

四路相干光阵的相位控制实验*

谢培良 胡雪金 蔡俊豪 王运书

为了实现四路相干光的相位控制，在两路相干光相位控制实验的基础上，我们研制了一个接收器三个振动调制和伺服控制系统（图1）。氦-氖激光分束成四元线性阵，用望远镜获得远场条纹分布，接收器为6199光电倍增管，前面有小的狭缝。相位振动调制及控制相移器用PZT圆筒形压电陶瓷。调制频率取在压电陶瓷轴向主共振频率上，三个压电陶瓷的主共振频率分别为32千赫、57千赫、66千赫，每路控制伺服电路见图1(b)。

实验结果见图2。图2(a)为光路中有热风扰动控制环闭路时的远场条纹照片，叉丝稳定在亮纹中心上，条纹形状保持不变。当控制环开路有扰动时，条纹形状随时间变化如图2(b)所示，叉丝不在亮纹中心。光路中用电热丝加热，扰动较大时，控制环闭路条纹仍旧变化，系统未能稳定控制。实验表明，该控制系统对于小扰动工作是成功的，对于更大的扰动，控制系统各环节还有待进一步改进。（该实验于1970年完成的）

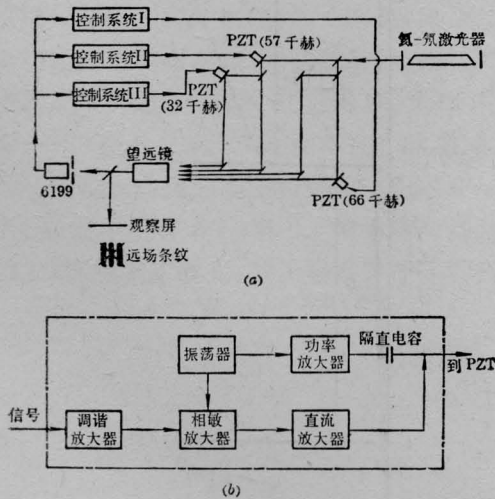


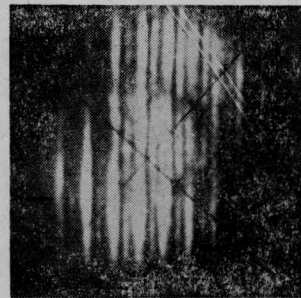
图1 四路相干光相位控制实验

(a) 光路图；(b) 每路伺服控制系统方框图

工作时，振荡器产生的电压经过功率放大后加到压电陶瓷上，压电陶瓷振动调制光路中的相位（光程差），接收器接收到调制引起远场条纹变化产生的信号。如果光路中有其他扰动，那么相敏放大器将感受到扰动产生的信号变化并给出误差信号，经直流放大器加到压电陶瓷上，以补偿扰动相位起伏。



(a)



(b)

图2 四路线性阵远场条纹

(a) 伺服控制系统工作
(光路中有热风扰动)；
(b) 伺服控制系统不工作(有扰动)

* 收稿日期：1977年12月5日。