

# 铌酸钾锂晶体的光谱性质和二次谐波产生\*

万尤宝 徐 军 潘守夔

(中国科学院上海光学精密机械研究所, 上海 201800)

于天燕 余丙鲲

(上海大学物理系, 上海 201800)

铌酸钾锂(KLN)晶体是一种能对近红外半导体激光进行倍频获得蓝光输出的非线性光学晶体, 是人们感兴趣的一种非线性光学材料<sup>[1]</sup>。曾用多种生长技术生长了 KLN 晶体, 并对其倍频性能作过报道<sup>[1, 2]</sup>。本文报道用电阻加热引上法从高 Li<sub>2</sub>O 含量的熔体中生长的 KLN 晶体<sup>[3]</sup>的光学性质及其对钛宝石激光倍频的初步实验结果。

将熔体中 Li<sub>2</sub>O 含量为 0.26 摩尔分数、沿 *a* 轴方向生长的 KLN 晶体切割成  $a \times b \times c = 7.1 \text{ mm} \times 3.7 \text{ mm} \times 4.7 \text{ mm}$  的晶块, 经光学抛光成相对面的平行度为 15"、光洁度为 III 级的样品。用 Lambda 9 UV/VIS/NIR 分光光度计在室温下测量了该样品沿 *c* 方向的透过光谱如图 1 所示。透过光谱表明该 KLN 晶体在 400~1200 nm 波段有良好的透过性能, 其透过率最大为 74%, 透过截止波长为 360 nm。文献[4]报道了在物质的量比 Nb/Li=3 的熔体用引上法生长的晶体的透过光谱中, 480 nm 处有一弱吸收峰。该文作者认为这是晶体中 Nb 取代 Li 格位后, Nb 在 9 配位的晶体场中所产生的。而图 1 的透过光谱中没有发现这个吸收峰, 其原因可能是本文的晶体是从物质的量比 Nb/Li=1.7 的熔体中生长的。因此, 晶体中 Li 含量高于文献[4]所报道的晶体, Li 含量高的晶体中 Li 格位被 Nb 取代的机率要小。由此可知, 高 Li 含量的 KLN 晶体的透过光谱优于低 Li 含量晶体的透过光谱。

将上述样品在室温下用 Mark Ⅰ 型干涉仪上检测了该样品的光学均匀性, 测试波长为 632.8 nm。图 2(a) 和(b) 分别为沿 *a* 轴和 *c* 轴方向入射所得到的干涉条纹, 图中的干涉条纹没有明显的局部弯曲, 这表明沿该样品的 *a* 轴和 *c* 轴方向是光学均匀的。这一结果证明了在本实验条件下<sup>[3]</sup>, 用引上法能生长出光学均匀的 KLN 晶体。

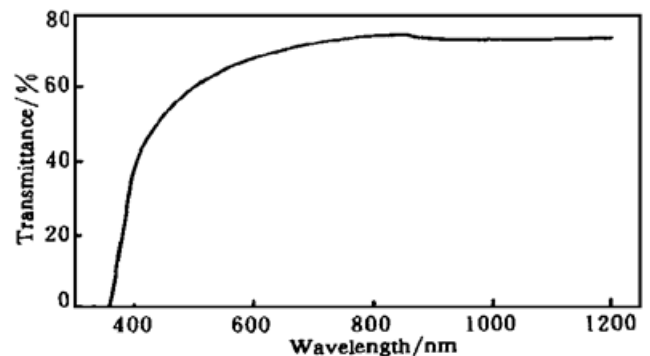


Fig. 1 Transmittance of KLN crystal for 4.7 mm thickness sample

\* 国家自然科学基金资助课题。

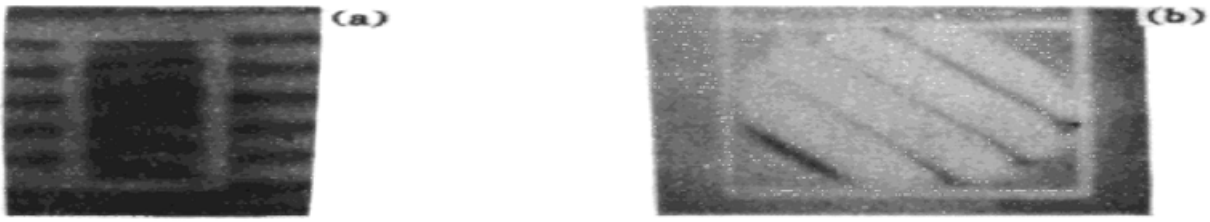


Fig. 2 Interference pattern (a) Along  $a$ -axis, (b) Along  $c$ -axis

作者用上述样品极化后在钛宝石激光器上作了初步的倍频实验。基波光沿  $a$  轴方向入射, 基波波长为 820 nm。当入射波功率为 200 mW 时, 得到 410 nm 的倍频波输出。基波与倍频波的脉冲波形如图 3(a) 和(b) 所示。基波半高宽为 28.85 ns, 倍频波的半高宽为 21.41 ns。这一实验证实了作者生长的 KLN 晶体具有在室温下实现倍频近红外激光输出蓝光的性能。KLN 晶体是一个固溶体晶体, 对其倍频性能还将进行详细研究并作进一步报道。

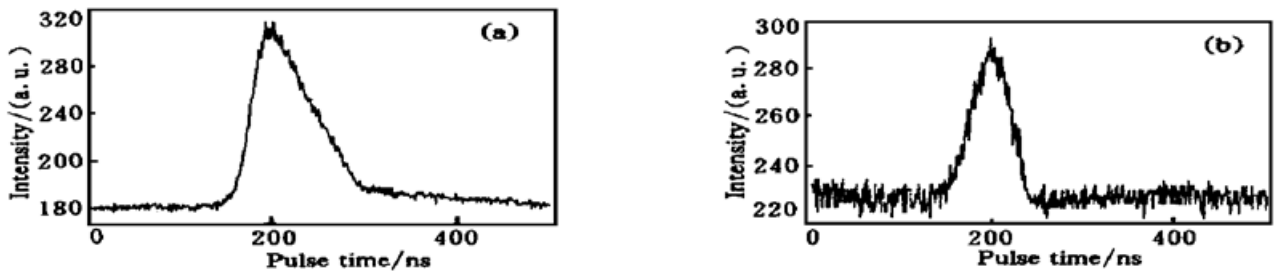


Fig. 3 (a) Pulse shape of fundamental wave, (b) Pulse shape of frequency doubling wave

### 参 考 文 献

- [1] 万尤宝, 潘守夔, 徐 军等. 非线性晶体铌酸钾锂的性质和生长研究. 人工晶体学报, 1998, **27**(1): 34~ 38
- [2] Ferriol M, Foulon G, Brenier A *et al.*. Laser heated pedestal growth of pure and  $\text{Nd}^{3+}$ -doped potassium lithium niobate single-crystal fibers. *J. Cryst. Growth.*, 1997, **173**: 226~ 230
- [3] 万尤宝, 张约品, 潘守夔等. 铁电铌酸钾锂晶体的生长. 人工晶体学报, 1999, **28**(2): 145~ 150
- [4] Xia H R, Hu L J, Wei J Q *et al.*. Growth and properties of tetragonal tungsten bronze type potassium lithium niobate single crystals. *Cryst. Res. Technol.*, 1997, **32**(2): 311~ 317