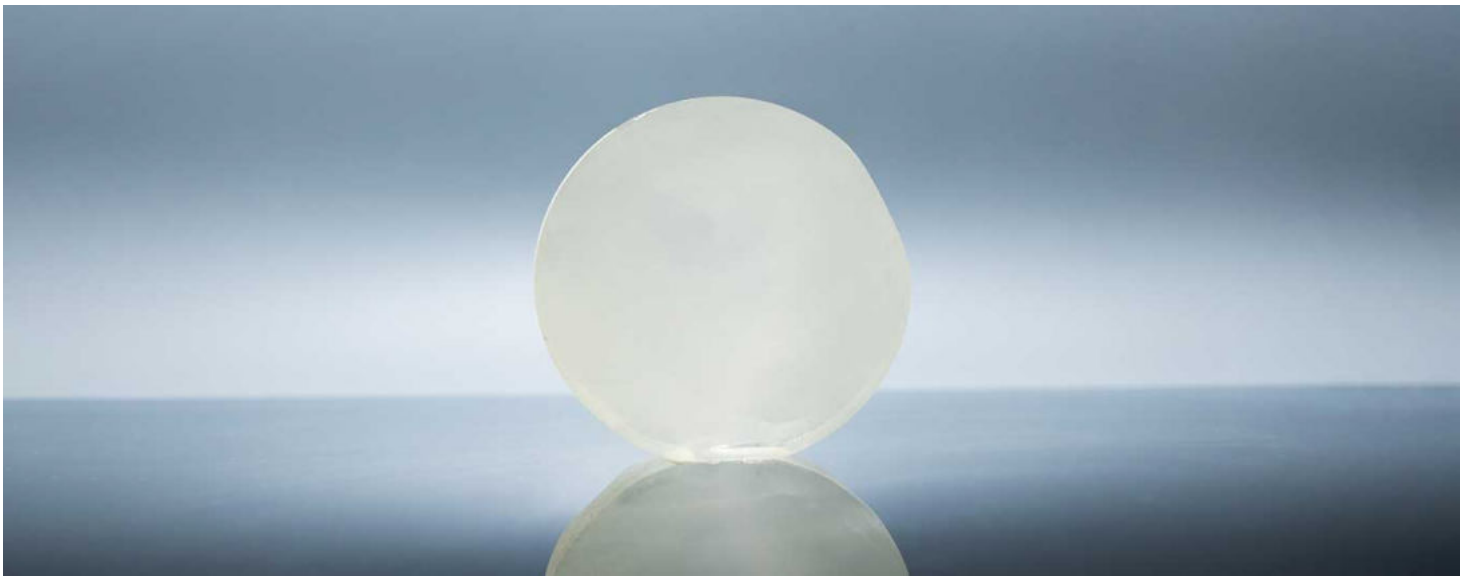
$MgO:LiNbO_3$ 掺杂氧化镁铌酸锂



简介

MgO: $LiNbO_3$—一种非线性晶体，优化了 $LiNbO_3$—的性能。

$LiNbO_3$—晶体的一个最重要的缺点是它对光折变损伤的敏感性（光学诱导的折射率变化，通常在蓝色或绿色连续光照射下）。消除这种影响的通常方法是将 LN 晶体保持在高温（400K 或更高）下。另一种防止光折变损伤的方法是氧化镁掺杂（对于全等 In，通常为 5 mol%左右）。与未掺杂的 In 晶体相比，这种掺 MgO 的共晶 $LiNbO_3$ 晶体的矫顽力场值要低得多，最近的研究表明，仅掺杂 1 mol%MgO 的化学计量比掺 5 mol%MgO 的共晶 $LiNbO_3$ 晶体具有更高的光折变损伤阈值。

纯的 $LiNbO_3$（LN）是各种光学器件的良好候选材料，但由于其低阈值的光学损伤而具有很大的缺点。掺镁 LN（共等成分）是解决这一问题的可能途径之一。氧化镁掺杂在 LN 中起到了重要作用，使阈值激光束强度提高了 100 倍。一个有趣的观点是，掺杂 MgO 的 In 的每一个物理性质（如转变温度、活化能、光带、光学吸收光谱、基于我们先前测量的 OH 振动频率、密度和电活化能的移动）都具有阈值组成 4 略高于 5 摩尔%的氧化镁浓度。

$LiNbO_3$（铌酸锂）是透过特点最好的非线性光学材料之一，适用于各种光学变频应用。晶体生长技术可以生产高质量的大体积晶体。掺杂 MgO 的 LN（典型掺杂浓度：5%）被开发用于降低本征材料的光折变效应，因此可用于更高能量的应用。

特征

- 高度同质性
- 宽透明度范围
- 高损伤阈值
- 良好的电光性能
- 良好的光电特性

应用

- SHG（二次谐波产生），THG（三次谐波产生）
- OPO（光学参量振荡器）
- OPA（光学参量放大）
- OPCPA（光学参量啁啾脉冲放大）
- 电光调制器

$MgO:LiNbO_3$ 掺杂氧化镁铌酸锂

参数

相位匹配角的实验值（T = 293K）

相互作用波长[μm]	Φ_{exp} [deg]	Note
SHG, o+o → e		
1064 → 532	74.5	5mol% MgO, congruent LN
	76	5mol% MgO
	76.5	5mol% MgO, Li/Nb=0.97
	82.3	7mol% MgO
1080 → 540	75.1	5mol% MgO, congruent LN
	74	5mol% MgO, Li/Nb=0.97
1340 → 670	54	5mol% MgO, congruent LN

NCPM 温度的实验值

相互作用波长[μm]	T [˚C]	Note
SHG, o+o → e		
1064 → 532	25.4	0.6mol% MgO, congruent LN
	78.5	7mol% MgO, along X
	85-109	>5mol% MgO
	107	5mol% MgO
	110.8	7mol% MgO
1050 → 525		5mol% MgO, Li/Nb=0.97
1080 → 540		5mol% MgO, congruent LN

角度和温度带宽的实验值

Interacting wavelengths [μm]	T [˚C]	Φ_{pm}[deg]	$\Delta\theta^{int}$ [deg]	Δ T[℃]	Note
SHG, o+o → e					
1064 → 532	20	76	0.063		5mol% MgO
	25.4	90		0.68	0.6mol% MgO
	107	90	2.16	0.73	5mol% MgO
	110.6	90		0.73	5mol% MgO

折射率随温度的变化

	T [˚C]	355nm	406nm	532nm	633nm	1064nm
$LiNbO_3$	25	2.40179	2.39152	2.23622	2.20351	2.15714
	50	2.40343	2.32807	2.23765	2.20458	2.15757
	75	2.40722	2.3308	2.2394	2.20607	2.15884
MgO: $LiNbO_3$	25	2.38482	2.31248	2.2253	2.19323	2.14757
	50	2.38778	2.31441	2.22644	2.19424	2.14861
	75	2.39152	2.31718	2.22819	2.19567	2.14966

掺杂 5mol%的 MgO 同位素 $LINBO_3$ 的折射率温度导数

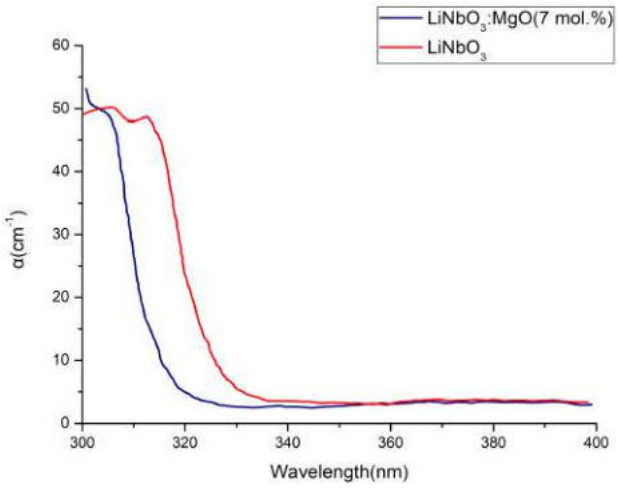
λ[nm]	$dn_o/dT\times10^6$[K^{-1}]	$Dn_e/dT\times10^6$[K^{-1}]
540	16.663	72.763
633	12.121	64.866
1080	4.356	54.190
1341	5.895	52.665

掺杂 5mol%的 MgO 同位素 $LINBO_3$ 的折射率温度导数

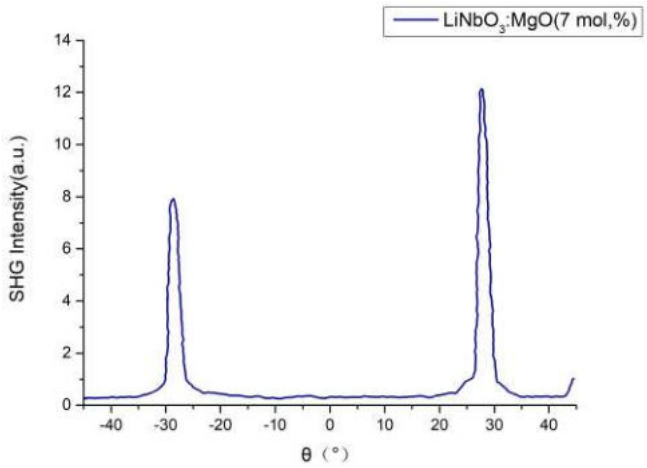
λ[nm]	$dn_o/dT\times10^6$[K^{-1}]
$\|d_{31}(0.852\mu m)\|$=4.9pm/V	$\|d_{33}(1.064\mu m)\|$=25.0pm/V
$\|d_{33}(0.852\mu m)\|$=28.4pm/V	$\|d_{31}(1.313\mu m)\|$=3.4pm/V
$\|d_{31}(1.064\mu m)\|$=4.4pm/V	$\|d_{33}(1.313\mu m)\|$=20.3pm/V

$MgO:LiNbO_3$ 掺杂氧化镁铌酸锂

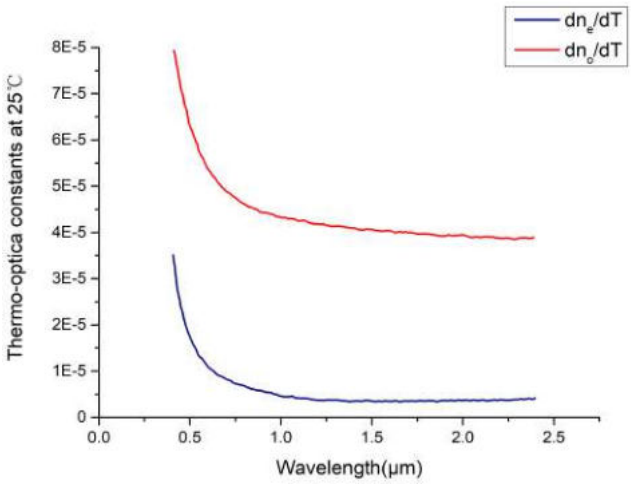
吸收光谱



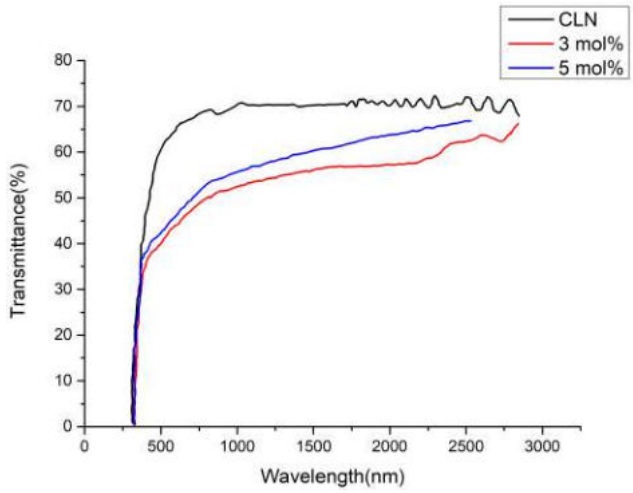
$LiNbO_3$ 和 $LiNbO_3$ MgO（7 mol%）晶体在吸收区域的吸收光谱.



具有 I 型相位匹配(oo-e)的 $LiNbO_3$ MgO（7mol%）晶体中 SHG 强度的角度依赖性



在 MgO $LiNbO_3$ 的普通和非常波中在 25℃下的 热光学常数



未掺杂和MgO掺杂的LN晶体的透射光谱

有什么问题请联系我们的技术工程师，在线为您解答

了解更多资讯，请关注我们的公众号--上海芯飞睿科技有限公司