



描述

用于近红外脉冲激光二次谐波产生的非线性晶体KNbO₃。KNbO₃晶体是具有钙钛矿结构的氧八面体铁电体。由于具有较大的非线性光学系数（ $d_{31}=15.8\text{pm/V}$ ； $d_{32}=18.3\text{pm/V}$ ）、较宽的透明范围（0.4~5mm）和不受光折变效应的影响，是利用QPM进行非线性频率转换的理想选择。KNbO₃晶体的平均折射率为2.2，正入射反射率理论值为14%，理论透过率大于80%。KNbO₃具有高的二阶（非线性）系数和良好的相位匹配特性，可用于860nm附近波长范围的低功率激光二极管倍频、850-1000nm范围的Ti:sapphire激光器和1064nm的Nd:YAG激光器。此外，KNbO₃还可用于Nd:YAG激光器在基波或二次谐波波长下的光参量振荡，在0.7~3 μm 的近红外光谱区产生可调谐辐射。

固态蓝绿色激光器具有性能稳定、结构紧凑、可集成等优点，在光存储、光通信、激光医疗仪器等领域具有良好的应用前景，是目前国际上的研究热点。实现这一目标的一个可行途径是利用半导体近红外激光倍频实现蓝绿光输出。目前，能使半导体近红外激光倍频的晶体是铌酸钾（KNbO₃）。KNbO₃是一种有趣的非线性光学材料。二次谐波产生、和频混频和光参量振荡是将可用激光波长转换成蓝绿色和近红外光谱区域的重要过程。

特征

- 非线性光学系数大
- 光照射下的高稳定性
- 非线性光学系数高
- 出色的光折变特性
- 有利的相位匹配特性

应用

- 电光学和非线性光学
- 激光二极管的光折变应用
- 近红外中的动态全息和光学相位共轭
- 光波导
- 光学二次谐波产生（SHG）
- 倍频器



KNbO₃

参数

物理和化学特性

属性	数值
化学式	KNbO ₃
晶体结构	Orthorhombic, mm ²
晶格常数	a = 5.6896Å, b = 3.9692Å, c = 5.7256Å
质量密度	4.617 g/cm ³
居里温度	498 K
熔点	1333 K
热膨胀	a _y =5.010×10 ⁻⁶ /°C; a _b =1.410×10 ⁻⁵ /°C; a _c =5.010×10 ⁻⁷ /°C
介电轴和结晶轴的分配	X, Y, Z → b, a, c
比热容 c _p at P = 0.101325MPa	c _p = 767 J/kgK
导热系数	κ > 3.5 W/mK

非线性光学性质

属性	数值
非线性光学系数	d ₃₁ =-15.8 pm/V, d ₃₂ =-18.3 pm/V at 1064 nm
最短SHG波长	425 nm(t I 型NCPM, y切或a切)θ
I 型SHG的接受角为 1064 nm	Dq=0.24 mrad/cm(内部)
I 型SHG的接受温度为 1064 nm	DT=0.3 °C/cm

EXPERIMENTAL VALUES OF TEMPERATURE BANDWIDTH AT T = 295 K

Interacting wavelengths(μm)	θ _{exp} [deg]	ΔT [°C]
YZ 平面, θ = 90度		
SHG, o+o → e		
1.0642 → 0.5321	46.4	0.39
1.3382 → 0.6691	29.7	0.59
3.5303 → 1.76515	37.1	2.3

SFG, o + o → e

5.2955 + 3.5303 → 2.1182 59.5 2.4

XZ plane, φ = 0, θ > Vz

SHG, o + o → e

1.0642 → 0.5321 71.4 0.77

1.3382 → 0.6691 56.2 2.2

3.5303 → 1.76515 58.1 10.1

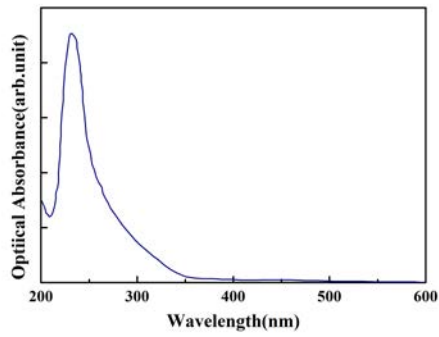
相位匹配角实验值 (T=293K)

相互作用波长[nm]	φ _{exp} [deg]
XY 平面, θ = 90度	
SHG, e + e → o	
0.946 → 0.473	≈ 30
4.7599 → 2.37995	69.9
YZ 平面, φ = 90度	
SHG, o + o → e	
0.86 → 0.43	83.5
0.89 → 0.445	70.7
0.92 → 0.46	64
0.94 → 0.47	60.5
1.0642 → 0.5321	46.4
1.3188 → 0.6594	30.6
1.3382 → 0.6691	29.7
3.5303 → 1.76515	37.3
4.7291 → 2.36455	77.3
SFG, o + o → e	
1.3188 + 0.6594 → 0.4396	62.3
1.3188 + 1.0642 → 0.5889	37.7
4.7762 + 3.1841 → 1.9105	46.6
5.2955 + 3.5303 → 2.1182	59.5
XZ 平面, φ = 0度, θ > Vz	
SHG, o + o → e	
1.0642 → 0.5321	70.4
1.3188 → 0.6594	56.8
1.3382 → 0.6691	56.2
3.5303 → 1.76515	58.8
SFG, o + o → e	
1.3188 + 1.0642 → 0.5889	62.6
5.2955 + 3.5303 → 2.1182	86.1

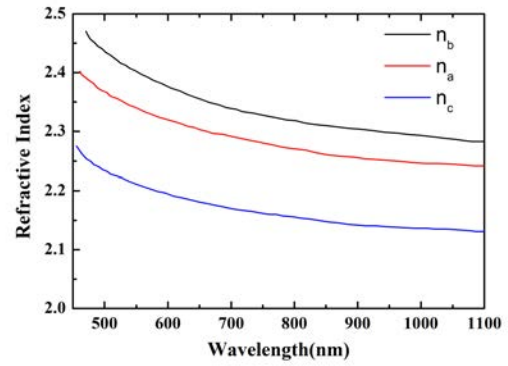


KNbO₃

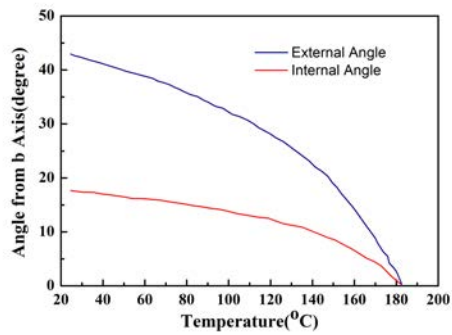
光谱



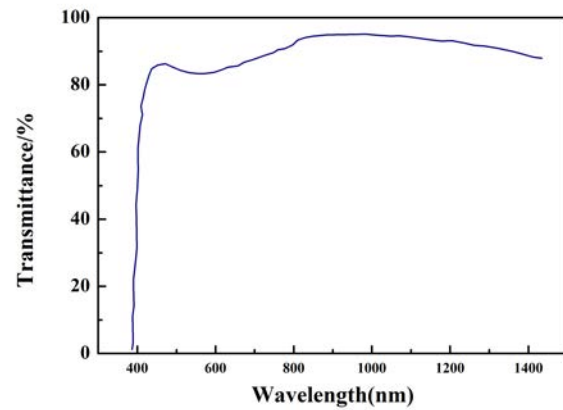
KNbO₃ 光吸收率



室温下KNbO₃ 折射率的色散



KNbO₃ 相位匹配角的温度变化



KNbO₃ 透射光谱

