

# 利用时-空变换的调制光栅 对人体多普勒血流信号进行频谱分析

应萱同 陈惠芬 赵焕卿 贾玉润

(复旦大学物理系)

一般对时间信号的频谱分析可以通过扫频仪或由计算机进行快速傅里叶变换而获得。光信息处理的优点是具有以光速进行平行傅里叶变换的能力。利用光学方法进行频谱分析的关键是把时间信号转换为空间信息。本文介绍了一种简便的时-空变换形式,将时间信号通过激光扫描系统直接调制在二维阵列光栅上,进而对人体的多普勒血流信号进行光学频谱分析。

人体的每个心动周期 0.8sec 时间内的多普勒血流信号由多普勒血流仪测得,其血流速度与信号频率成正比,采用周期为  $80\mu\text{s}$ , 时间带宽积为 5k。该信号经过模数变换,输入到一台 MIC-80 微处理机中。由该机控制一台激光扫描系统,使信号转换成一幅时-空变换振幅调制型二维阵列光栅,其灰阶可达 8bit,制作时间约为 4 分钟。

将制作的调制光栅放在一个一维多通道光学频谱分析系统的输入平面上,在输出平面就能测得上述血流信号的功率谱。本系统的特性如下:

	光学频率	信号频率
分辨率	$\Delta f_0 = 0.03 \text{ lines/mm}$	$\Delta f_s = 8.0 \text{ Hz}$
截止频率	$f_{om} = 25 \text{ lines/mm}$	$f_{sm} = 6.25 \text{ kc}$
通道数	40	40

对血流信号的谱分析实验结果表明利用本方法测得的结果与计算机的 F. F. T 结果是一致的,但本方法具有大容量、快速、设备紧凑的特点。