

FWHM 值, 则:

$$T = (T_1^2 + T_2^2 + T_3^2)^{1/2} \quad (6)$$

所以触发器抖动 T_1 为:

$$T_1 = (T^2 - T_2^2 - T_3^2)^{1/2} \quad (7)$$

如果 X 射线扫描相机的触发器抖动小于扫描相机的时间分辨率, 则该抖动量可忽略。触发器抖动可用计算机进行补偿。

参 考 文 献

- [1] B. L. Henke *et al.*; *Journal of Appl. Phys.*, 1981, 52, 1509.

(中国科学院上海光机所 潘成明 殷光裕
赵世诚 朱大庆 1984年7月16日收稿)

一种红外激光位相推迟器

Abstract: A rhombic phase shifter is designed. It can convert CO₂ polarized laser light into circularly polarized laser light with ZnSe pile-of-plates as polarization analyzer. The results obtained in experiment are in agreement with those of the theory.

This element characterizing of high conversion efficiency in wide wave-length range can be applied to high power laser systems.

一、前言

光波位相推迟器也称为波片, 将线偏振光转换为圆偏振光的称四分之一波片。用于紫外、可见波段的波片已有商品, 但是, 适用于中红外波段的相应元件国内至今未见报道过。

P. Rabinowitz 和 A. Kaldor 等人曾报道用硒化锌多晶制作棱镜式中红外波段的 1/4 波片, 用于产生 16 μm 波长的受激氢喇曼激光系统中增加散射截面、提高喇曼增益系数、降低阈值^[1]。可是, 现在国内还不能生长适合作棱镜的大块优质 ZnSe 材料。近年来, 在现有工业二氧化碳激光器上附加一个 1/4 波片产生圆偏振光束, 用于切割金属, 可以提高切割速度, 改善切缝质量。所以研制中红外光波位相推迟器是非常有实用价值的。

二、反射式 1/4 波片原理简介

1/4 波片能将线偏振光转换为圆偏振, 反之亦然。能够用于制造中红外波段透射式波片的材料现在还没有找到, 我们选用 KBr 单晶作成反射式 1/4 波片。根据光的电磁理论, 线偏振光以特定的角度射入晶体产生全内反射时, 在两个正交分量之间会引入相对位相差, 即平行于入射面和垂直于入射面的分量间发生位相推迟, 伴随一次全反射位相推迟 45°, 两次全内反射位相推迟 90°。如果入射光的偏振方向与入射面法线成 45° 角, 两分量振幅相等 $|A_{\parallel}| = |A_{\perp}|$; $|R_{\parallel}| = |R_{\perp}|$, 则出射光为圆偏振。

棱体的角度由位相差表达式确定^[2]:

$$\operatorname{tg} \frac{\delta}{2} = \frac{\cos \theta_i \sqrt{\sin^2 \theta_i - n^2}}{\sin^2 \theta_i}$$

式中 θ_i 为入射角。选用 KBr 晶体, $n=1.5269$; 求得两个对应的 θ_i 角:

$$\theta_{i1} = 55^\circ 54'; \theta_{i2} = 46^\circ 56'$$

任选其中之一即可。设计的六面斜方棱体如图 1 所示。

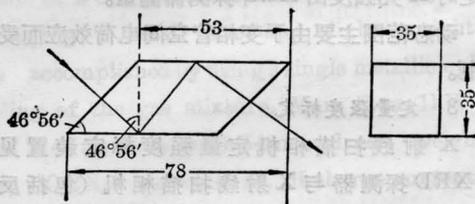


图 1

KBr 晶体吸收系数低达 10^{-5}cm^{-1} , 激光在棱体内全反射传播。理论上效率可达 $\sim 100\%$, 由于表面加工和清洁程度的影响, 实际的效率为 90%。

KBr 晶体容易潮解, 要在相对湿度低于 60% 的环境下使用, 一般用红外灯照着棱体局部区域也能防潮。我们用 3mm 厚的有机玻璃板作成形如棱体的盒子, 把四个垂直面保护起来, 对二全反射面防潮效果很好, 曝露在空气中的入射和出射面可镀透红外的氟塑料薄膜防潮。

三、检测装置

棱体偏振特性的检测装置如图 2 所示。



图 2

1—He-Ne 激光器；2—CWCO₂ 激光器；3—反光镜；4—ZnSe 分束器；5—斩波器；6—被检棱体；7—ZnSe 合板检偏器；8—玻管；9—V 型块；10—探测器；11—示波器

合板检偏器 7 用 3 片 ZnSe 平行平板粘在布氏玻管 8 上，每片之间保持一定间隔，玻管放在 V 型块上，可绕光轴自由转动。经计算，3 片 ZnSe 检偏器的透射光偏振率达 97.3%，实验结果与之相吻合。

检验程序是先不把棱体置于光路中，转动 7，由示波器显示光强在零与极大值之间的变化，证明连续 CO₂ 激光为线偏振光。将棱体置于光路后，转动合板检偏器，示波器显示的光强不出现明显的极大极小值变化，表明出射光一般是椭圆偏振光。再将安放棱体的特制夹具转 45°，此时旋转 7，示波器波

形幅度无变化，确证透过棱体后的光为圆偏振。使用全外腔 He-Ne 激光重复上述过程，可得同一结果，证明该棱体适用的波长范围大，制作时可用 He-Ne 激光初检。

四、结论

(1) 选用 KBr 晶体制作反射式 1/4 波片能有效地将 CO₂ 线偏振激光转换为圆偏振光，转换效率高达 90%。

(2) 该棱体可用于氢受激喇曼散射 (SRS) 产生 16 μm 激光系统中以增加散射截面，降低受激喇曼阈值，减少泵光能量，以解决现有窗口元件承受不了高能激光破坏的难题。也可用作激光隔离器。

匡一中、吕伯达二位同志对本文曾提出宝贵意见，在此深表谢意。

参 考 文 献

- [1] P. Rabinowitz; *Opt. Lett.*, 1978, 3, No. 4, 147.
- [2] Max Born, Emil Wolf; "Principles of Optics", 1975.

(四川大学物理系 蔡邦维

1984 年 8 月 6 日收稿)

CO₂ 激光对人体特殊部位“尖锐湿疣”24 例疗效观察

Abstract: A brief account is given on 24 cases of varruca acuminata at special sites of the body cured with CO₂ laser light. Also described is its therapeutic efficiency and advantages.

应用激光技术来治疗泌尿系疾病，目前国内外报道甚少，特别是阴茎尖锐湿疣、尿道疣包皮、阴囊、外阴、肛门等尖锐湿疣仍旧采用药物涂抹，手术切除等常规疗法，其收效往往不能令人满意。我们应用 CO₂ 激光对 24 例这类病人进行治疗观察，收效显著。

一、疾病简介

尿道尖锐湿疣又名性病疣。尿道粘膜生长时又叫尿道疣，是病毒引起的一种疾病，主要原因是由性接触传染，常与其它性病合并发生，是我国很少见的疾病。

阴茎、包皮、阴囊、外阴、肛门的尖锐湿疣大多也是由病毒引起的，起居环境潮湿、性生活异常是发病的主要外因。外阴和尿道、肛门以及阴茎、包皮、尿

道尖锐湿疣有的同时合并发生。

经问诊，大多数病人因是特殊部位，所以在早期症状不明显时都没进行过检查和治疗。症状严重时，有的使用秘方及各种偏方，不仅花钱多，疾病又未治愈，个别患者见病灶生长速度快，又呈菜花样，便认为是癌症。病人表情苦闷，精神负担沉重。由于病情发展快，病人才不得不到医院检查治疗。又由于大多数病人病灶是散在、多发性湿疣，病人对手术惧怕，尤其是大面积切除，故愿意接受激光烧灼治疗。

二、治疗手术操作情况

使用设备是长春产 CC-II 型 CO₂ 激光治疗机，激光管输出功率 30 W，波长 10.6 μm。手术烧灼镜焦距 62 ± 2 mm，输出光斑直径小于 7 mm。