

想距离选通成像的时序关系图。由于激光脉冲在 1220m 上来回渡越时间是  $8\mu\text{s}$ ，所以选通脉冲应在照明脉冲前沿后延迟  $8\mu\text{s}$ 。

图中，波形 A 为激光脉冲照明输出；波形 B 为接收器接收到的脉冲激光投向目标的过程中产生的后向散射；波形 C 为激光脉冲由目标返回到接收器上的反射辐射；波形 D 为接收器的选通脉冲； $\tau$  为延迟脉冲发生器的延迟时间； $t_w$  为接收器的选通脉冲宽度； $l$  为激光器到目标的距离。

以上所提到的是假定激光器、延迟脉冲发生器和像增强器驱动电路为零传输时间延迟的理想选通情况，但是在实际的应用中，必须考虑以上传输时间延迟。采用图 1 所示的同步控制方案必须考虑激光器、延迟脉冲发生器和像增强器驱动电路的传输时间延迟。通常延迟脉冲发生器和像增强器驱动电路的传输时间延迟容易精确测量得到，但是激光器的传输时间延迟一般为几十毫秒，不容易精确测量，而且受到激光器内部的工作物质、工作温度等多种因素的影响。为了克服激光器的传输时间延迟，提出了一种新的距离选通同步控制方案，图 3 中给出了采用该方案设计的距离选通成像系统。

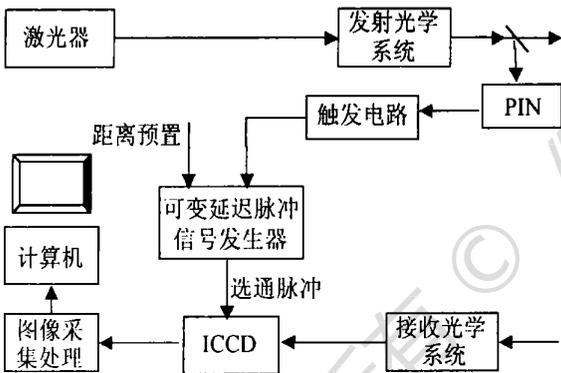


图 3 距离选通成像系统框图

激光器发射短激光脉冲，经分光后，一小部分光

被 PIN 管接收，经触发电路为延迟脉冲信号发生器提供定时基准脉冲，通过延迟脉冲信号发生器选通 ICCD 摄像机。该方案不须考虑激光器的时间延迟，只需考虑 PIN 管和触发电路、延迟脉冲信号发生器以及像增强器驱动电路的传输时间延迟，以上传输时间延迟均容易测得。

## 2.4 同步扫描技术<sup>[6]</sup>

同步扫描技术是把激光器与接收机设置在 2 个间距一定距离的地方，使照明光束扫描线与接收机在被观察区域相交成一个角度，这样使后向散射光尽可能少地进入接收器中，这种方法能有效地增大探测距离。

## 3 结束语

详细分析了激光距离选通成像关键技术，指出了传统的距离选通同步控制系统的缺点，提出了一种改进的距离选通同步控制方案，能够克服传统的激光距离选通成像系统需要精确测量激光器的时间延迟的缺点。激光距离选通成像技术能够克服被动成像的缺点，能够通过散射介质成像，可以大大提高回波信号的信噪比，获得远距离小暗目标的高分辨率图像，可以在全天候、零照度条件下工作，在监视、侦察、瞄准和目标探测等军事和非军事领域具有重要的实用价值和广泛的应用前景。

## 参 考 文 献

- [1] Bonnier D, Laroche V. Proc SPIE, 1996, 2744: 134~ 145.
- [2] Snell K J, Parent A, Levesque M *et al.* Proc SPIE, 1997, 2935: 171~ 181.
- [3] 徐之海, 李 奇. 现代成像系统. 北京: 国防工业出版社, 2001: 137~ 144.
- [4] Freiwald D A, Freiwald J. Proc SPIE, 1994, 2214: 116~ 123.
- [5] McDonald T E Jr, Yates G J, Cverna F H *et al.* Proc SPIE, 1999, 3642: 142~ 148.
- [6] 蒋鸿旺. 激光与红外, 1999, 29(3): 136~ 138.

· 简 讯 ·

## kHz 频率时单击超快脉冲的光谱相关干涉法

瑞士联邦工学院(苏黎世, 瑞士)和 Nazionale 研究所(米兰, 意大利)的工作人员研制出一种方法, 可以测量单次或千赫兹工作频率的超快光学脉冲。基于直流电场重建的光谱相关干涉法(SPIDER)比起其它的 SPIDER 技术或非 SPIDER 技术, 测量速率提高了 50 倍以上。这项技术使用两个分光计, 其中一个用于基本光谱, 另一个用于 SPIDER 光谱。每一个分光计都有一个 2048 像素 CCD, 两个照相机用激光装置快速触发, 分光计有 150 线/mm 和 600 线/mm 的光栅, 从而可以在 800nm 处分辨 0.5mm, 在 400nm 处分辨 0.1mm。在试验中, 一个声光可编程滤光器形成一个可互换光谱口, 使得测量系统可以分辨。测得数据包括掺钛蓝宝石放大器产生的压缩化充氩光纤的脉冲信号时间序列。

(蒋 锐 曹三松 供稿)