

图2 普 83-02 管的激光噪声频谱
(包括白噪声在内)

放电电流: 5.0 mA; 纵坐标刻度: 10 dB/大格; 横坐标刻度: 100 kHz/大格; 中间的长线为零频线

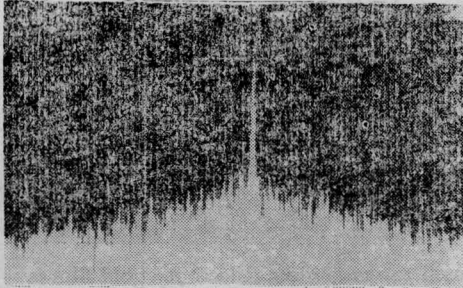


图3 低 83-03 管的激光噪声频谱
(包括白噪声在内)

放电电流: 5.0 mA; 纵坐标刻度: 10 dB/大格; 横坐标刻度: 100 kHz/大格; 中间的长线为零频线

在内)的照片分别为图 2 和图 3。

本研究的实验测试工作得到了南开大学物理系吕可诚老师的热情帮助,在此致以衷心的感谢。本所王友德、方定国、程燕、刘福慧、王振明、魏永昌等同志参加过一些本研究的制作管子和电源等工作,在此亦致以衷心的感谢。

参 考 文 献

- [1] T. Suzuki; *Japan. J. Appl. Phys.*, 1970, **9**, 309.
- [2] T. Suzuki; *IEEE J. Quant. Electr.*, 1969, **QE-5**, 132.
- [3] G. Forgo, M. J. Strutt; *Electr. Lett.*, 1967, **3**, 547.
- [4] J. P. Novak; *Int. J. Electronics*, 1967, **22**, 189.
- [5] K. Kinoshita *et al.*; *Opt. Soc. Amer.*, Spring Meeting 1967 (Columbus Ohio) ThA 13.
- [6] C. W. Bray *et al.*; *NASA Contractor Rept. CR-1173* (1968).
- [7] T. Suzuki; *Japan. J. Appl. Phys.*, 1968, **7**, 788.
- [8] 成都电讯工程学院, 北京工业学院; “激光器件”, p-20~24, 湖南科学技术出版社, 1981 年。

(重庆光学机械研究所 殷一贤 曾祥广
胡实华 倪世泽 沈铁流 韩 璞
1984 年 1 月 30 日 收稿)

激光振荡模的假彩色显示

Abstract: This paper presents a new method to display laser modes from the laser patterns, and its characteristics are discussed.

激光的模式是激光振荡的重要特性之一,它不仅揭示了激光振荡的本质,而且是许多实际应用所关注的重要问题,因此探讨一种准确可靠的检验方法是十分必要的。在我们较早的工作中,已对某些方法及其局限性作过较详细的讨论^[1],本文将介绍一种利用对激光光斑图样进行等灰度假彩色编码的方法显示激光的振荡模式的方法。这种方法有如下几个特点:

1. 对单色的光斑图样按不同亮度进行分割,每个相等亮度间隔区给予一种颜色,那么,不同亮度区有不同的色彩,这样形成了等亮度边界鲜明的光斑彩色图样,清楚地显示出光斑花样的特征。

2. 可以根据等亮度区的大小考察光斑强度的分布情况。由于是直接的二维显示,很容易估计径向分布情况。

3. 由于单色图样不同区域的反差很小,很难区分出等灰度的边界。现在采用了假彩色编码,大大提高了反差,使图样的层次鲜明。

4. 它可以消除不必要的背景光,突出了要观察的主体。

等灰度假彩色编码处理方法可用多种手段实现。我们采用了电视图象处理系统,这种手段较其他类型的处理方法更具有实时、灵活的特点,使人们能动态观测激光输出模式的变化过程。此系统的实

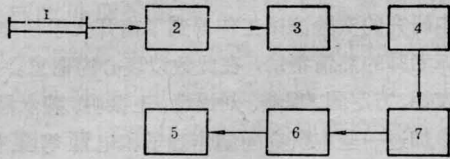


图1 实验装置方框图

1—激光器；2—摄像机；3—非线性放大；4—比较器；5—彩色显示器；6—彩色矩阵；7—异或门

实验装置如图1所示，它是由摄像机对光斑图样进行拍摄，转换成时间顺序的电视信号，经过非线性放大器处理，加在八个比较器和异或门组成的量化编码系统上进行等灰度分割，然后由彩色矩阵给出不同

彩色，由彩色显示器给出光斑的假彩色等灰度花样。调节阈值电压的大小很容易实现色彩变化。这种假彩色等灰度光斑图样大大提高了对光斑图样的鉴别率。图2和图3（见彩色插页）给出了部分实验结果。通过等灰度假彩色编码得到的光斑花样与黑白照象得到的光斑图的对比，可以清楚地显示出本方法的优点。

参 考 文 献

[1] 吕可诚；《应用激光联刊》，1983，3，No. 3，39。

（南开大学物理系 门绍雄 吕可诚

1984年4月16日收稿）

离子镀金膜的研制

Abstract: In this paper the ion plating technique used to make high reflectivity gold film is presented, and the experimental results of the film adherence and the laser radiation for this purpose are described.

一、引言

由于离子镀膜比真空蒸发和溅射镀膜具有许多显著优点，如膜层均匀、致密性好、附着力强等，因此自1963年D. M. Mattox提出直流二极管型离子镀膜^[1]以来，在国外已得到了迅速发展。

随着大功率TEA CO₂激光器的发展，对具有高反射、抗激光、耐高温等特性的薄膜的要求越来越迫切。据文献[2]报导，当脉冲激光功率密度高于 $4 \times 10^4 \text{ W/cm}^2$ 时，真空蒸发镀的金膜开始破坏，采用ThF₄保护膜的金膜其抗激光能量才高于几MW/cm²，所以，我们应用离子镀膜这一新技术，在铜镜上做了制备金膜的研制工作，获得了附着力极好，抗激光能量高于 $874 \times 10^6 \text{ W/cm}^2$ ，耐用的高反射金膜。

二、实验设备和方法

实验是在南光机器厂生产的H44500-8型离子镀膜机上进行的。镀金膜的方法是：将已清洁的铜镜安放在支架上（收集极），将金料装入蒸发源中；当真空度达到 $1 \times 10^{-5} \text{ Torr}$ 时，打开充气阀，对真空室充入惰性气体氩，气压选在 $10^{-2} \sim 10^{-3} \text{ Torr}$ 范围内，在整个蒸镀过程中要保持气压稳定不变；当灯丝通电预热后，开阳极电源和收集极偏压电源，产生辉光

放电，连续放电直至基片被溅射清洗干净；然后接通蒸发电源加热使膜料预熔，预熔好后，即可打开挡板，使膜料蒸发镀膜。镀膜速度不能太快，否则达不到离子镀膜的目的，而是真空蒸发占优势。

三、实验结果

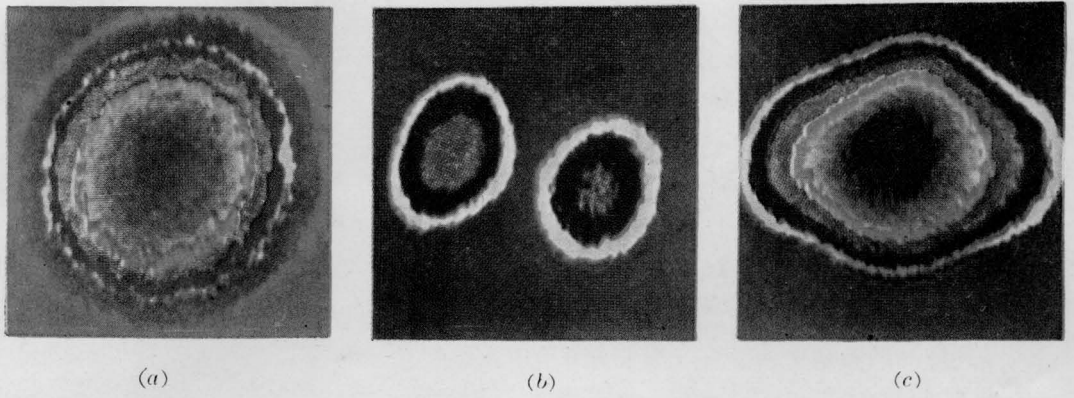
我们用2000V收集极电压，100V阳极电压，70A灯丝电流，充Ar $8 \times 10^{-3} \text{ Torr}$ ，在铜镜上镀得了均匀的、附着力强的高反射金膜。我们作了附着力和激光辐照实验。其结果如下：

1. 附着力实验

将真空蒸发镀的金膜和离子镀的金膜进行抛光。前者一抛就掉，几分钟就可抛干净；后者却很难抛掉，要20小时以上才能抛干净。这充分说明离子镀的金膜比真空蒸发镀的金膜的附着力强得多。

2. 激光辐照实验

(1) 青铜基底上离子镀金膜能承受 $873 \times 10^6 \text{ W/cm}^2$ 功率密度的TEA CO₂激光（脉宽50ns）几百次照射，膜层未见破坏，见图1。因我们现有激光器能量有限，还不能测出离子镀的金膜的激光破坏阈值。从实际使用结果看，激光破坏阈值比上述实验值高得多。

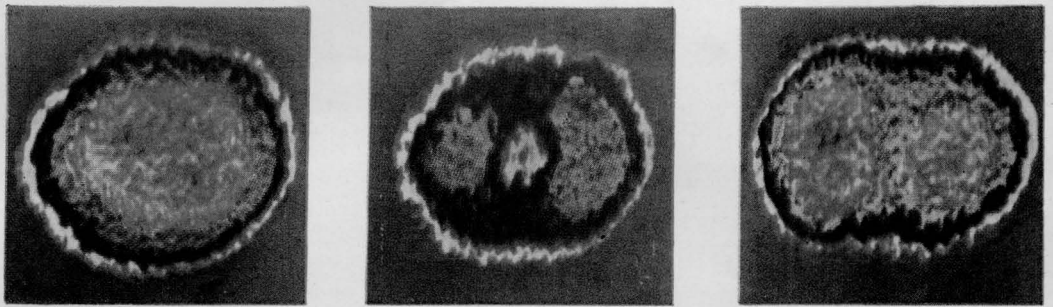


(a)

(b)

(c)

图 2

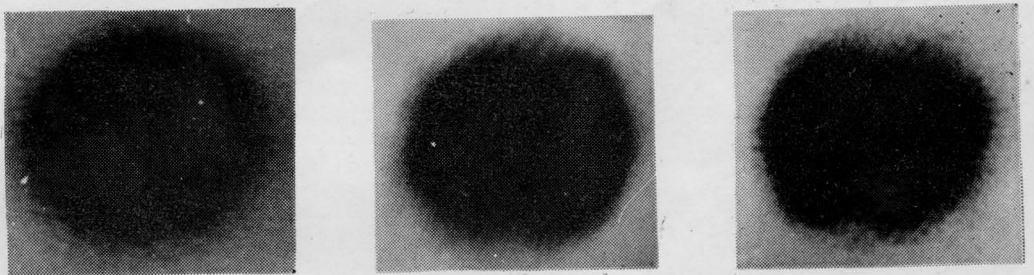


(a)

(b)

(c)

图 3 I



(a)

(b)

(c)

图 3 - II

图 2 假彩色激光光斑图样

(a)— TEM_{00} ; (b)— MEM_{10} ; (c) $TEM_{00}+TEM_{20}$

图 3 激光振荡过程中模式的动态变化

$TEM_{00} \rightarrow TEM_{00} + TEM_{10}$

I—对激光光斑进行假彩色编码后得到的彩色光斑图样;

II—用黑白片直接拍摄的激光光斑

(正文见第 125 页)