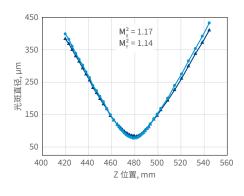


最大输出功率 50 W 500 fs 脉宽 重复频率高达 MHz 高光束质量和稳定性

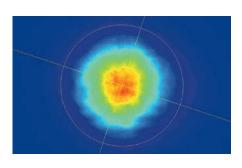
CARBIDE-CB3-UV 的典型光谱



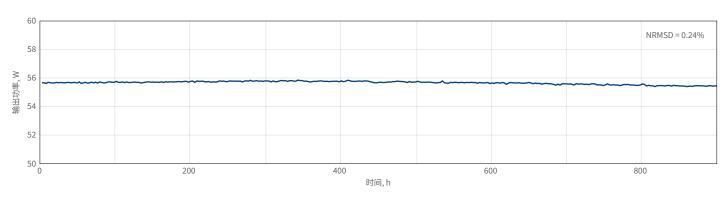
CARBIDE-CB3-UV 的典型 M² 测量数据



CARBIDE-CB3-UV 的光斑



CARBIDE-CB3-UV-50W 的长期功率稳定性



规格参数

		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)		≈ 50	00 fs		
输出脉冲能量		35 – 1	50 μJ		
重复频率 2)		200 – 1000 kHz	300 – 1000 kHz		
偏振		线偏振,竖直	方向; 1:200		
光束质量, M², 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		10 000 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)		$320 \times 200 \times 75 \mathrm{mm}$	$376 \times 449 \times 88 \mathrm{mm}$		
环境和使用要求					
工作环境		15 – 30 °C			
相对湿度		< 80% (非冷凝)			
中层面式	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		
电气要求	水冷机	200 – 230 V A	C; 50 – 60 Hz		
diff ring and order	激光器	1000 W	2000 W		
额定功率	水冷机	2000	O W		
TL±4	激光器	900 W	1500 W		
功耗		Π 1300 W 1800 W			

- 1) 假设为高斯脉冲形状。
- 2) 低功率下,重频可达2 MHz。

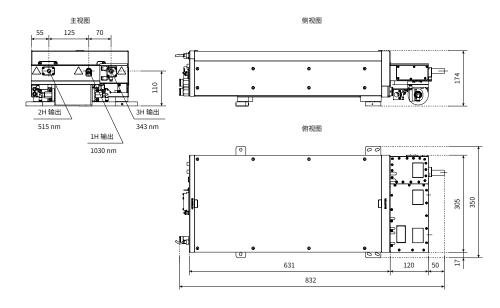
- ³⁾ FW 1/e², 在出光口测量, 使用最大脉冲能量。
- 4) 在稳定的环境条件下。表示为 NRMSD (归一化均方根偏差)。



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





SCI-M | CARBIDE

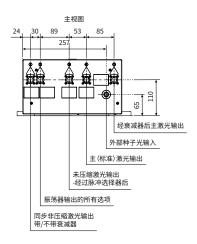
用于 CARBIDE 的科研接口模块

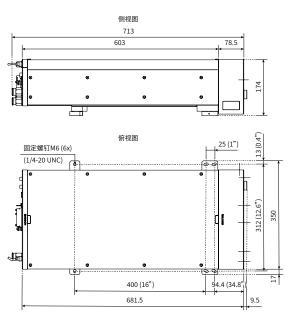


轮廓图

配备科研接口模块的 CARBIDE-CB3-40W







BiBurst

可调GHz和MHz脉冲,具有脉冲串 包含子脉冲串功能

CARBIDE-CB3 和 PHAROS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,激光器以固定频率发射单个脉冲。在Burst模式下,输出的是脉冲包而非单个脉冲。每个脉冲包由特定数量、间隔均等的脉冲组成。MHz-Burst模式包含N个脉冲,脉冲间隔为纳秒级;而GHz-Burst模式包含P个脉冲,脉冲间隔为皮秒级。当两种Burst模式结合时,这些间隔均等的脉冲包中会包含次级脉冲子包,形成burst-in-burst或BiBurst。

配备了可调谐的GHz和MHz脉冲以及BiBurst的CARBIDE和PHAROS 激光器为高科技制造行业带来了新的能力,这些行业包括 消费电子、集成光子芯片生产、先进显示器制造和量子技术等。

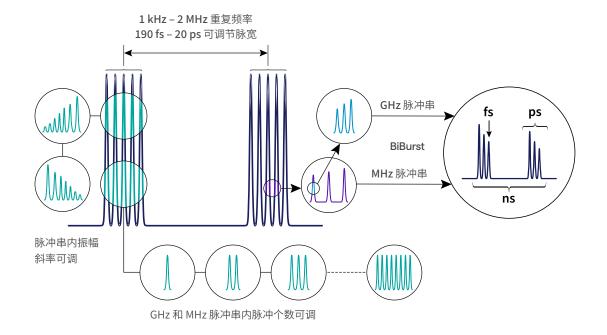
应用:

- 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 脉冲串	脉冲串内脉冲间距 1)	$440 \pm 40 \mathrm{ps}$	$200 \pm 40 \text{ ps}$		
最大脉冲个数, P ²⁾		1 - 10 ³⁾	1 – 25		
MHz 脉冲串	脉冲串内脉冲间距	≈ 1	5 ns		
MHZ 脉冲中	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



 最大单脉冲能量 5 mJ
 新品

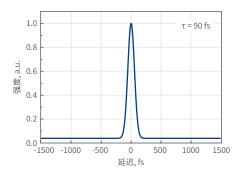
 最小脉宽输出 < 100 fs</td>
 100 fs

 100 fs - 20 ps
 连续可调脉宽

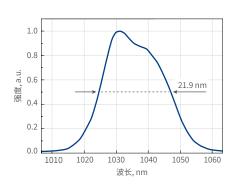
 POD 和 BiBurst 功能
 自动谐波可高达5倍或可调谐扩展模块

 CEP 稳定或重复频率锁定
 热稳定性和密封设计

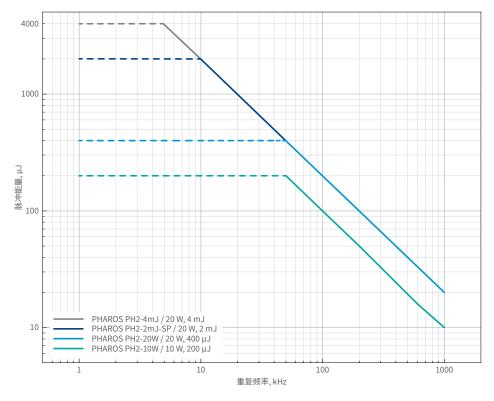
PHAROS-PH2-UP 的典型脉宽



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

PH2-10W

型号

中心波长1)		$1030\pm10\mathrm{nm}$					
最大平均输出功率	10 W	10 W 20 W					
最小脉宽 2)	< 290 fs	< 190 fs < 250 fs < 100 fs				0 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) n/a 100 fs – 10			- 10 ps		
最大单脉冲能量	0.2 mJ	0.4 mJ	1 mJ	2 mJ	5 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	2		< 1.3		< 1	2
光斑直径 3)	3.3 ± 0.5 mm	4.0 ± 0.5 mm	$4.5\pm0.5\mathrm{mm}$	$6.8\pm0.7~\mathrm{mm}$	11 \pm 0.5 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)4)	< 0.5%						
长期功率稳定性(100小时)4)	< 0.5%						

PH2-SP

主要选项

振荡器输出 5)	1 – 7 W, 50 – 250 fs, ≈ 1035 nm, ≈ 76 MHz
谐波发生器 6	515 nm, 343 nm, 257 nm, 或 206 nm; 请参考PHAROS 的 HG
光学参量放大器7)	UV – MIR; 请参考I-OPA
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; 请参考BiBurst
CEP 稳定系统	**
重复频率锁定	请参考CEP & 重复频率锁定

外形尺寸

激光器头(长×宽×高)®	$730 \times 419 \times 230 \mathrm{mm}$	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) 8)	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)		< 80% (非冷凝)
电气要求	激光器	100 V AC, 12 A – 240 V AC, 5 A, 50 – 60 Hz
电气安水	水冷机	100 – 230 V AC, 50 – 60 Hz
なられず	激光器	1000 W
额定功率	水冷机	1400 W
T4±1	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) FW 1/e², 在出光口测量, 使用最大脉冲能量。
- 4) 在稳定的环境条件下。表示为归一化均方根偏差 (NRMSD)。 5) 同时可用。联系 sales@lightcon.com 咨询详细
- 信息或定制解决方案。
- 6 除 PH2-5mJ 外,均为集成式。关于外置谐波 发生器,请参考 HIRO。
- 7) 除 PH2-5mJ 外,均为集成式。关于 5mJ 和 UP 型号 的更多选项及 OPAs,请参考 ORPHEUS 系列 的OPAs。
- 8) 对于非标准激光规格参数,尺寸可能会增加。



新品

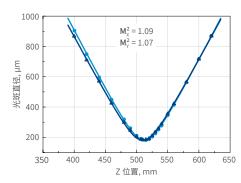
PH2-UP

PH2-5mJ

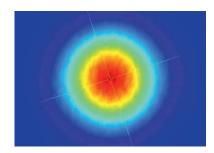
危险:有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中4类激光产品

光束特性

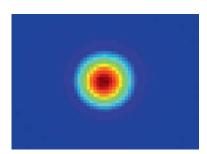
PHAROS 的典型 M² 测量数据



PHAROS 典型近场光斑



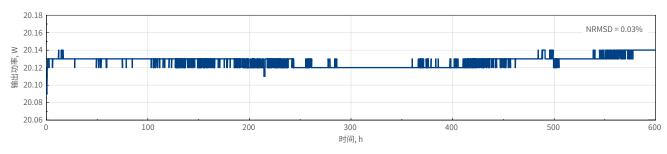
PHAROS 典型远场光斑



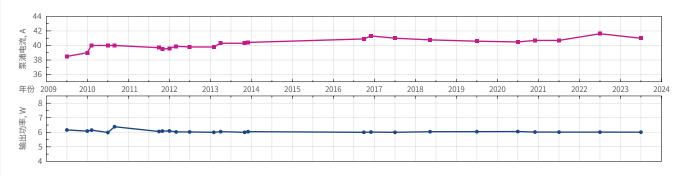
稳定性测量

PHAROS

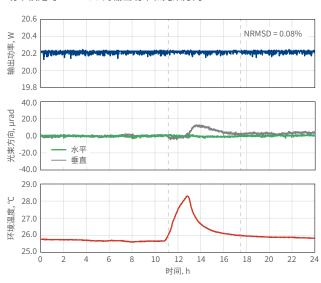
的长期功率稳定性



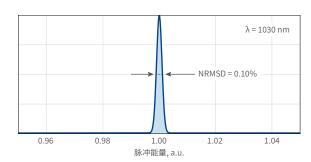
工业级 24/7 运行的 PHAROS 激光器的泵浦电流和输出功率的变化



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



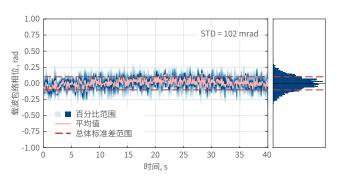


CEP 稳定系统

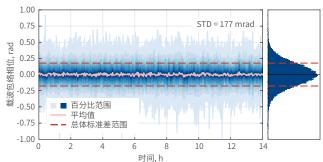
PHAROS 激光器可以配备一些反馈电子元件,实现输出脉冲的载波包络相位稳定功能(CEP)。PHAROS 的振荡器的载波包络初相(CEO)主动锁定到重复频率的 1/4 处,标准偏差 < 100 mrad。来自同步放大器的 CEP 稳定脉冲的标准偏差

< 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



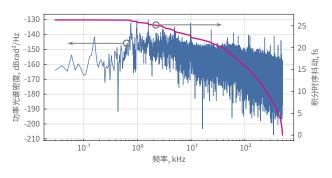
在重复频率 200 kHz 下运行的 PHAROS 的长期 CEP 稳定性



重复频率锁定

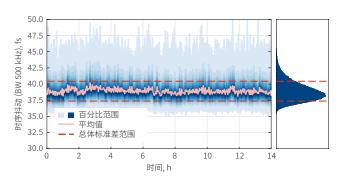
PHAROS 激光器中的振荡器可针对重复频率锁定应 用进行定制。结合必要的反馈电子设备,借助腔 内安装的两个压电平台,可将振荡器的重复频率 同步至外部射频源。

PHAROS振荡器与2.8 GHz射频信号同步时的相位噪声数据



重复频率锁定系统确保在500 MHz以上的射频参考频率下,综合定时抖动小于200 fs。 此外,可根据需求提供连续相移功能。

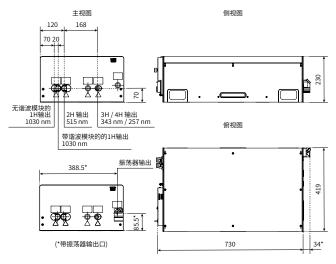
超过 14 h 的时序抖动稳定性, 在 PHAROS 的振荡器与 2.8 GHz 的射频信号同步下



轮廓图

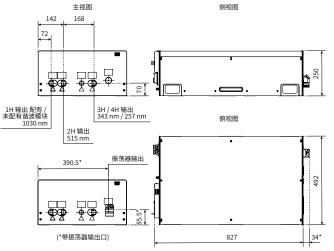
PHAROS-PH2-730

-10W 或 -20W-SP, 带 FEC 或 BiBurst 选项, 或谐波发生器



PHAROS-PH2-827

-10W,带 -HE谐波发生器选项,或 -5mJ



轮廓图取决于具体配置。如果对集成至关重要,请联系sales@lightcon.com。





高重复频率激光器



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

10 - 100 MHz 重复频率

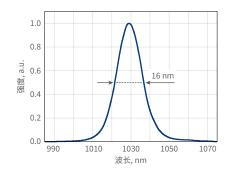
最窄脉宽< 50 fs

高输出稳定性的工业级设计

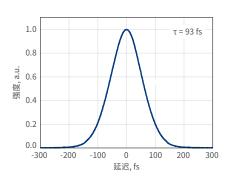
CEP 稳定或重复频率锁定

FLINT-FL1

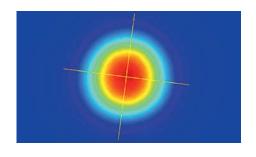
FLINT-FL1 的典型光谱



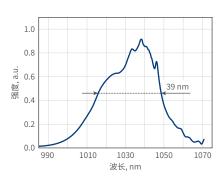
FLINT-FL1 的典型脉宽



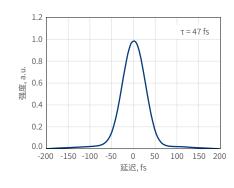
FLINT-FL1 的典型光斑



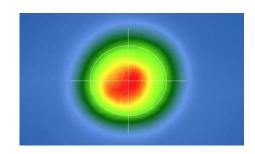
FLINT-FL2-SP 的典型光谱



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	言	高功率和高能量	
最小脉宽	< 10	00 fs	< 120 fs	< 50 fs	< 120 fs	< 120 fs < 170 fs 1)	
重复频率		60 – 100 MHz	2)	10 MHz	10 MHz	40 MHz	80 MH
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 μ
中心波长		1035 ± 10 nn	ı	1030 \pm 10 nm	1	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	可选;转换效率>3 n/a 参考FLINT H			-			
外置的二次谐波,三次谐 波,四次谐波发生器 ⁵⁾		可选;参考HIRO					
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 × 3	22 × 146 mm		
电源箱和冷水机集成支架	642 × 553 × 540 mm			642 × 5	53 × 673 mm		

激光器头 (长×宽×高)	448 \times 206 \times 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	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		
激光器		100 W	150 W		
功耗	水冷机	600 W	1000 W		

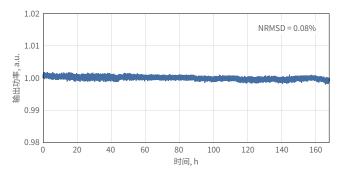
- 1) 基于20 W标准型号激光器,可按需求定制 8 W和12 W低功率型号激光器。
- ²⁾ 标准重复频率为80 MHz; 重复频率可从给定范围中选择。
- ³⁾ 取决于重复频率。给出了80 MHz的近似值。
- 4) 在稳定的环境中以及使用功率锁定。表示为 NRMSD(归一化均方根偏差)。
- ⁵⁾ 对于 2H, 3H 或 4H 等外部谐波发生器, 请参考 HIRO 中的 FLINT。
- 6 特指最高功率下的转换效率。



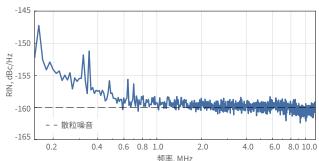
危险:有可见/不可见激光 的辐射/反射/散射,避免眼 睛和皮肤直接暴露在其中 4 类激光产品

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



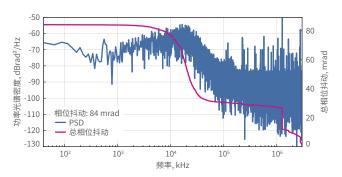
FLINT 振荡器的相对强度噪声(RIN), 在1MHz以上时散粒噪声限制-160dBc/Hz



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

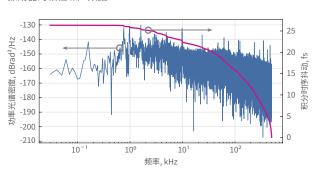


重复频率锁定

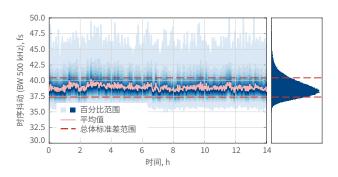
FLINT激光器的振荡器可针对重复频率锁定应用进行定制。结合必要的反馈电子设备,借助腔内安装的两个压电平台,能够将振荡器的重复频率同步至外部射频源。

重复频率锁定系统确保对于500 MHz以上的射频参考频率,其综合定时抖动小于200 fs。此外,可根据需求提供连续相移功能。

锁定至 2.8 GHz 射频源时的 FLINT 振荡器的相位噪声数据

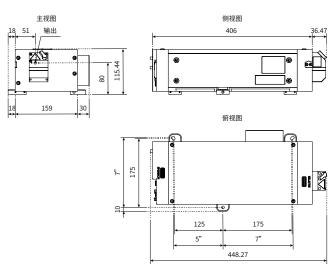


超过 14 h 的时序抖动稳定性, 在 FLINT 振荡器锁定至 2.8 GHz 的射频源时

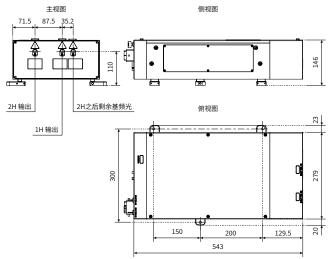


轮廓图

FLINT-FL1



FLINT-FL2



HG | FLINT

自动二次谐波发生器



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			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 \pm 10 nm	
转换效率 1)				> 30%	
偏振				线偏振, 水平方向	

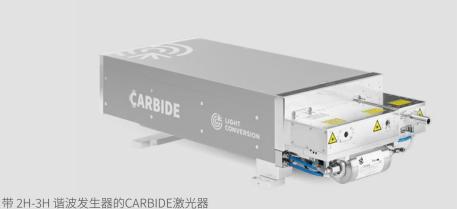
¹⁾ 特指最高功率下的转换效率。



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

HG | CARBIDE

集成的谐波发生器



257 nm 和 206 nm 波长

可输出 515 nm, 343 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

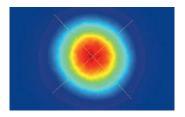
型号		2H	2H-3H	2H-4H	2H-5H	30W UV 1)	50W UV 1)
输出波长 ²⁾ (自动选择)		1030 nm 515 nm	1030 nm 515 nm 343 nm	1030 nm 515 nm 257 nm	1030 nm 515 nm 206 nm	1030 nm 515 nm 343 nm	1030 nm 515 nm 343 nm
泵浦脉冲能量		20 – 2000 μJ	50 – 2000 μJ	20 – 2000 μJ	100 – 1500 μJ	80 – 400 μJ	120 – 400 μJ
泵浦光脉宽		< 300 fs				≈ 500 fs	
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		50 W (3H)
光束质量, M², 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。
- 4) 最大输出功率为0.2 W。

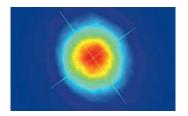


危险: 有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼的辐射/反射/散射,避免眼睛接暴露在其中

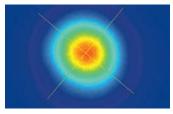
典型的 1H 光斑 CARBIDE-CB5 (100 kHz, 6 W)



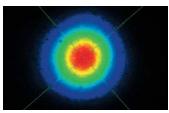
典型的 3H 光斑 CARBIDE-CB5 (100 kHz, 2.2 W)



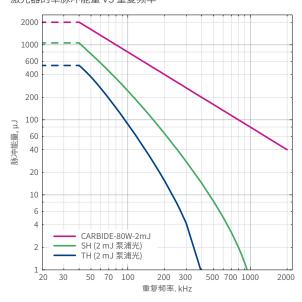
典型 2H 光斑 CARBIDE-CB5 (100 kHz, 3.4 W)



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

集成的谐波发生器



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

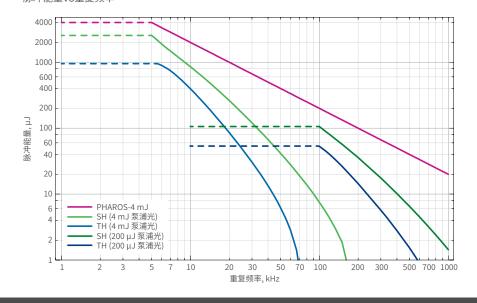
型号		2H (-HE)	2H-3H (-HE)	2H-4H (-HE)	4H-5H
输出波长 ¹⁾ (自动选择)		1030 nm 515 nm	1030 nm 515 nm 343 nm	1030 nm 515 nm 257 nm	1030 nm 257 nm 206 nm
泵浦脉冲能量 2)		20 – 2000 μJ	20 – 2000 μJ	20 – 2000 μJ	20 – 2000 μJ
泵浦光脉宽 100 – 500 fs			500 fs		
转换效率		> 50% (2H)	> 50% (2H) > 25% (3H)	> 50% (2H) > 10% (4H) 3)	> 10% (4H) ⁴⁾ > 5% (5H) ⁵⁾
光束质量, M²,	≤ 400 µJ 泵浦	<1.15 (2H)	<1.15 (2H) <1.2 (3H)	<1.15 (2H) n/a (4H)	/a
典型值	> 400 µJ 泵浦	<1.2 (2H)	<1.2 (2H) <1.3 (3H)	<1.2 (2H) n/a (4H)	n/a

- 1) 取决于泵浦激光型号。
- ²⁾ 如需更多泵浦能量选项,请联系邮箱 sales@lightcon.com。
- $^{3)}$ 20 1000 μ J泵浦下可输出最高2 W功率或 1000 4000 μ J泵浦下输出最高1 W功率
- 4) 最大输出功率1W。
- 5) 最大输出功率 150 mW。

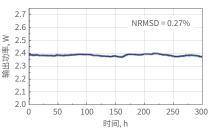


危险: 有可见/不可见激光 的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中

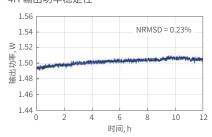
配备谐波发生器的PHAROS 脉冲能量VS重复频率



3H 输出功率稳定性



4H 输出功率稳定性





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

HIRO 中的 CARBIDE 或 PHAROS

型号	HIRO HIRO-HP		HIRO-HE	
最大泵浦功率	20 W	80 V	V	
泵浦脉冲能量	8 – 400 μJ	200 – 1000 μJ 1000 – 4000		
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, 竖直方向 (2H, 5H) 线偏振, 竖直方向 (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1W。
- 🕫 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。





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
	> 35% (2H)
转换效率 2)	> 35% (2H) > 5% (3H) > 1% (4H)
	> 1% (4H)

外形尺寸

尺寸 (长×宽×高) $487 \times 176 \times 180 \text{ mm}$

- 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。



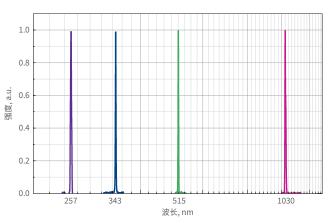
12

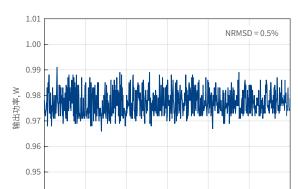
10

侧视图

552

HIRO 的输出

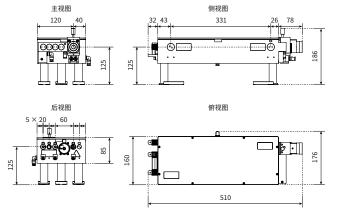




时间, h

轮廓图

HIRO

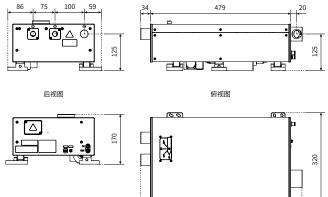


HIRO-HP/HE

主视图

0.94

4H 输出功率稳定性



I-OPA

工业级光学参量放大器



坚固的工业级机械设计

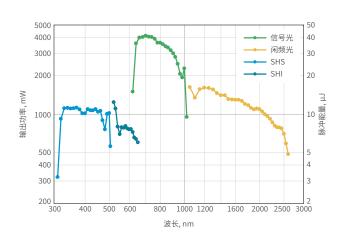
单箱式解决方案

可调谐或固定波长型号

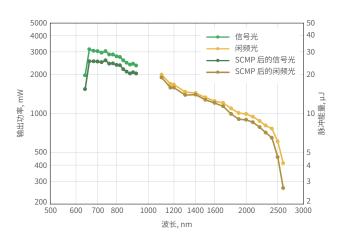
即插即用,安装简洁,性能强大

市场上最紧凑的 OPA

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



典型的 **I-OPA-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		700 nm 浦; 高达1 MHz)	> 9% @ 1550 nm (40 – 400 µJ 泵浦; 高达1 MHz)	
花恍双 学	> 3.5% @ (20 - 40 µJ 泵:	> 6% @ 1550 nm (20 – 40 μJ 泵浦; 高达2 MHz)		
输出脉冲带宽 ²⁾	80 – 220 cm ⁻¹ @ 700 – 960 nm	80 – 220 cm ⁻¹ @ 700 – 960 nm 200 – 1000 cm ⁻¹ @ 650 – 920 nm 150 – 1000 cm ⁻¹ @ 1200 – 2000 nm		
最 小 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 – 10 000 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

泵浦光源	CARBIDE 或 PHAROS
中心波长	1030 \pm 10 nm
最大泵浦功率	40 W
最大重复频率	高达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 ℃ (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(FM)的情况下,可以从信号光或闲频光范国内 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 - 900 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。

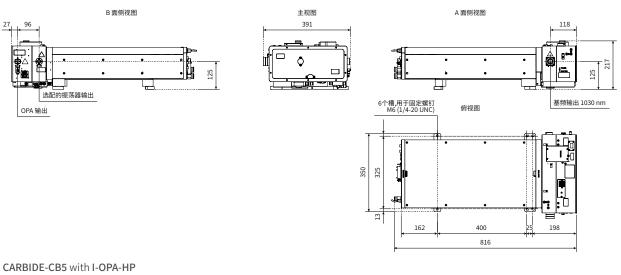
- 5 峰值转换效率为1.2%;指定为泵浦功率的百分比。
- ⁶⁾ 参数在温度变化最大±1℃和 湿度变化最大±10%内保证有效。
- 7) I-OPA与泵浦激光器共用一个电源。电源详情参考泵浦激光器的电气要求。

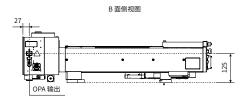


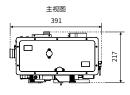
危险:有可见/不可见激光的辐射/反射/散射,避免眼睛和皮肤直接暴露在其中4类激光产品

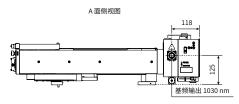
轮廓图

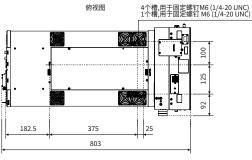
CARBIDE-CB3 with I-OPA-HP



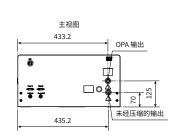




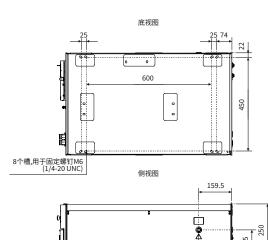


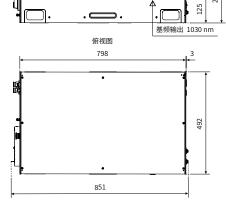


PHAROS-PH2 with I-OPA-HP



27





轮廓图取决于具体的配置。更多选项,请参考网站:www.lightcon.com。



微纳加工应用

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。

本节展示了由超快光 - 物质相互作用驱动的微纳加工应用实例,包括钻孔、切割、焊接、表面结构化和打标。飞秒激光器的物理参数特性与多功能性,使其能够实现高精度制造,进而支撑消费电子、半导体、医疗器械、奢侈品、汽车和航空航天等多个行业的应用需求。

玻璃切割

透明材料



选择性激光刻蚀

熔融石英中的3D选择性激光刻蚀。

样品源自: Femtika。



玻璃中的彩色标记

样品源自: Workshop of Photonics。



玻璃切割

熔融石英中制备的结构。



玻璃切割

利用GHz脉冲串的自下而上玻璃切割:从 4.8 mm 厚玻璃上切割出的立陶宛地图。

样品源自: M. Mackeviciute等人,《利用短激光脉冲的GHz脉冲串实现钠钙玻璃的快速高效自下而上切割》, 《Lasers Eng》,第 183 卷 (2024 年)。



金属



锥形钻孔

在100 μm厚的不锈钢薄片上加工出的孔阵列,加工速度为每孔1 ms。

喷嘴钻孔

喷嘴的精密钻孔。

样品源自: Posalux SA。





选择性消融

碳化钨的选择性消融。

切割与焊接

使用单一激光系统切割和焊接黄铜零件。





表面微雕

将手表表环雕刻成月球表面样式。

样品源自: Lasea。

玻璃切割

半导体行业

碳化硅切片

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







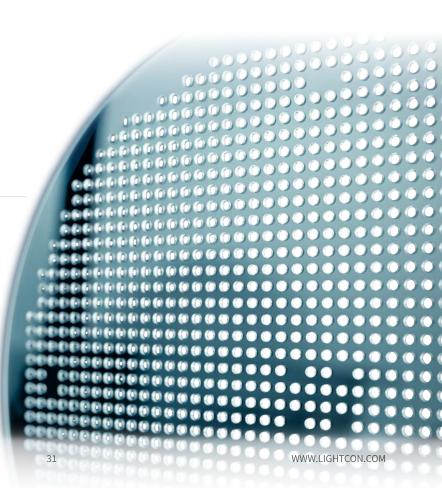
硅片切割

硅晶圆的精确切割。



玻璃密排孔钻孔实例。

样品源自: Workshop of Photonics。



医疗行业



镍钛合金 支架切割

样品源自: Lighteum。



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。



不锈钢支架切割





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	以色列	ROSH Electroptics Ltd. Netanya, Israel Phone: +972 (0)9 862 7401 info@roshelop.co.il www.roshelop.co.il
比利时, 荷兰, 卢森堡	Laser 2000 Benelux C.V. Vinkeveen, Netherlands Phone: +31 297 266191 info@laser2000.nl www.laser2000.nl	意大利	Optoprim S.r.l. Vimercate, Italy Phone: +39 039 834 977 info@optoprim.it www.optoprim.it
巴西	Photonics Ltda São Paulo, Brazil Phone: +55 11 2839 3209 info@photonics.com.br www.photonics.com.br	日本	Phototechnica Corp. Saitama, Japan Phone: +81 48 871 0067 voc@phototechnica.co.jp www.phototechnica.co.jp
中国	Light Conversion 中国 深圳,中国 电话: +86 189 4874 5558 sales.china@cn.lightcon.com	韩国	Light Conversion Korea Daejeon, Korea Phone: +82 42 368 1010 jungsik.seo@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	波兰	Amecam Warszawa, Poland Phone: +48 602 500 680 amecam@amecam.pl www.amecam.pl
	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	新加坡	Acexon Technologies Pte Ltd. Singapore Phone: +65 6565 7300 sales@acexon.com www.acexon.com
捷克, 和斯洛伐克	Femtonika s.r.o. Zbýšov, Czech Republic Phone: +420 792 417 400 info@femtonika.cz www.femtonika.cz	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
法国, 瑞士, 比利时	Jean-François Poisson Industrial Market Development Manager Phone: +33 674 48 0778 jf.poisson@lightcon.com	瑞士	GMP SA Renens, Switzerland Phone: +41 21 633 21 21 info@gmp.ch www.gmp.ch
法国, 瑞士	Frédéric Berthillier Scientific Market Development Manager Phone: +33 745 014 410 frederic.berthillier@lightcon.com	台湾地区	Alaser Co. Ltd. Taipei, Taiwan Phone: +886 2 2377 3118 alexfu@alaser.com.tw
德国, 奥地利, 瑞士	Ulrich Höchner Industrial Market Development Manager Phone: +49 157 8202 5058 u.hoechner@lightcon.com Christian Hellwig Scientific Market Development Manager Phone: +49 174 204 9053	土耳其	Innova Teknoloji Ltd. istanbul, Turkey Phone: +90 216 315 03 36 eryetistir@innova-teknoloji.com www.innova-teknoloji.com
	christian.hellwig@lightcon.com Stefan Piontek Scientific Market Development Manager Mobile +49 176 8345 7119 stefan.piontek@lightcon.com	英国	Photonic Solutions Ltd. Edinburgh, United Kingdom Phone: +44 (0) 131 664 8122 ben.agate@photonicsolutions.co.uk www.photonicsolutions.co.uk
印度	Anatech Laser Instruments Pvt. Ltd. Mumbai, India Phone: +91 22 4121 0001 / 02 / 03	美国, 加拿大	Light Conversion-USA, Inc. Bozeman, MT, USA Phone: +1 833 685 2872 saleslc@lightcon-usa.com



sales@anatechlaser.com www.anatechlaser.com

为计算而头疼?

试试为科学家和工程师 研发的交<u>互式计算器</u>

toolbox.lightcon.com

