

用一个调制器同时实现激光光束 稳定与调制的系统

候方源

(中国科学院长春光学精密机械研究所, 长春130022)

摘要 主要论述了采用一个声光调制器同时实现激光光束调制与激光功率稳定的系统。

关键词: 调制器; 稳光; 调制

1 引言

为实现激光束的稳定和调制, 一般方法是使用两套声光调制器(AOM)^[1]。其中, 一个用来稳定激光光强, 另一个AOM用来进行图象信号调制。本文设计了用一个AOM同时实现激光光束光强稳定和调制, 这将缩短分光光路, 使仪器结构紧凑, 节省了一套AOM及高频驱动电源, 降低了成本, 使系统更加可靠。文章分别叙述了采用两个AOM和一个AOM进行稳光调制的方框图, 工作原理, 给出了实用电子线路。本系统可使激光光强稳定度达到 $0.3\sim 0.5\%$, 可进行多灰阶的调制。本系统可广泛用于激光扫描线性连续色调记录装置中。

2 通常采用的激光光束调制和稳光系统

由大量文献报道得知^[2]: 一般要实现激光光束调制和稳光, 大都采用如图1所示的原理框图。图中I号调制器的作用是构成一个光的负反馈系统, 使经过调制器的衍射光光强得到补偿。从而消除激光器及系统带来的光强不稳因素, 使其稳定度提高一个多数量级。

II号调制器的作用是: 使稳光后的光束调制, 调制后的光强, 强弱跟随图像视频信号的大小变化。

由图中所见这种采用两套调制器进行稳光和调制的系统, 要想将0级光与1级光分离, 两套器件的排布必须满足一定的光程, 造成光学布局的庞大。电子学的工作量和成本都将增加近一倍。

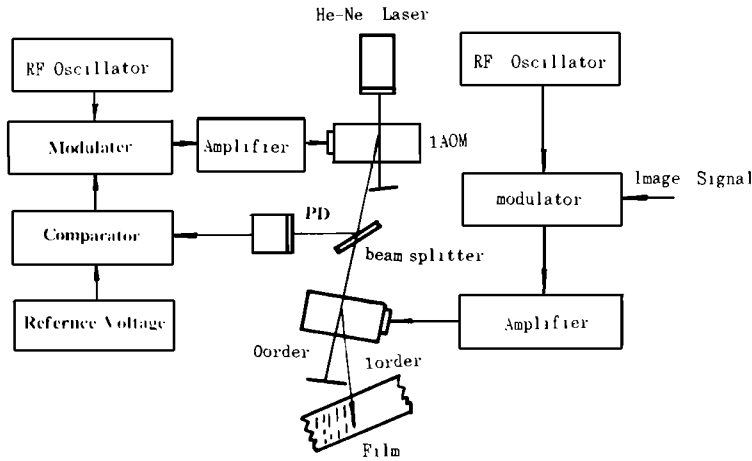


Fig 1 A laser intensity-stabilizing and modulation system with two AOM

3 用一个声光调制器实现稳光和激光束调制

针对用两套调制器的弊端, 本人设计了用一个声光调制器进行稳光和调制的系统, 其原理方框图如图2所示。

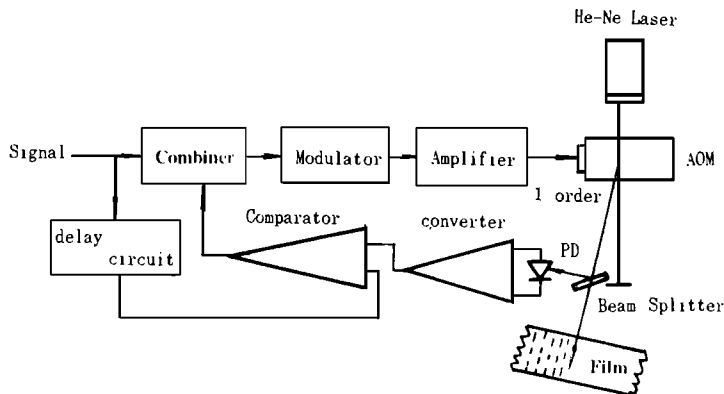


Fig 2 A laser intensity-stabilizing and modulation system with an AOM

由视频输入信号, 光电二极管, 光电转换器, 差分放大器, 组合放大器组成一负反馈系统, 其稳光和调制工作原理简述如下: 如果激光器输出功率稳定, 经透反镜取百分之五左右的1级衍射光, 经光电转换放大与视频信号在差分放大器中进行比较, 其输出为0, 这时经过组合放大器的信号只有视频信号, 这个视频信号去调制加在AOM上的高频信号, 使经过AOM的激光束调制。如果在某一时刻, 由于激光器输出功率增加, 一级衍射光光强增加, 光电转换后的电压增加, 它与视频信号的差值为 $-\Delta V$, 这个差值在信号组合器中, 抵消一部份输入的视频

信号,使加在AOM上的电压降低,经过AOM的1级光光强减弱。如果某一时刻,激光功率下降,反之可以补偿1级衍射光光强。实现了稳光和调制。

4 结 论

为了使稳光满足线性多灰阶调制的要求,对下列元件应提出相应要求:

- (1) 取样激光的分束器,必须有固定的透反比。
- (2) 放大器的设计要考虑温度补偿。
- (3) AOM应工作在线性区,如果AOM的线性动态范围不够,应考虑非线性校正。
- (4) 运放选择低飘移,高速运放,电阻,电容等元件选择误差小的元件。
- (5) 延时电路在电路闭环时调节好,以满足要求的稳光精度。

本人选用电子工业部26所生产的AOM,加入适当的接口,对3 mW He-Ne激光器功率稳定度 $\pm 5\%$ 进行稳光,精度达到 $\pm 0.5\%$ 或更高,同时对激光束调制,在胶片上获得满意的连续色调图像记录。

参 考 文 献

- [1] Schmidt Steven R, Design of Large-format Gas Laser Color Printer. Proc SPIE, 1990, **1254**: 24~ 32
[2] Kim itoshi Nagao, et al High Image Quality Laser Color Printer, Proc SPIE, 1989, **1079**: 90~ 98

At a Time Modulation and Stabilizing System with an AOM

Hou Fangyuan

(Changchun Institute of Optics and Fine Mechanics,
Chinese Academy of Sciences, Changchun 130022)

Abstract

The paper describes laser beam modulation and stabilizing system with an AOM.

Key words: AOM, Modulation, Stabilizing

侯方源 男,副研究员,主要从事激光应用技术的开发研究。