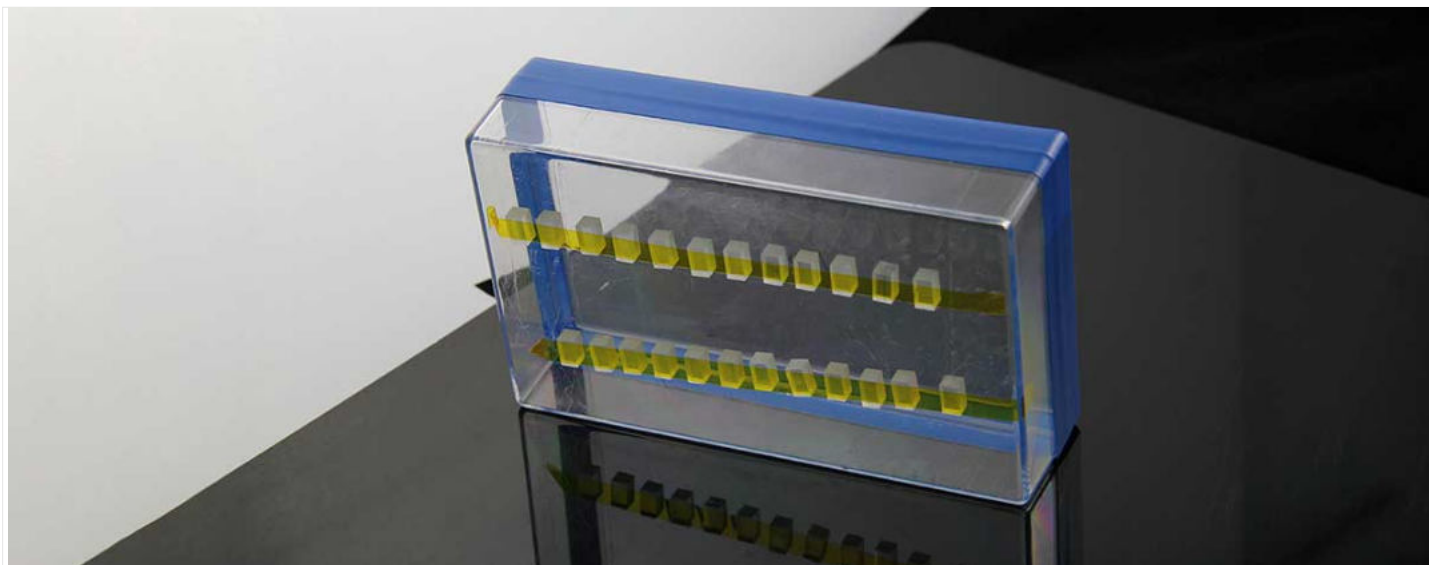


# $\text{CsLiB}_6\text{O}_{10}$ (CLBO)



## 描述

用于可见光和近红外激光辐射到紫外波段频率转换的非线性晶体CLBO。硼酸铯锂晶体 $\text{CsLiB}_6\text{O}_{10}$  (CLBO) 是一种新型的非线性光学硼酸盐晶体，在紫外波段具有优异的非线性光学性质。CLBO晶体具有足够大的非线性系数、短的吸收边、大的角度、光谱和温度带宽等非线性光学特性，非常适合于二阶和高阶谐波的产生，是制备紫外和深紫外全固态激光器的优良材料。紫外吸收边达到180nm。在1064nm倍频时，CLBO的有效非线性光学系数大约是KDP的两倍。CLBO晶体可以从低粘度的化学计量熔体中生长出来。全固态紫外激光器以其体积小、寿命长、效率高、光束质量好、调谐范围宽、谱线窄等优点，广泛应用于机械探伤、光刻、微加工和医学等领域，等，利用大功率近红外相干光源作为基于非线性调谐技术的基频源，通过多级变频产生紫外相干辐射被认为是发展紫外相干光源的重要途径。紫外相干光源的关键问题是研制紫外波段的非线性光学变频晶体。非线性光学晶体是实现频率变换的条件之一，因此对非线性光学晶体的生长、尺寸、损伤电阻、转换效率和允许的参数范围提出了越来越高的要求。

## 特征

- 其紫外线吸收边缘达到180 nm
- 高效非线性光学系数
- 较大的角度，光谱和温度带宽值
- 高激光损伤阈值
- 小离散角
- 高频转换效率
- 容易长大的单晶
- 低吸收系数

## 应用

- 全固态紫外线激光器
- 半导体光刻
- PCB钻孔
- 光学参量振荡器



# CsLiB<sub>6</sub>O<sub>10</sub> (CLBO)



## 参数

### 物理和化学特性

| 属性   | 数值                                 |
|------|------------------------------------|
| 化学式  | CsLiB <sub>6</sub> O <sub>10</sub> |
| 晶体结构 | 四方负单轴晶体,42 m                       |
| 晶格常数 | a=10.494Å,<br>c = 8.939Å,Z=46      |
| 质量密度 | 2.461 g/cm <sup>3</sup>            |
| 莫氏硬度 | 5.5                                |
| 熔点   | 1118 K                             |
| 分子质量 | 364.706                            |
| 导热系数 | 1.25 W/m K                         |

### 非线性光学性质

| 属性                            | 数值                                                                                                                           |              |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| NLO 系数                        | $d_{\text{eff}}(\text{I})=d_{36}\sin\theta\sin(2\phi)$<br>$d_{\text{eff}}(\text{II})=d_{36}\sin(2\theta\text{m})\cos(2\phi)$ |              |
| 热光系数                          | $dn_o/dT=-1.9\cdot10^{-6}/^{\circ}\text{C}$<br>$dn_e/dT=-0.5\cdot10^{-6}/^{\circ}\text{C}$                                   |              |
| 损坏阈值                          | 26 GW/cm <sup>2</sup>                                                                                                        |              |
| 波长(nm)                        | 532+532=266                                                                                                                  | 1064+266=213 |
| 相位匹配角(°)                      | 61.7                                                                                                                         | 68.4         |
| $D_{\text{eff}}(\text{pm/V})$ | 0.84                                                                                                                         | 0.87         |
| 角度公差(mrad·cm)                 | 0.49                                                                                                                         | 0.42         |
| 离散角(°)                        | 1.83                                                                                                                         | 1.69         |
| 光谱接收度(nm·cm)                  | 0.13                                                                                                                         | 0.16         |
| 温度接受度(°C·cm)                  | 8.3                                                                                                                          | 4.6          |

### 线性光学特性

| 属性                    | 数值                                                                                                                             |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 透明范围                  | 180-2750 nm                                                                                                                    |
| 吸收系数                  | 0.0013 cm <sup>-1</sup>                                                                                                        |
| 折光指数                  |                                                                                                                                |
| 1.064 μm              | $n_e = 1.4340, n_o = 1.4838$                                                                                                   |
| 0.532 μm              | $n_e = 1.4445, n_o = 1.4971$                                                                                                   |
| Sellmeier 方程(λ in μm) | $n_o^2 = 2.2104+0.01018/(\lambda^2-0.01424)-0.01258\lambda^2$<br>$n_e^2 = 2.0588+0.00838/(\lambda^2-0.01363)-0.00607\lambda^2$ |

### 折射率的实验值

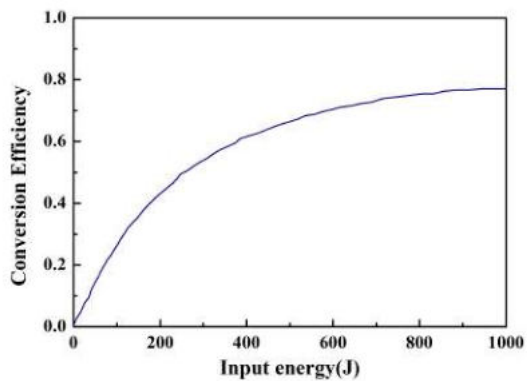
| λ[μm]  | n <sub>o</sub> | n <sub>e</sub> |
|--------|----------------|----------------|
| 0.420  | 1.5058         | 1.4517         |
| 0.450  | 1.503          | 1.4493         |
| 0.480  | 1.5006         | 1.4474         |
| 0.500  | 1.4991         | 1.4462         |
| 0.532  | 1.4971         | 1.4445         |
| 0.560  | 1.4957         | 1.4434         |
| 0.590  | 1.4943         | 1.4422         |
| 0.610  | 1.4935         | 1.4414         |
| 0.6328 | 1.4928         | 1.4409         |
| 0.670  | 1.4915         | 1.4398         |
| 0.700  | 1.4907         | 1.4392         |
| 0.720  | 1.4902         | 1.4387         |
| 1.064  | 1.4838         | 1.434          |

|                           | θ <sub>pm</sub> [deg] |
|---------------------------|-----------------------|
| SHG, o+o → e              |                       |
| →0.473                    | 90                    |
| 0.5235→0.26175            | 65.8                  |
| 0.5321→0.26605            | 62                    |
| 1.0642→0.5321             | 29.5                  |
| 1.3382→0.6691             | 27.7                  |
| 1.0642 + 0.26605→0.21284  | 67.3                  |
| 1.547 + 0.221 →0.19338    | 61.7                  |
| 1.9079 + 0.2128→0.1914    | 55                    |
| 1.0642 + 0.35473→0.26605  | 50.6                  |
| 0.35473                   | 39.1                  |
| SHG, e + o → e            |                       |
| 1.0642→ 0.5321            | 42.4                  |
| SFG, e + o → e            |                       |
| 1.9079 + 0.2128 → 0.1914  | 57.4                  |
| 1.0642 + 0.5321 → 0.35473 | 48.9                  |

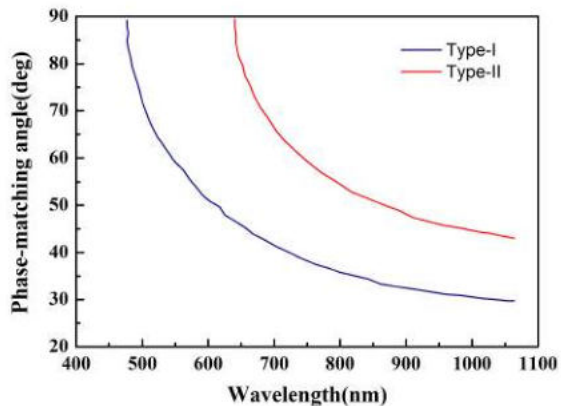


# CsLiB<sub>6</sub>O<sub>10</sub> (CLBO)

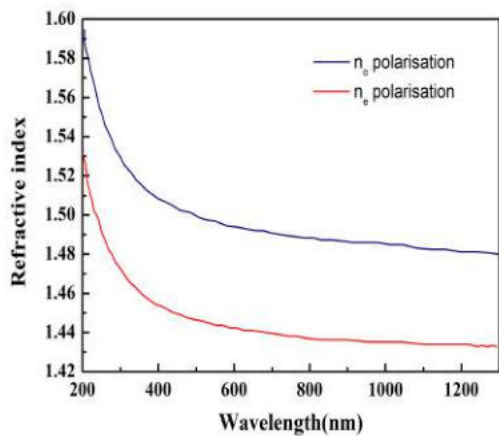
## 光谱



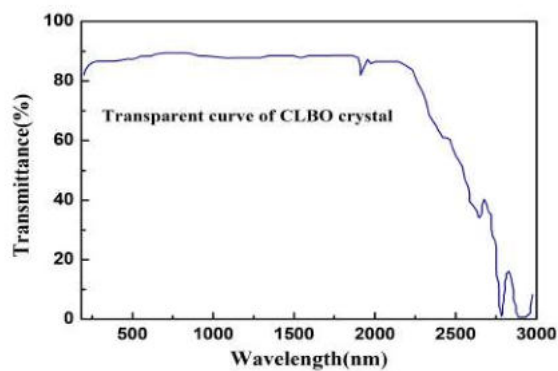
二次谐波转换效率与输入基本脉冲能量的函数的计算结果



I和II型的相位匹配角随基波波长的变化



折射率色散



CLBO透射光谱

