



描述

LBO是紫外波段优良的非线性晶体之一。它已成功地应用于YLF, YAG, YAP激光器的二次谐波和三次谐波的产生。LBO晶体具有宽的透射带、良好的紫外透过率、微潮解、良好的物理化学性质、中等的非线性光学系数、良好的光学均匀性、高的损伤阈值、大的允许角和小的走离角。广泛应用于高平均功率的二次谐波、和频、差频、三次谐波、四次谐波和参数振荡领域。

LBO的最大优点是可以利用温度调谐来实现非临界相位匹配 (NCPM)。当倍频过程满足非临界相位匹配关系时, 倍频基频光与倍频二次谐波的走离角为0。此时, LBO晶体的有效长度理论上可以达到无穷大, 这可以补偿其小的非线性系数。由于其损伤阈值很大, 这意味着可以实现大功率基波抽运。因此, 采用LBO晶体的非临界相位匹配进行脉冲激光的腔外倍频, 将大大提高基频光的转换效率。频率光的光束质量和稳定性将大大提高。

特征

- 高损伤阈值
- 透明范围广
- 宽接受角
- 可调波长范围大
- 分散角小

应用

- SHG (二次谐波产生), THG (三次谐波产生)
- OPO (光参量振荡器)
- OPA (光学参量放大)
- NCPA SHG, THG
- 电光调制器



参数

化学和物理性质

属性	数值
化学式	LiB_3O_5
晶体结构	斜方, 空间群Pna21, 点群mm2
晶格参数	$a=8.4473\text{\AA}$, $b=7.3788\text{\AA}$ $c=5.1395\text{\AA}$, $Z=2$
质量密度	2.47 g/cm ³
莫氏硬度	6
熔点	大概 834°C
导热系数	2.7W/mK(∥X) 3.1W/mK(∥Y) 4.5W/mK(∥Z)
双折射	负双轴晶体: $2V_z = 109.2^\circ$ at $\lambda = 0.5321\mu\text{m}$

非线性光学性质

属性	数值
SHG 相位匹配范围	551 ~ 2600nm (I型); 790-2150nm (II型)
NLO 系数	$d_{\text{eff}}(\text{I})=d_{32}\cos\Phi$ (XY平面中的I型) $d_{\text{eff}}(\text{I})=d_{31}\cos^2\theta+d_{32}\sin^2\theta$ (XZ平面中的I型) $d_{\text{eff}}(\text{II})=d_{31}\cos\theta$ (YZ平面中的II型) $d_{\text{eff}}(\text{II})=d_{31}\cos^2\theta+d_{32}\sin^2\theta$ (XZ平面中的II型)
NLO敏感性未消失	$d_{31}=1.05 \pm 0.09$ pm/V $d_{32}=-0.98 \pm 0.09$ pm/V $d_{33}=0.05 \pm 0.006$ pm/V
热光学系数 (°C, λ in μm)	$dn_x/dT=-9.3 \times 10^{-6}$ $dn_y/dT=-13.9 \times 10^{-6}$ $dn_z/dT=(-6.3-2.1\lambda) \times 10^{-6}$
接收角	6
熔点	大概 834°C
热导率	3.5W/m/K
双折射	负双轴晶体: $2V_z = 109.2^\circ$ at $\lambda = 0.5321\mu\text{m}$

相位匹配角实验值 (T=293K)

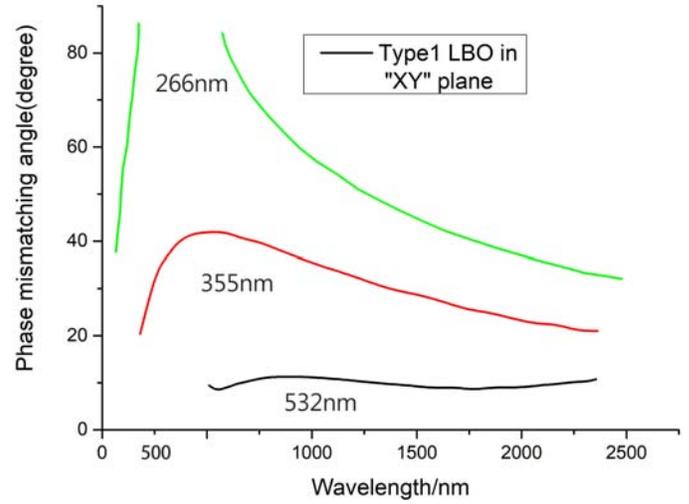
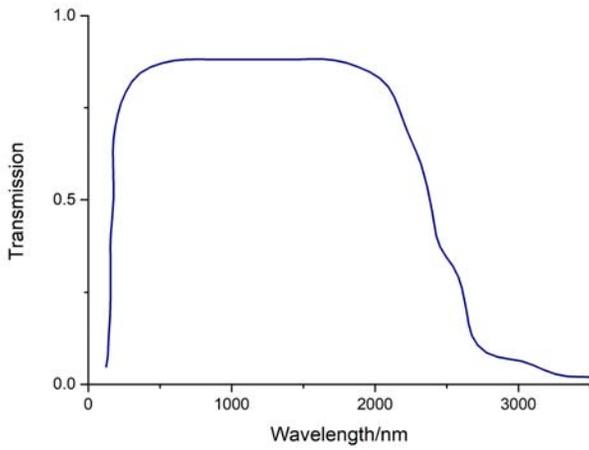
相互作用波长 (nm)	Φ_{exp} [deg]	θ_{exp} [deg]
XY 平面, $\theta=90^\circ$		
SHG, o+o → e		
1908 → 954	23.8	
1500 → 750	7	
1064 → 532	11.4	
880 → 440	24.53	
746 → 373	37.5	
630 → 315	55.6	
554 → 277	90	
XY 平面, $\theta=90^\circ$		
SHG, e+o → e		
1340 → 670		4.2
1300 → 650		5.4
XZ 平面, $\Phi=0^\circ, \theta>V_z$		
SHG, e+e → o		
1340 → 670		86.3
1300 → 650		86.1
1240 → 620		86

相位匹配角实验值 (T=293K)

相互作用波长 (nm)	T [°C]
沿X轴	
SHG, I 型	
1547 → 773	117
1460 → 730	50
1206 → 603	24
1150 → 575	61.1
1025 → 512	190.3
SFG, I 型	
1908+1064 → 683	81
1444+1080 → 618	23
1135+1064 → 549	112
1547+774 → 516	141
DFG, I 型	
532-800 → 1588	135

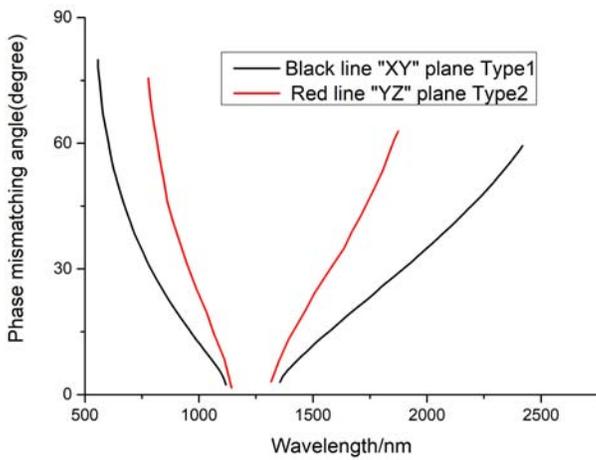


光谱



LBO非线性晶体透射谱

在不同的泵浦光（即530 nm，355 nm和266 nm）下，LBO（在“XY”平面上的Type1 (ooe)）的OPO调谐曲线



LBO非线性晶体的倍频调谐曲线

