

半导体激光器小型电源线路

孙宏义 胡杰锋

砷化镓半导体激光器,由于器件本身体积小、重量轻、能量大、不怕震,所以在军事、通讯、自动控制等诸方面将得到广泛的应用;但是,该器件对工作电源的要求很高,它要求瞬间电流值可达15A,而脉冲宽度仅为ns数量级的高频窄脉冲电源。制造这种电源一般都用闸流管、可控硅整流器、空气隙放电等方案,使电源体积大,频率低,应用受到一定限制。为此我们经过多方努力反复实验,使半导体激光器小型电源终于问世。

电源输出脉冲频率10kHz~200kHz可调,脉冲宽度最小值300ns,瞬间电流峰值15A,重量200g,体积为80×40×65mm³。

电源线路如图1所示。前级采用环形振荡器,并带RC调频装置。它由门1、2、3组成,接着由门4、5、6担任整形任务,输出端1号线由门7、8组成负脉冲激励级;并由4输出给予功率级。负脉冲的形成,见图2。a为基本振荡波, b为a倒相后的波形, c为b经过积分延时移相 Δt 后的波形,最后由4号线输出并作为功率级的输入。电平转换见图3, TTL门输出高电平为3.6V,低电平为0.3V,为了配合晶体管输入需要,人为的将电源5V当作0V,那么高电平则为-1.4V,而低电平则为-4.7V。功率级为复合连接,再加一个硅二极管串在输入回路中,共需压降为1.6V,极性为负。

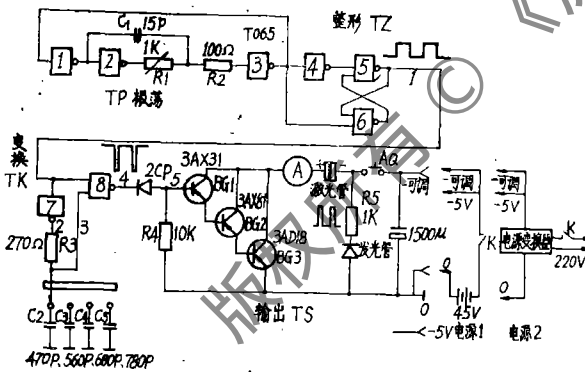


图1

当门输出高电平时则有 $-1.4V > -1.6V$,此时,开关电路截止;当门输出为低电平时则有 $-4.7V < -1.6V$,此时,开关电路导通,这样两者连接起来就可配合工作,并能正常地发出激光。脉冲宽度可由TK调出四种,脉冲频率可由TP调整,电阻R₄用来减少漏电流。

装置调试与供电电源。本装置的调试技术并不复杂。晶体管要选择I_{c0}小的,放大倍数

收稿日期:1984年12月1日。

中等即可，初试时要注意激光器件的极性，使供电电源电压缓慢升高，使电流表的指示值在 1 A 左右为宜。TK 中用的电容值可实测确定，用示波器 SBT-5 时标来确定其装置的脉冲宽度。

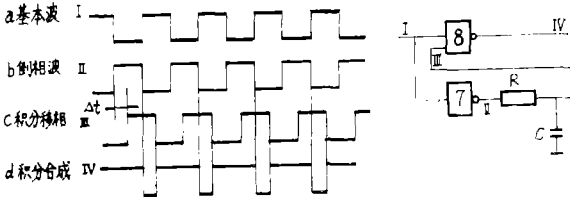


图 2

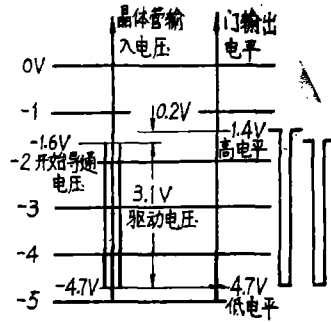


图 3

装好后可断开功率级输入线 4，用其他 5V 电源使环形振荡器工作，用示波器观察输出图形，如果图形不正常则检查 RC 电路或门电路。只要元件好，线路不接错就很容易起振工作。待工作正常，再将示波器探头接到整形输出级，观察脉冲形状。待工作正常后将示波器探头移至负脉冲输出级。如果脉冲宽度不合适可调整 RC 积分电路，直至达到设计要求为止。

下一步接入功率级及有关电源，从零开始升压，借助于变相管或光波长转换片注意观察发出激光情况，及电流指示值。初试时注意激光管温升，将脉冲宽度和频率调到合适位置才可投入正常工作。

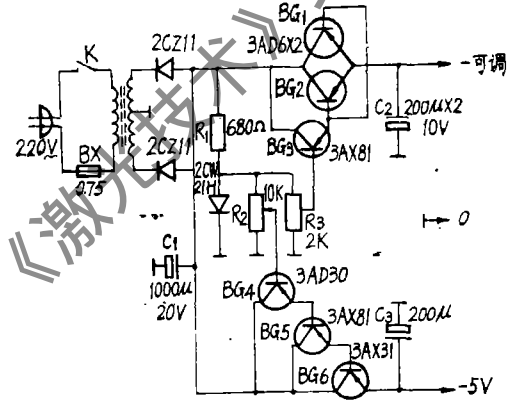


图 4

本装置供电可用 1 号电池 4 支，也可用电源变换器（图 4），直接用市电 220V。

本电源的研制曾得到长春光机学院半导体激光研究室张兴德等同志的大力支持，在此深表感谢。