

实现的,它的焦距由透镜的长度决定,特点是体积小、数值孔径较大,有利于光的耦合。半导体激光器发出的小束腰高斯光束,通过 GRIN 透镜压缩后,成为大束腰的准平行光,再由两个凸透镜进行适当的扩束处理,其出射光的平行度较好,这就提高了射击的有效距离。激光器选用的是功率为 15mW,  $\lambda = 690\text{nm}$  的红光半导体激光器。

发射系统以 AT89C2051 单片机为核心,工作频率可达 24MHz。该芯片内带 2K 可编程、可擦除的存储器,其 P<sub>1</sub> 口和 P<sub>3</sub> 口共 15 条可编程 I/O 线供用户使用,且可直接驱动 LED,故外围电路简单,体积小,与 8031 单片机兼容<sup>[4]</sup>。激光器的调制脉冲信号由单片机提供,语音芯片 ISD1420 和 LED 计时显示器的工作也由单片机控制。一般的语音芯片,通常是将模拟的语音信号经 A/D 变换成数字信号存储下来,输出时再经 D/A 变换为模拟信号。由于受到采样频率和存储器容量的限制,输出的语音信号失真明显。而 ISD1420 采用了直接模拟存储技术,其重放的音质极好,并有一定的混响效果,仅需少量的阻容元件及麦克风、扬声器即组成一个完整的录放系统,可存储长度为 20s 的语音,另外,在程序控制下还可以分段为单位进行组合式的循环录放,使用非常灵活方便。系统留有录音接口,用户可以根据需要直接选录影碟中的音响,这样使实战氛围更好。

发射系统的工作过程是:按下跟扳机联动的开

关 K,激光器就发出频率为 1kHz 的激光脉冲,如果装在目标上的激光接受系统被命中,激光接受系统中的处理电路就发射出经过编码的无线电信号。发射系统中的无线接受模块接受到信号后,经过放大、解调、检波,得到编码信号,再由译码器译码,如果和发射模块的地址码相同,则输出一个高电平,向单片机申请中断。单片机在检测到该高电平后响应中断,由中断服务程序发出放音控制码给 ISD1420,放出被击中的音响。

### 3 结论

该系统巧妙地利用热电探测器的交变信号工作特点,完全解决了背景光造成光电器件饱和这一难题。同时,将自聚焦透镜和扩束光学系统结合,对大发散角的半导体激光进行变换,较好地解决了耦合效率和光平行度这两方面的问题。单片机的运用使系统智能化,硬件电路更紧凑,可靠性得到进一步提高。该系统可广泛用于基层单位常规的射击、防空等模拟实战训练。

### 参 考 文 献

- [1] 金国藩,李景镇. 激光测量学 [M]. 北京:科学出版社,1998. 277~278.
- [2] 魏永广,刘 存. 现代传感技术 [M]. 沈阳:东北大学出版社,2001. 120.
- [3] 黄德修,刘雪峰. 半导体激光器及其应用 [M]. 北京:国防工业出版社,1999. 222~223.
- [4] 余锡存,曹国华. 单片机原理及接口技术 [M]. 西安:西安电子科技大学出版社,2000. 190.

简 讯 ·

### 三硼酸铯可产生有效的三倍频

大阪大学的研究人员们生长出了高质量的三硼酸铯晶体 ( $\text{CsB}_3\text{O}_5$  或 CBO),该晶体可使 NdYAG 1064nm 基波和 532nm 二次谐波的和频产生 355nm 光。生长出来的晶体在 170nm 处有吸收,因此能产生 200nm 处的深紫外激光。在 8mm 长的 II 类匹配 CBO 晶体产生 355nm 激光的试验中,采用的是频率从 21kHz~100kHz 的二极管泵浦 NdYVO<sub>4</sub> (vanadate) 激光做为基波光源。TEM<sub>00</sub> 模脉冲脉宽为 10ns,平均功率为 11.3W。研究人员在 10.2W 的输入基波获得了 3.0W 的 355nm 光,有效率为 30%。三硼酸锂晶体 (LBO) 也可产生二次谐波。相比而言 LBO 产生 355nm 的有效率仅为 19%,另一块 CBO 晶体用的是旧技术制造,由于高吸收,其有效率也仅为 25%。

(蒋 锐 曹三松 供稿)