

能量大 10~40 mJ。整机气体容积为 4 升,一次充气激光寿命大于 3×10^4 次。重复率 1~10 Hz 可调,5 Hz 时平均功率约 0.3 W。(148)

20 W 横向流动 X 光预电离 XeCl 准分子激光器

楼祺洪 霍芸生 董景星 丁爱臻 魏运荣

丁泽安 祁建平 王润文

(中国科学院上海光机所)

本文报道最大输出功率为 20 W 的紫外(308 nm)横向流动准分子激光器。首先简要介绍横向流动气体循环系统,测量了流场均匀性及 X 光预电离的空间剂量分布均匀性。在均匀的流程($\pm 20\%$)和 X 射线预电离($\pm 25\%$)条件下,研究了不同泵浦电源对激光输出的影响,用低电感电容器组代替水传输线可得高比能输出(9 J/l^3)。该器件可以以每秒 5 次到 20 次重复频率工作,可用于激光医学、材料处理和激光光刻等领域。(149)

一种新的纯位相型二孔编码方法及其应用

黄向阳 陈惠芬 应莹同 贾玉润 章志鸣

(复旦大学物理系)

提出了一种新的制作纯位相型计算全息图的二孔编码方法,可用以合成任意复函数 $Ae^{j\theta}$ 。因为任意复矢量可以用二个分复矢量合成:

$$Ae^{j\theta} = A_1e^{j\theta_1} + A_2e^{j\theta_2}$$

式中 $A_1, A_2, \theta_1, \theta_2$ 四参量中只有两个是独立变化的。若选定:

$$\theta_1 - \theta = \theta - \theta_2; A_1 = A_2 = 1$$

则 A, θ 经过归一化后可唯一的表述为:

$$\begin{cases} A^2 = \frac{1}{2} [1 + \cos(\theta_1 - \theta_2)] \\ \theta = \frac{1}{2} [\theta_1 + \theta_2] \end{cases}$$

即可用二个分复矢量 $e^{j\theta_1}, e^{j\theta_2}$ 唯一的合成任意复矢量 $Ae^{j\theta}$ 。其振幅在 0~1 之间,位相在 $0 \sim 2\pi$ 范围内。

利用激光扫描系统对全息干板(在此为 Kodak 649F)进行曝光、显影、漂白处理后,可在其上使每个采样元的振幅透过率为 1,位相在 $0 \sim 2\pi$ 间变化,故可以此为记录材料。我们已用本方法制作了微分滤波器,其他类型的计算全息图及全息光学元件,结果良好。通常的 Kineform 型全息图仅是本法特例。

用本法制作的计算全息图有如下优点:

1. 全息图是透明的, 全息再现现象是在光轴上, 能量利用率较高。
2. 本方法用二孔编码相对 Burekhardt、Lee 全息的三孔、四孔编码法而言, 其空间带宽提高了 33% 以上。计算时间也相应减少。(150)

激光-CCD 系统衍射谱分析法测量成象 光学系统的光学传递函数

王海明

(中国科技大学精密机械及精密仪器系)

以 OTF(光学传递函数)评价成象光学系统的象质目前是一个较为成功的方法。但对于象高倍显微物镜那样的高分辨率光学系统, 由于受探测器线性范围和空间分辨率限制, 用普通象面扫描方法很难测得象点附近的光强分布; 越是分辨率高的镜头, 光强分布的细节越容易被探测器丢失。因此目前国内外尚还没有满意的测量高倍显微物镜 OTF 的方法。而用目前的探测器, 由抽样定理和测量实践, 证明测量高分辨率光学系统的衍射功率谱是可能的。与象面扫描情况相反, 越是高分辨率光学系统, 越容易测得其衍射功率谱。本文讨论了通过衍射功率谱测量 OTF 的理论基础和实验方法, 给出了测量例子。笔者认为, 通过进一步工作, 本文的方法是可能解决目前尚无法解决的高倍显微物镜的 OTF 测量问题的。(151)

利用激光诱导的热透镜效应测量弱吸收

马燕燕 叶超 梁培辉

(中国科学院上海光机所)

介绍一种使用 OMA 系统, 利用热透镜效应来测量样品弱吸收的新方法。采用一束功率稳定的 He-Ne 激光作为探测光, 另一束 $1.06\mu\text{m}$ 的脉冲激光作为加热光。两束光共轴通过样品。用一台 OMA 系统检测探针光的光强空间分布。由于热透镜效应, 在样品被加热后, 探针光在探测靶面上的光强空间分布发生了变化。探针光强度分布可由下式表示:

$$(I_0 - I_\infty)/I_\infty \approx -2.3(P_0/\lambda k) \cdot \left(\frac{dn}{dT}\right) \cdot A$$

其中 I_0 和 I_∞ 分别为不加热和加热情况下的探测光中心强度, P_0 为加热激光功率; λ 为探针光波长; k 为样品的热导系数; $\frac{dn}{dT}$ 是样品的折射率随温度变化的变化率; A 为样品的吸收。从式中可见, 只要增加加热激光的功率 P_0 , 即可增加热透镜信号强度, 从而提高探测吸收的灵敏度。如果改变加热激光的波长, 即可得到样品的吸收谱。

文中详细介绍了一些测试结果。与其它方法相比, 本方法具有探测灵敏度高、装置简单、使用方便等特点, 在化学分析领域有着广阔的使用前景。(152)