

第5章

典型电路测试



本章对前 4 章中具有代表性的典型电路进行实际测试——书读百遍其意自现,如此便可温故而知新。选择电路具体如下:第 1 章的带通滤波器、第 2 章的 RC 积分电路、第 3 章的 LED 台灯测试电路、第 4 章的交流电压自动切换电路。每个测试电路包括电路图、电路板和测试结果,读者可将前面对应章节的理论计算和仿真分析与实际测试结果进行对比,以便更加深刻地理解其中含义,强烈建议读者能够自己绘图、制板、焊接、调试、故障排除与性能提升——纸上得来终觉浅,绝知此事要躬行!

5.1 带通滤波器

带通滤波器电路图、电路板、测试结果分别如图 5.1~图 5.3 所示——输入为脉冲电压信号,低频时输出波形仅对输入信号的上升和下降沿进行处理,将直流分量忽略,输入与输出波形相差很大。随着输入信号频率升高,输入与输出波形逐渐一致,高频时输出信号几乎为零。上述测试结果与带通滤波器性能相符——低频和低频被抑制、中间频带通过。

5.2 RC 积分电路

RC 积分电路电路图、电路板、测试结果分别如图 5.4~图 5.6 所示,输入为脉冲电压信号,然后经过 RC 滤波电路输出,通过短路块对滤波电容进行选择。输入脉冲信号相同的情况下,电容值越大、输出波形上升沿时间越长,这就是 RC 积分电路的功能。当积分常数非常小时, R 和 C 的实际器件特性非常重要,必须选择无感高频电阻和电容,以保证理论计算与实际测试的一致性。

注意: 为保证测试波形和数据的准确性,测试探头和示波器输入端必须为高阻状态,否则测试波形和上升沿数据误差很大——电阻 R_1 的原因!

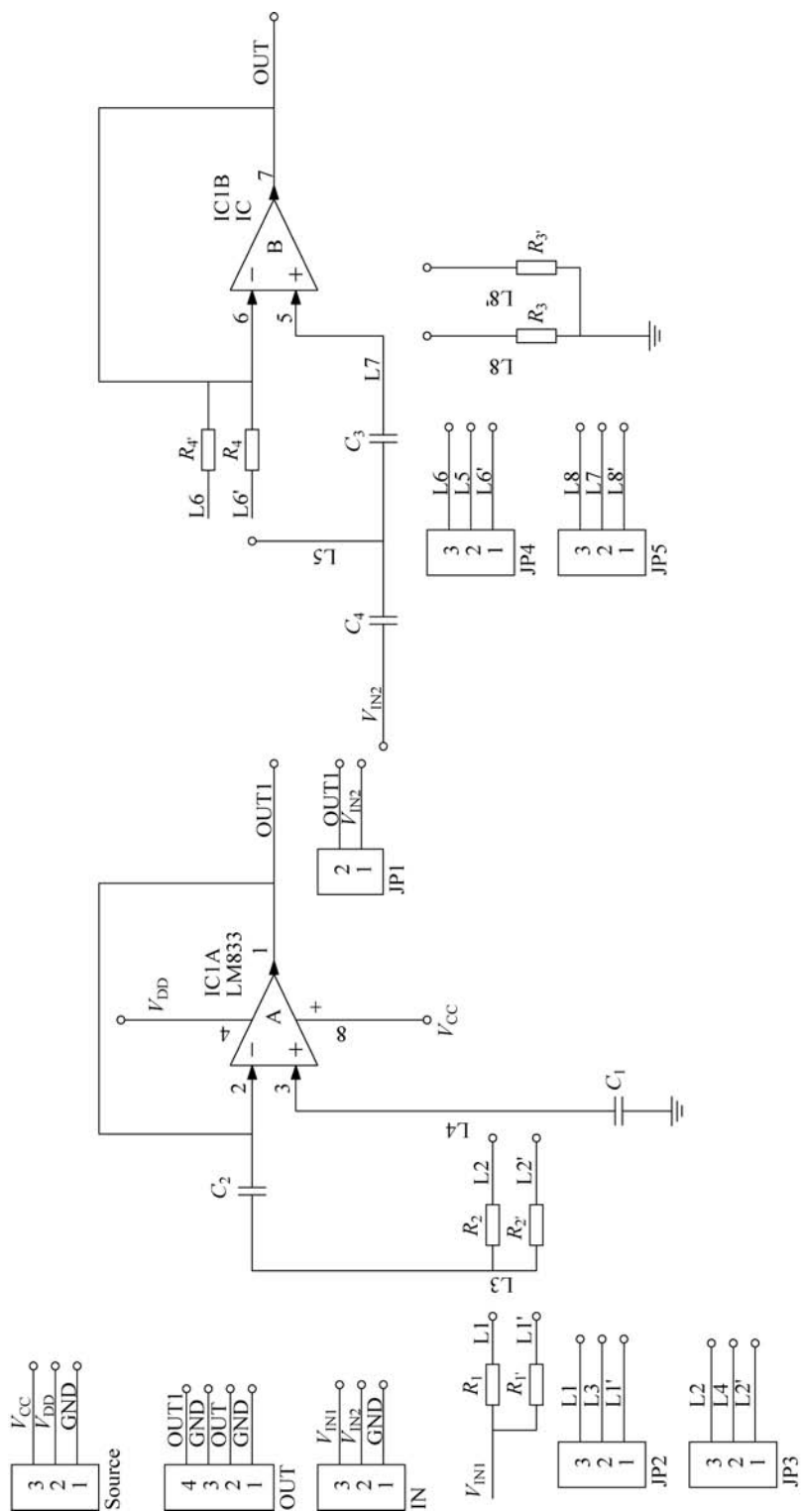


图 5.1 带通滤波器电路图

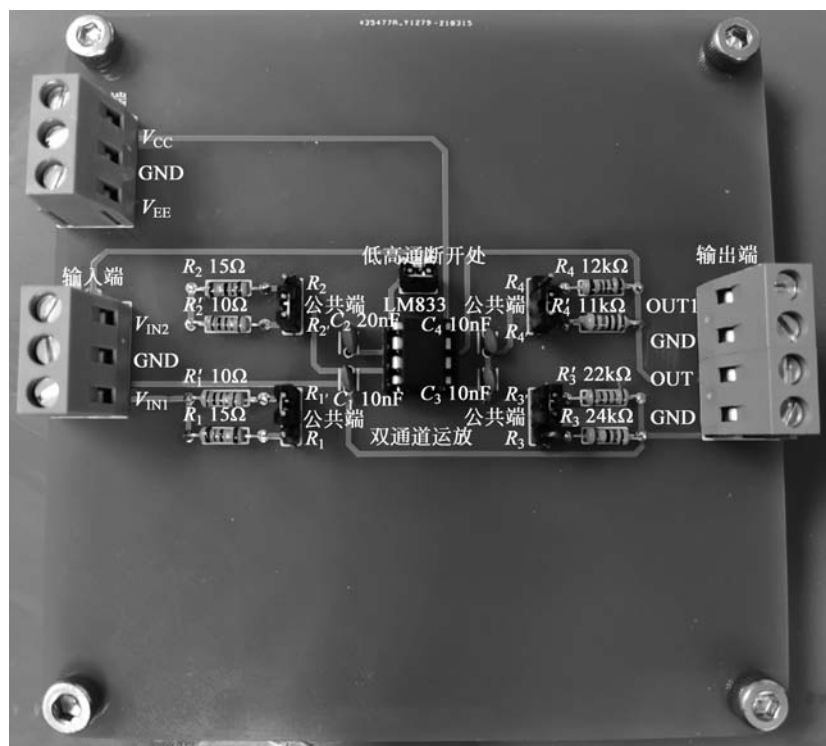


图 5.2 带通滤波器电路板

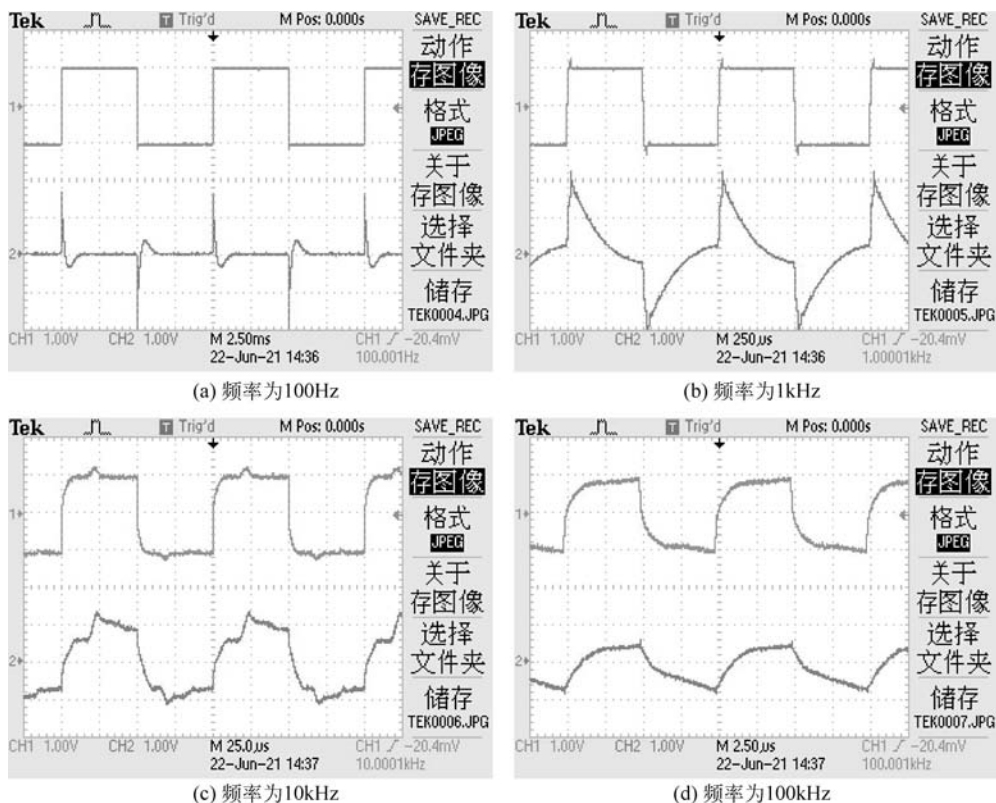
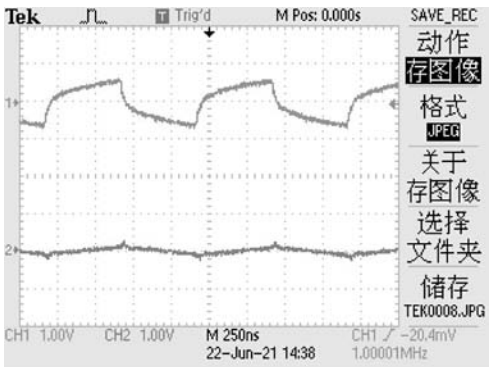


图 5.3 带通滤波器测试波形



(e) 频率为1MHz

图 5.3 (续)

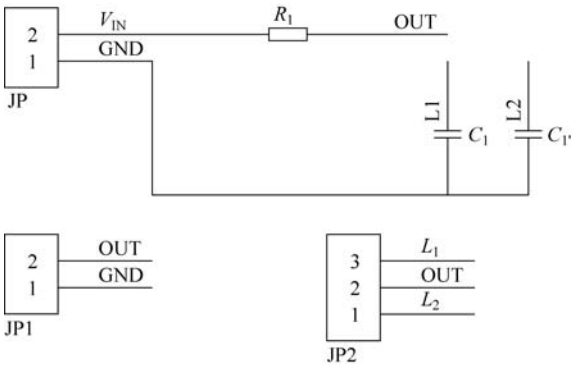


图 5.4 RC 积分电路图



图 5.5 RC 积分电路板

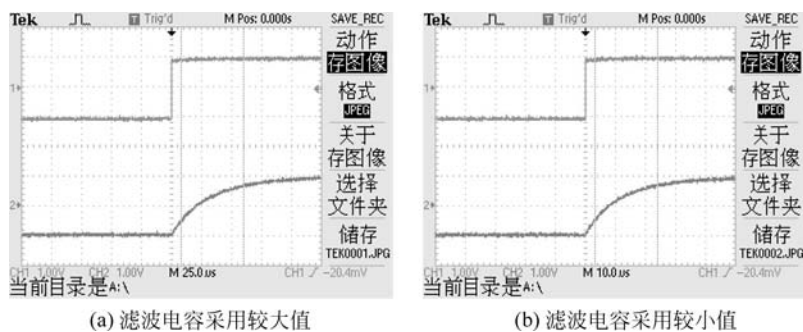


图 5.6 RC 积分电路测试波形

5.3 LED 台灯电路

LED 台灯电路电路图、电路板和测试结果分别如图 5.7、图 5.8 和图 5.9 所示,利用 5V 直流电源对电路进行供电,开始上电时电路不工作、LED 不发光,当开关 SW_1 或者 SW_2 经历“闭—开”过程时,LED 的工作状态转换一次,即 LED 原来发光、当 SW_1 或者 SW_2 闭合再打开后 LED 变为不发光,或者 LED 原来不发光、当 SW_1 或者 SW_2 闭合再打开后 LED 变为发光。

注意: 单独切换一支开关状态时另外一支开关必须保持闭合状态,或者两支开关协同调节,避免一支开关长期断开,使得另外一支开关的“闭—开”切换无效!

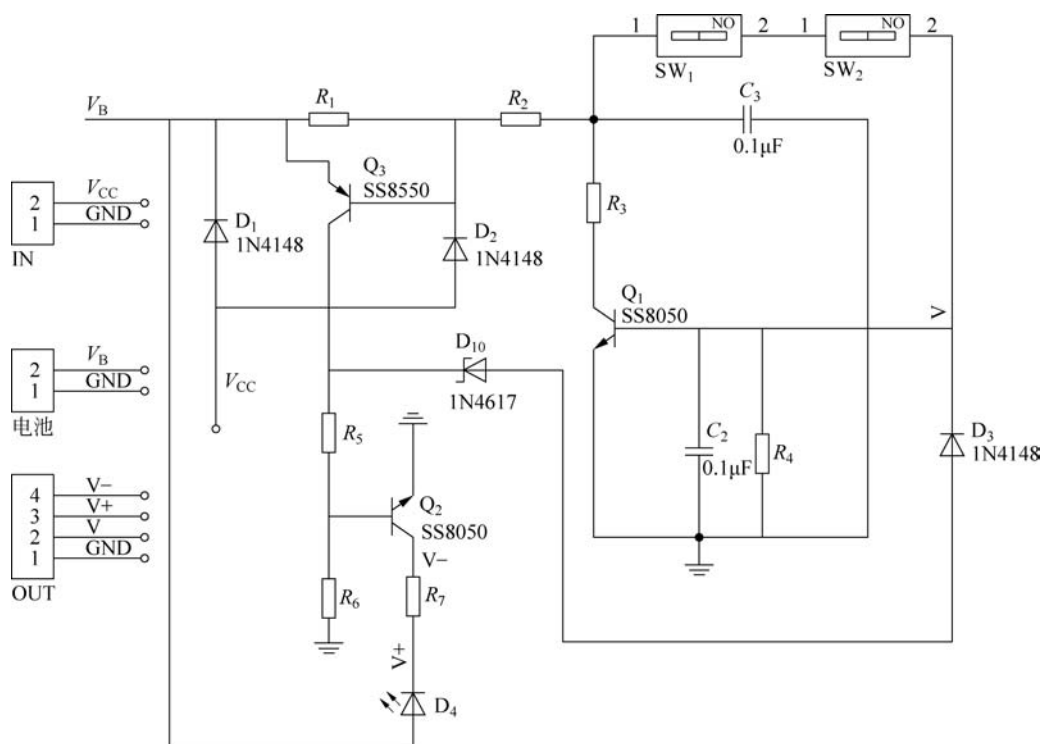


图 5.7 LED 台灯测试电路图

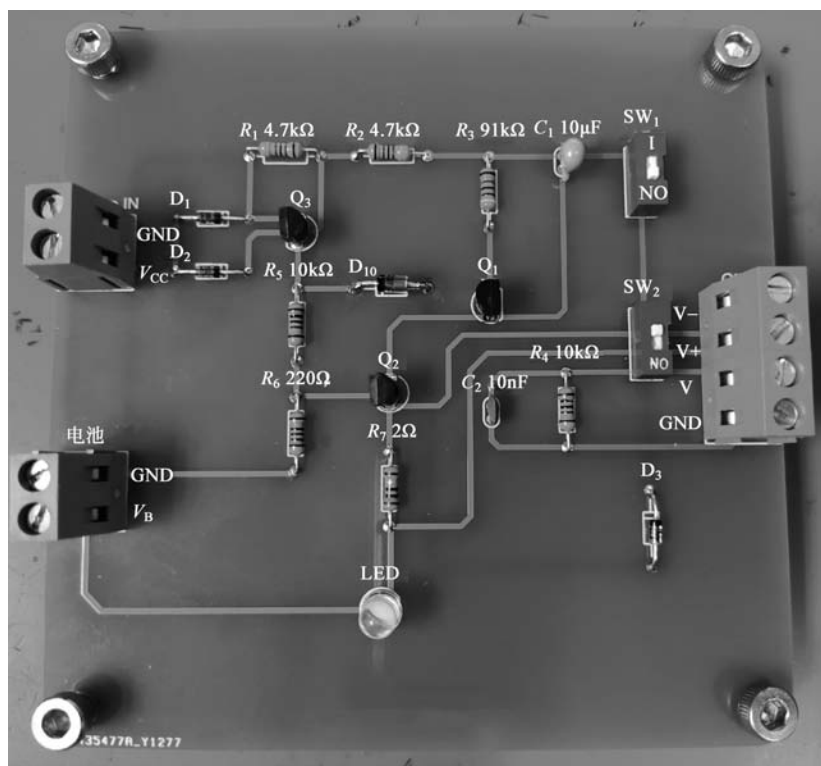


图 5.8 LED 台灯电路测试——LED 关

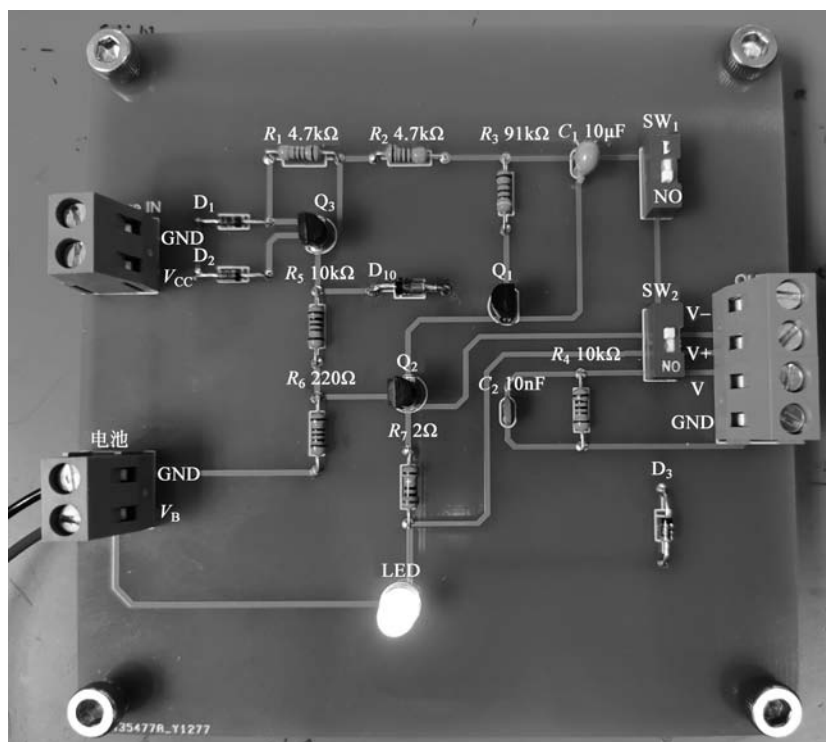


图 5.9 LED 台灯电路测试——LED 开

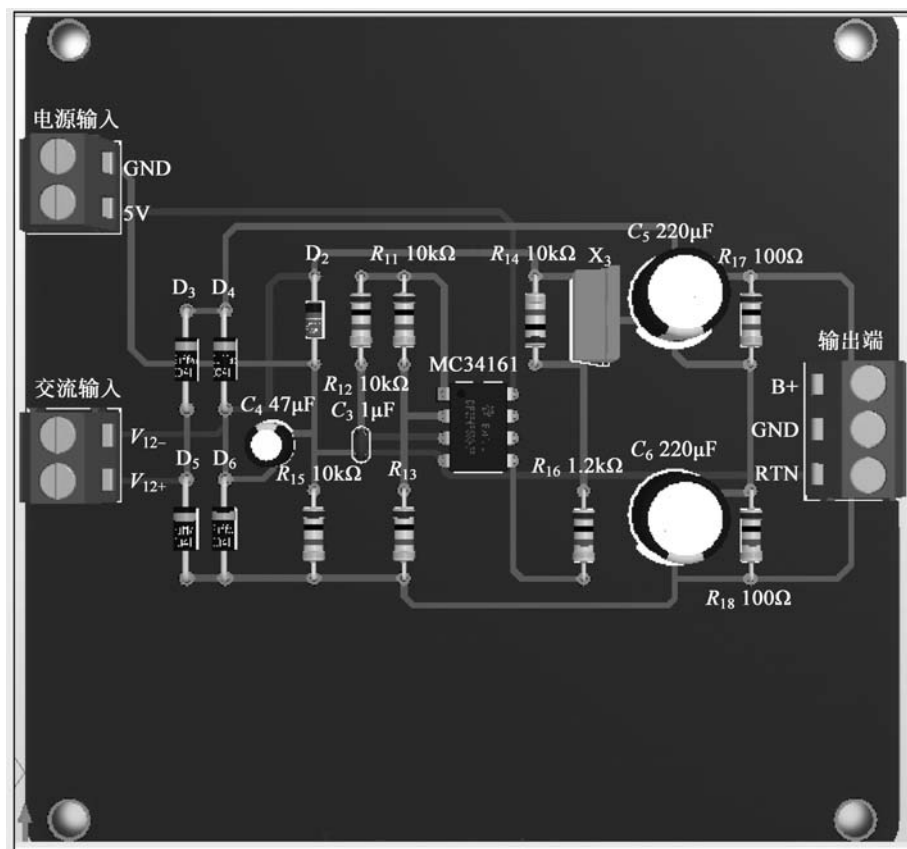


图 5.11 交流电压自动切换电路板