

## 2. 在激光技术中的可能应用

例如：a. 如果光学双稳态的高态通过非线性反馈能作得很平坦，则可用来做成稳定激光功率的控制装置。b. 不变光强的输入在一定条件下可以获得周期性振荡输出，从而构成一个可调的光振荡器。如入射的是光脉冲就可能获得更短的光脉冲输出，有利于压缩激光脉宽。c. 光学双稳态器件具有提高光的相干性的作用，因而可应用于压缩激光的频谱宽度，可望在稳频技术中得到应用。



图10

## 3. 在精密计量技术中的可能应用

利用光学双稳态能在多光束干涉形成的尖锐干涉条纹范围内实现开关跃变的特点，采用压电控腔长技术可能将双稳器件用于精密测量长度的技术中，估计测量精度可高达 $10\text{\AA}$ 。

目前光学双稳性器件的应用还未广泛展开，一方面是因为这是一种新技术，推广应用有个发展过程；另一方面，为了得到高质量的应用，制作性能优良的 optical 双稳态器件还要克服许多技术上和工艺上的困难；要求找到具有高非线性的薄膜材料等。目前光学双稳器件的研究正在向纵深发展。

· 简 讯 ·

## 用两镜和三镜腔进行被动模式控制时 TEA $\text{CO}_2$ 激光器的纵模纯度

在用外差检测的激光测距技术中，具有高的峰值功率、好的频率稳定性和高的纵模纯度的袖珍TEA  $\text{CO}_2$  激光器是很吸引人的。短腔长短增益长度的激光器做成的极其简单的激光发射机，具有很高的模纯度，其峰值功率为 $400\text{kW}$ 。最近，我们对增大放电长度，使峰值功率增加到 $1\text{MW}$ 的问题进行了研究，所得的模纯度仍是允许的。但是，要进一步增加两镜腔激光器的峰值功率（同时保持单纵模），由于缺乏选模能力而不能实现。

用谐振反射器形成三镜腔是引进附加选模能力的最简单的方法。我们详细考察了单横模峰值功率分别为 $1.5\text{MW}$ 和 $3\text{MW}$ ，放电长度分别为 $16.5\text{cm}$ 和 $33\text{cm}$ 的三镜腔TEA激光器的纵模选模能力。调节至最佳腔长、峰值功率为 $1.5\text{MW}$ 水平时，较短激光器两镜腔的纵模纯度为 $15:1$ ，而三镜腔的纵模纯度改善为 $10^{10}:1$ 。

为在模纯度测量时有助于进行诊断，我们研制了记录相邻纵模之间拍频的检测器。它包  
(下转封三)

(上接第61页)

括与带宽为150MHz~1GHz的射频检测二极管配套的光子牵引检测器。当激光器以2Hz的频率工作时,放大、脉冲展宽和别的电子线路能记录下每一个脉冲。由于射频检测器受火花隙射频干扰的限制,对1MW的峰值功率信号,较容易测量出1至 $10^{-3}$ 范围的模强度比。以此检测器来监视选模的最佳化,办法是把调节腔长取得的数据和选模理论比较,并找出模比值的统计方差。

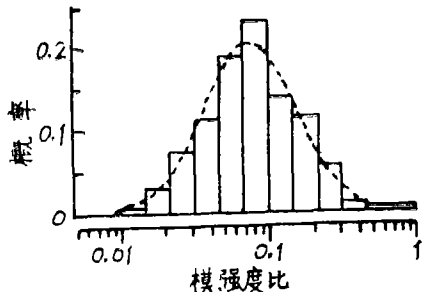


图1 两镜CO<sub>2</sub>激光器的模比例概率分布

图2表明,三镜腔激光器在同样1.5MW峰值功率输出时,用模拍频检测器使选模最佳化的结果。当逐渐改变腔长使模通过增益线中心时,随机的模拍频被限制了,因而模比例下降到远低于检测极限 $10^{-3}$ 以下。该图示出了两种谐振腔反射镜间隔值的情况,对最大间隔时平均模比例估计降为 $10^{-10}$ 。我们实际测量了增益-时间曲线,并且与平均模比率测量结果很好地一致,这些都使选模理论得到了完善。统计过程的进一步研究正在进行。

译自1983 Conference on Laser and Electro-optics, P.130~132.

王少川 译 封鸿渊 校

图1给出为1.5MW功率水平的简单的两镜激光器的不良例子。为获得最佳选模,调节腔长使激光器出光300次,得出表明模比例随机方差的概率分布,并且如果强度比例按对数比例标出,则其概率分布很接近高斯形。平均模比例是15:1,标准方差是0.33(十进制)。此平均模比例是勉强可接受的,起伏使很多次激光的模比例比平均值坏得多。起伏的出现是由于自发辐射引起的,因此这点在选模器的设计中必须考虑到。

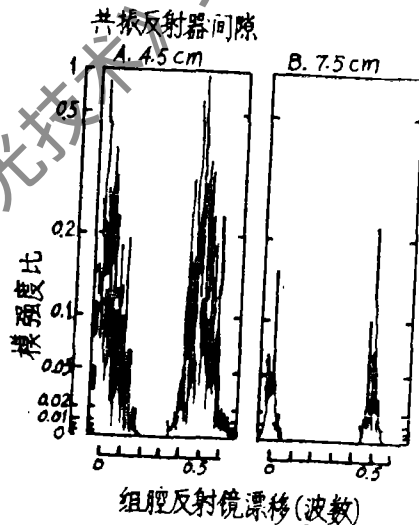


图2 三镜腔CO<sub>2</sub>激光器的模强度比例