

图4 输出功率和放电电流的关系

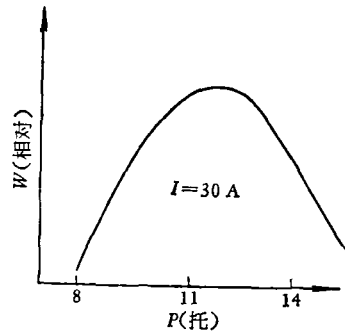


图5 输出功率和氩气压力的关系

射率偏低,他们用的反射镜的反射率都在99%以上。这也是我们预先估计到的情况,因为我们目前还没有更好的反射镜。另外,在我们的实验中,没有观察到2703 Å的激光输出,这可能主要是由于2703 Å和2486 Å具有相同的上能级,它们之间存在着强烈的竞争效应。如在文献[1]中仅观察到2486 Å激光而没有报道2703 Å激光,在文献[5]中却恰恰相反。2486 Å和2703 Å究竟哪个线出现,可能与反射镜中心波长的位置有关。在我们的激光器中,2486 Å激光最强。

在我们的波长测量中,由于单色仪分辨率的限制,2599 Å和2600 Å两根谱线不能分辨,因为它们具有相同的阈值电流,我们估计这两根谱线都产生激光。

对于采用长距离的空心阴极结构要获得大

电流的均匀放电的问题,尚需进一步研究提高。要达到大功率、长寿命,还要做很多的工作。目前尚待进一步解决提高反射镜反射率的问题以及紫外功率的测量问题。

在本工作中,郁曾期、王国益两同志协助测定激光波长,胡宜梅、黄莉莉两同志参加了部分工作,在此表示感谢。

参 考 文 献

- [1] J. R. Mcneil and G. J. Collins, *Appl. Phys. Lett.*, **28**(1976), 207.
- [2] J. R. Mcneil and G. J. Collins, *Optics Communication*, **18**(1976), 162.
- [3] 伍长征等, *激光*, **6-10**(1979), 24.
- [4] G. J. Collins et al., *Journal of Appl. Phys.*, **48-9**(1977), 3701.
- [5] Karl. G. Hernqvist, *IEEE Journal of Quantum Electronics*, **QE-14-11**(1977), 929.

C轴LiNbO₃晶体中的旋转孪晶*

孙文华

(成都西南技术物理研究所)

晶体中的孪晶,按其孪生对称元素一般分为反映和旋转孪晶两类。在LiNbO₃晶体中,多数孪晶是反映孪晶。

本文所述的LiNbO₃孪晶与常见的孪晶不同,它是从固-液同成分配方熔体中沿C轴方向

提拉的。新晶是在原晶脊的晶面开始成核,沿着该晶面延伸发育,并与C轴斜交贯穿晶体(见图1)。

* 1979年9月3日收到。

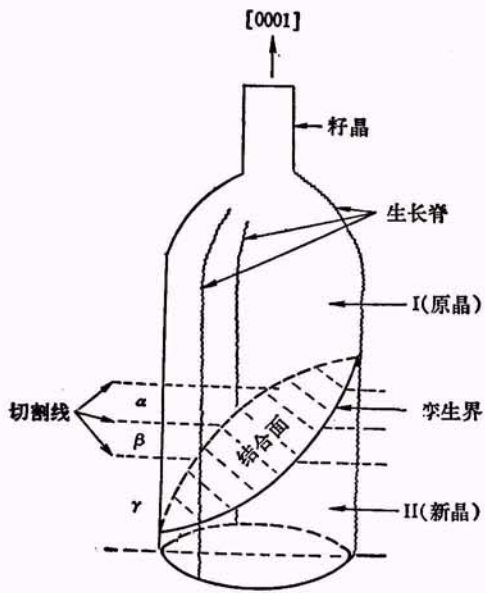


图1 7739° 孪晶棒外形示意图

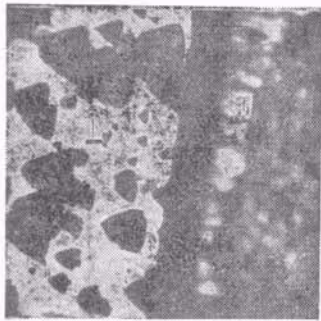


图2 晶片 α 朝熔体端的腐蚀图

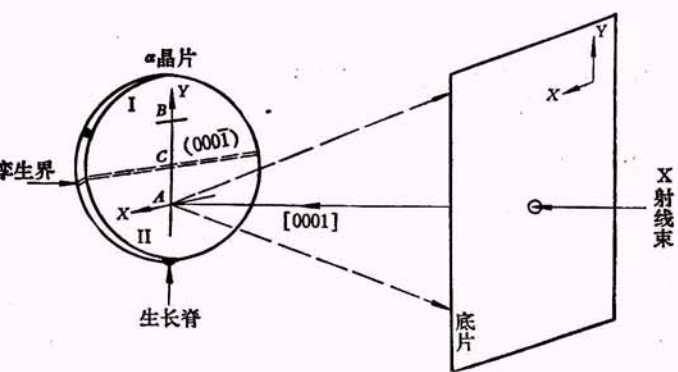


图3 X射线背射劳厄照相示意图

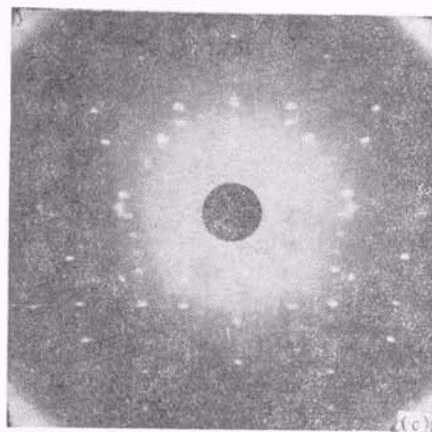
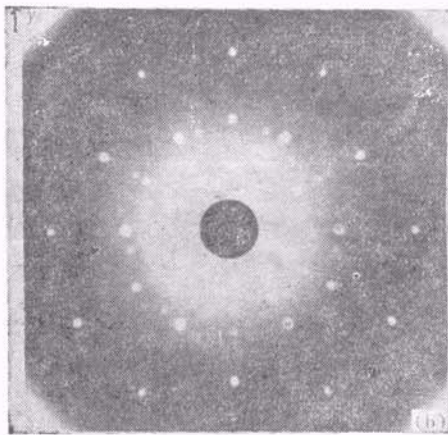
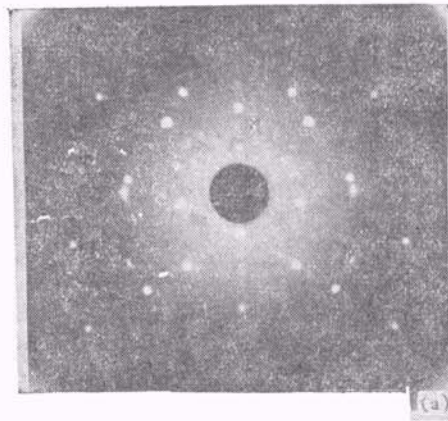


图4 LiNbO_3 孪晶的背射劳厄照片
(a) II 部分; (b) I 部分; (c) 孪生界
(底片与晶片距离3厘米, 铜靶, 36千伏,
13毫安, 1.5小时)

二、结果与讨论

1. 李晶两部分 I 和 II 的 C 轴约成 114° 角

从图 4 可知, (c) 的背射劳厄斑点是 (a) 和 (b) 的迭加, 所以只要作出图 4(c) 的极射赤面投影(图 5), 便可测定其相对取向等。

如图 5 所示, I 部分的极射赤面投影正是 LiNbO_3 晶体在 $(000\bar{1})_I$ 上的标准投影, 其 $(000\bar{1})_I$ 的极点位于投影面中心, 即该面法线 $[000\bar{1}]_I$ 与投影面法线相重合。但是, 由 II 部分的极射赤面投影可知, 它离投影中心约成 6° 角的背射劳厄斑点是 $(10\bar{1}1)_{II}$ 的极点, 而 $(0001)_{II}$ 与 $(10\bar{1}1)_{II}$ 的夹角为 72°。因此, $(0001)_{II}$ 的极点与投影中心相距 66° 角, 也就是该面法线 $[0001]_{II}$ 与投影面法线的夹角为 66°。

综上所述, 既然 $[000\bar{1}]_I$ 和 $[0001]_{II}$ 的夹角是 66°, 那么李晶两部分的 C 轴 $[0001]_I$ 和 $[0001]_{II}$ 的夹角就必然是 114°, 如图 6 所示。

面 $(\bar{1}\bar{1}2\bar{6})_I$, $(10\bar{1}2)_I$, $(4150)_I$, 还是 II 部分的晶面 $(11\bar{2}6)_{II}$, $(10\bar{1}2)_{II}$, $(4150)_{II}$ 等都符合晶带定律 $hu + kv + lw = 0$ 。同样, 位于晶带 NN' 上的所有晶面, 也同属于一个晶带 $[\bar{2}641]$ 。这就表明该图中指数标定是正确的。

其次用腐蚀法进行验证。先在晶片 γ 上按图 6 规定的方向加一强电场(电流为平常的 2.5 倍), 进行极化去畴。然后又按图 6 中标定的 AA' 和 BB' 线切出薄片, 此晶片经化学腐蚀, 两表面分别显示出如图 7 所示的腐蚀图。其中 BB' 表面易腐蚀, 有三角形蚀丘, 是负 Z 端特征, 说明 BB' 面就是 $(000\bar{1})_{II}$; 相反, AA' 表面难腐蚀, 无蚀丘, 是正 Z 端特征, 说明属于一个晶区的 AA' 表面为 $(0001)_{II}$ 。这个实验事实进一步验证了晶区 II 部分 C 轴的方向 $[0001]_{II}$ 与晶区 I 部分 C 轴 $[0001]_I$ 的夹角是 114°。

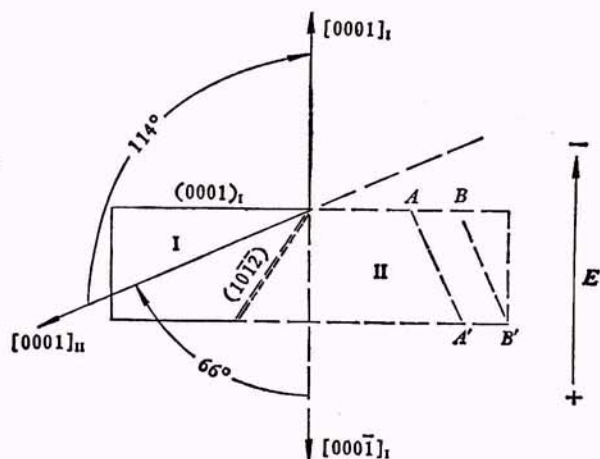


图 6 极化去畴示意图

根据文献 [1, 2] 报道, 李晶两部分的夹角分别是 114° 和 66°, 那么本李晶两部分相对取向到底是多少? 对此, 特作如下分析。

首先用晶带定律^[3] 检查指数化的准确性。因为图 5 中晶带 MM' 和 NN' 的带轴方向指数分别是 $[4\bar{6}21]$ 和 $[\bar{2}641]$, 所以很明显, 位于晶带 MM' 上的所有晶面, 例如无论是 I 部分的晶

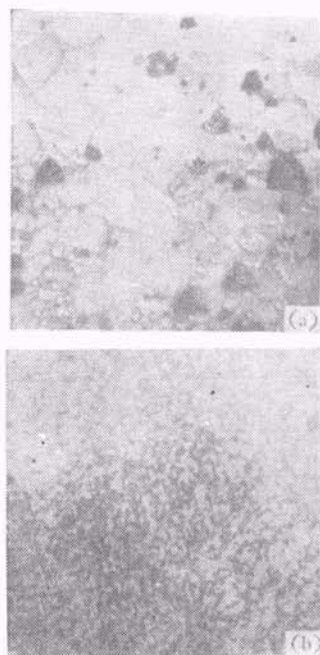


图 7 晶片 γ 的 II 部分晶面 (0001) 和 $(000\bar{1})$ 的腐蚀图
(a) BB' 表面; (b) AA' 表面

2. 李晶结合面是 $(10\bar{1}2)$ 点阵面

图 5 指出, I 和 II 两部分的三条公共晶带 MM' , NN' 和 PP' 相交于一点, 该点代表的晶面既是 I 的 $(10\bar{1}2)_I$, 也是 II 的 $(10\bar{1}2)_{II}$, 为二者

所共有,故孪晶结合面指数是 $(10\bar{1}\bar{2})$ 。

3. 孪生对称元素是孪生轴——结合面的法线

$n_{(10\bar{1}\bar{2})}$

上述两点结果与文献[1]基本一致,仅在对孪生对称元素方面有不同看法。文献[1]认为结合面 $(10\bar{1}\bar{2})$ 也代表孪生面,这就意味着孪生对称元素是反映面 $(10\bar{1}\bar{2})$;而从图5得知,在 $(10\bar{1}\bar{2})$ 的迹径两侧,I和II似乎构成反映对称的相应极点,如像I的 $(\bar{1}\bar{1}0\bar{2})_I$ 和 $(0\bar{1}\bar{1}\bar{2})_I$ 与II的对应点 $(1\bar{1}0\bar{2})_{II}$ 和 $(01\bar{1}\bar{2})_{II}$ 等等。其指数互为反演对称,不可能借 $(10\bar{1}\bar{2})$ 面的反映操作实现重合,因而该面不是孪生面。那么孪生对称元素究竟是什么?为了回答这个问题,不妨

将图5中各极点绕 $(10\bar{1}\bar{2})$ 面法线 $n_{(10\bar{1}\bar{2})}$ 旋转 180° ,看能否重合。为此,按以下两步进行旋转。

第一步,按图8中箭头所示的方向,将结合面 $(10\bar{1}\bar{2})$ 的极点从原来位置A点绕X轴旋转 57° 后,到达投影中心点A',此时I和II各极点也作相同旋转。例如 $(5\bar{1}\bar{4}0)_I$, $(5\bar{1}\bar{4}0)_{II}$, $(0\bar{1}\bar{1}\bar{2})_{II}$ 和 $(1\bar{1}0\bar{2})_{II}$ 分别由B, E, F和G直接转到B', E', F'和G'上;而 $(0\bar{1}\bar{1}\bar{2})_I$ 和 $(\bar{1}\bar{1}0\bar{2})_I$ 分别从C点和D点转到C'和D'点上,于是得到B'与E', D'与G', C'与F'等互为反演对称的图形。

第二步,再将转动后的I中各极点(B', C'和D'),绕 $(10\bar{1}\bar{2})$ 的法线 $n_{(10\bar{1}\bar{2})}$ 旋转 180° ,则这些极点必与II中相应极点(E', F'和G')重合,其指数完全相同,因此该法线是孪生轴。

根据上述实验结果与讨论,作者认为此种孪晶应该为旋转孪晶,孪生轴是结合面 $(10\bar{1}\bar{2})$ 的法线 $n_{(10\bar{1}\bar{2})}$ 。

对本所徐观峰、吕长青、王廷印等同志的大力协助和南京大学冯端教授、闵乃本、李齐等同志的热情指导,表示感谢。

参 考 文 献

- [1] Tomoaki Yamada et al., *Review of the Electrical Communication Laboratory*, 16-5-6(1968), 342-345.
- [2] G. H. Azarbayejani, *J. Cryst. Growth*, 7(1970), 327-328.
- [3] 许顺生, *金属X射线学*, 上海科学技术出版社, (1964), 87.

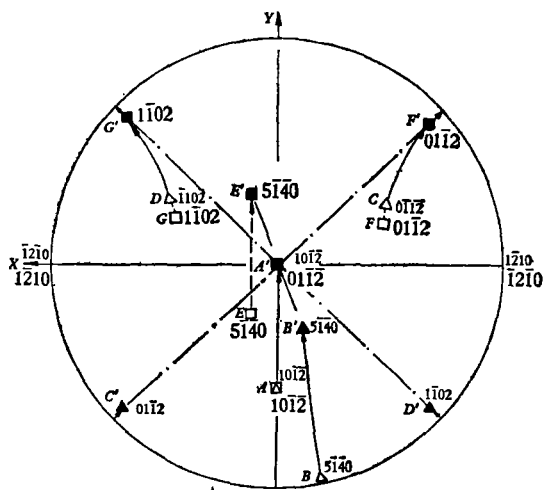


图8 图5中各极点绕X轴旋转 57° 示意图

△和□分别代表I和II旋转前的位置;
▲和■分别代表I和II旋转后的位置

凝胶法生长 $KIO_3 \cdot KCl \cdot HIO_3$, $KH(IO_3)_2$ 和 KIO_3 晶体*

李永津 车广灿 黄玉珍 马文漪

(中国科学院物理研究所)

碘酸钾(KIO_3)晶体因其非线性光学系数大和具有强的电光效应^[1,2],早已引起了人们的注意。碘酸氢钾 $[KH(IO_3)]$ 晶体在常温、常压

下已发现有四种变体,属于正交晶系的两种变

* 1979年8月8日收到。