

硼酸锂铯晶体 (CsLiB₆O₁₀, CLBO)

产品介绍

硼酸锂铯晶体 (CsLiB₆O₁₀, CLBO) 是一种新兴的具有优良深紫外非线性特性的晶体材料，主要应用于半导体检测，微加工，生物医学，紫外激光雷达等领域。相较BBO晶体，CLBO晶体具有光谱范围宽，温度容差大，接收角度大，走离角小等优点（见表1），综合来看可达到优于BBO晶体的转换效率，尤其在紫外波段是非常出众的高功率Nd:YAG激光器的四次和五次谐波发生晶体。

主要优点

- 短波截止波长可达180 nm
- 对Nd:YAG激光器的四倍频、五倍频转换效率高
- 有效非线性系数大（约为KDP的两倍）
- 接收角度大，同时走离角小
- 可通过相位匹配获得193 nm的真空紫外光输出
- 对高能量输出无饱和
- 生长周期短，晶体尺寸大

福晶科技可提供

- 严格的质量控制
- 匹配角度、尺寸可定制
- 密封支架装配或增透膜 (AR-coating) /保护膜 (P-coating) 镀制，防止潮解
- 用于1064 nm四倍频或五倍频的增透膜
- 快速交付（抛光片交期15个工作日，镀膜产品交期20个工作日）

表1. CLBO和BBO晶体的非线性光学特性比较

波长 (nm)	非线性晶体	相位匹配角 (°)	有效非线性系数 (pm/V)	接收角 (mrad·cm)	走离角 (deg)	接收谱宽 (nm·cm)	温度带宽 (°C·cm)
532+532=266	CLBO	61.70	0.84	0.49	1.83	0.13	8.30
	BBO	47.70	1.32	0.17	4.80	0.07	4.50
1064+266=213	CLBO	68.40	0.87	0.42	1.69	0.16	4.60
	BBO	51.10	1.26	0.11	5.34	0.08	3.10

表2. 化学和结构特性

晶体结构	四方, 空间群 $I\bar{4}2d$
晶胞参数	$a=b=10.494\text{\AA}$, $c=8.939\text{\AA}$
对称性	$Z=4$
熔点	约 $844.5\text{ }^\circ\text{C}$

表3. 光学和非线性光学特性

透光范围	180 - 2750 nm
接收角	1.02 mrad·cm@ 1064 nm, 0.49 mrad·cm@ 532 nm, 0.84 mrad·cm@ 488 nm
温度带宽	$9.4\text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{cm}$
接收谱宽	7.03 nm·cm @ 1064 nm, 0.13 nm·cm @ 532 nm, 0.09 nm·cm @ 488 nm
走离角	1.78° @ 1064 nm, 1.83° @ 532 nm, 0.98° @ 488 nm
有效非线性系数	1.01 pm/V @ 532 nm, 1.16 pm/V @ 488 nm, 0.95 pm/V @ 1064 nm
非线性光学系数	$d_{\text{eff}}(\text{I}) = d_{36} \sin\theta_m \sin(2\Phi)$ $d_{\text{eff}}(\text{II}) = d_{36} \sin(2\theta_m) \sin(2\Phi)$
Sellmeier方程 (λ 单位 μm)	20 $^\circ\text{C}$ 时: $n_o^2 = 2.2104 + 0.01018 / (\lambda^2 - 0.01424) - 0.01258\lambda^2$ $n_e^2 = 2.0588 + 0.00838 / (\lambda^2 - 0.01363) - 0.00607\lambda^2$ ($0.1914\text{ }\mu\text{m} < \lambda < 2.09\text{ }\mu\text{m}$)

CLBO晶体规格指标

表4. 产品指标

尺寸公差	$(W \pm 0.1\text{ mm}) \times (H \pm 0.1\text{ mm}) \times (L + 0.5 / - 0.1\text{ mm})$ ($L \geq 2.5\text{ mm}$) $(W \pm 0.1\text{ mm}) \times (H \pm 0.1\text{ mm}) \times (L + 0.1 / - 0.1\text{ mm})$ ($L < 2.5\text{ mm}$)
有效通光孔径	中心90%区域
光洁度	10/5 参考MIL-PRF - 13830B标准
平面度	$< \lambda / 6$ @ 633 nm
平行度	20"
垂直度	$\leq 15'$
角度公差	$\Delta\theta \leq 0.25^\circ$, $\Delta\Phi \leq 0.25^\circ$
倒角	$\leq 0.2\text{ mm} \times 45^\circ$
崩边	$\leq 0.1\text{ mm}$
损伤阈值	$> 0.3\text{ GW/cm}^2$ @ 532nm, 10 ns, 10 Hz (增透膜) $> 0.15\text{ GW/cm}^2$ @ 266nm, 10 ns, 10 Hz (增透膜)
质量保质期	一年 (正常使用)

非线性光学晶体

福晶科技可提供镀制如下膜系

- 可用于1064 nm四次、五次谐波过程的双波段或三波段增透膜
- 高损伤阈值
- 使用寿命长
- 可提供膜系定制服务

表5. 增透膜指标

基底	增透膜	反射率
CLBO	AR-532 nm/266 nm	R<0.2% @ 532 nm R<1% @ 266 nm
CLBO	AR-1064 nm/523 nm/266 nm	R<1.5% @ 1064 nm R<2% @ 532 nm R<2% @ 266 nm
CLBO	AR-1064 nm/266 nm/213 nm	R<1.5% @ 1064 nm R<2% @ 266 nm R<2% @ 213 nm

注：CLBO晶体极易潮解，请在干燥密封的环境下保存。