



## 六、注意事项

在设计过程中，要先绘制出原理框图，然后上机操作。要注意线路是否正确连接，以及使用的工具是否正确。开关的连接应保证无论接通或是断开，都能产生正确电平，不要产生悬空状态。发光管要采用低电平点亮方式，以确保驱动电流足够大。

在绘图过程中，要注意元件管脚与连线的连接方式，另外，对于某些连接错误（特别是 LED 以及电阻等元件的连接），电气性能检查不能发现。

## 七、思考题

1. 写出示例电路图中存储器 2764 的寻址范围。

7000-7FFF

2. 写出示例电路图中 8155 三个端口的地址。

PA:1111xxx1xxxx001

PB:1111xxx1xxxx010

PC:1111xxx1xxxx011

3. 若在某个七段数码管上显示一个符号，应该如何控制输出端口。、

8155 的 A 口输出显示的数据，B 口输出选通信号

4. 说明如何检测键盘中是否有某个键按下；当键盘中的 EXE 键按下后，会读入什么样的数据。

可采用行列扫描法，根据 A 口和 C 口的高低电平判断，如果是高电平，表示没有键按下；反之，若为低电平，表示有键按下，根据交叉的位置判断具体是哪个键。

当键盘中的 EXE 键按下后， PA0-PA7 为 0111 1111， PC0-PC3 为 1101

## 实验二 电路图设计与线路板制作

### 一、实验目的和要求

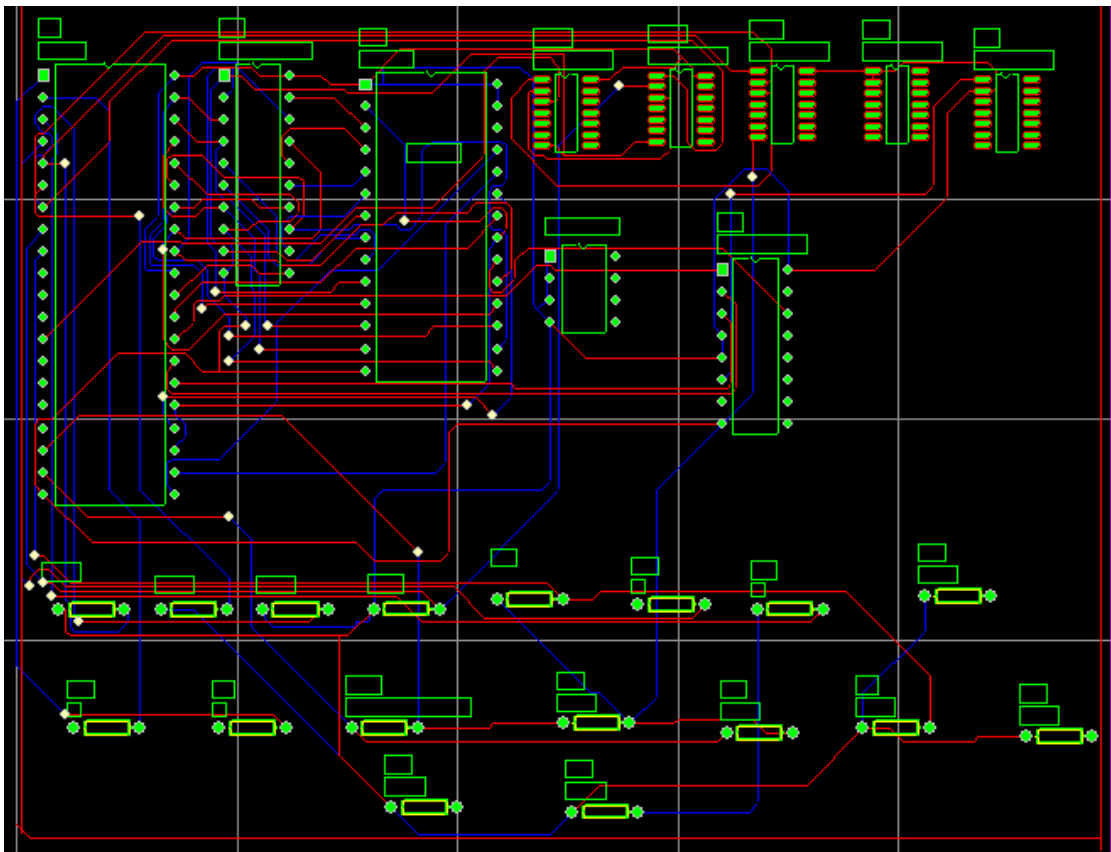
掌握通过电路原理图绘制板图的基本流程和方法,能够设计和检查较为简单的印刷电路板图纸。本实验只要求同学完成图纸的设计,了解制版的过程,不将图纸送至制版厂实际加工。

### 二、实验原理

使用计算机辅助软件分析设计电路原理图的基本流程与软件的使用方法见附录一。

### 三、实验内容

按照在实验一中设计的 8031 基本应用电路原理图,进行制版图的设计。



### 四、实验步骤

1. 预习内容: 附录一、附录三、附录五。
2. 进入 Protel 99 SE, 打开实验一完成的原理图, 对于没有封装的元件填入正确的封装。
3. 生成原理图的 NET 文件。进入 PCB EDITOR, 调入此 NET 文件, 如有错误提示, 返回原理图进行修改, 直到正确无误。
4. 进入 PCB EDITOR, 按照 3 英寸×4 英寸或更小的尺寸在 Keep Out 层画出矩形闭合轮廓。然后重新调入 NET 文件
5. 使用手工方式或自动布局功能进行元件摆放, 自动布局所需的时间比较长, 建议手工布

局。

6. 设置自动布线选项，进行自动布线。
7. 如果自动布线通过率不足 100%，手工调整元件位置重新布线，也可手工直接连线。
8. 产生布线图的 NET 文件，与原理图的 NET 文件进行比较。直到完全吻合。

## 五、注意事项

- 1、原理图中元件要编号。
- 2、调入原理图 NET 文件后，常见的错误为封装未填或不对，可以通过生成的错误信息文件来检查。
- 3、可以先不画轮廓，待调入原理图 NET 文件正确无误后再画。如果没有轮廓，在布局和布线时将出错。
- 4、手工布局，也就是手工将每个元件移动到合适位置。通过元件移动来完成。
- 5、注意检查布线图中是否有应连接管脚未曾连线，如果出现这种情况，需要回到原理图中进行修改并重新进行上述步骤。
- 6、如果原理图没有元件和封装的修改，而只是连线的修改，可以在布线完成后的图上，Unroute 所有布线，然后重新调入 NET 文件，重利用原有布局。

## 六、思考题

1. 写出你所设计的电路中使数码管点亮的指令，和读入开关状态的指令。
2. 你所完成的制版图的最小尺寸是多少，是否可以改进。  
5000mil\*4000mil，可以改进为 4000mil\*4000mil
3. 设电路版制作成本为 0.5 元/平方厘米，结合器件成本，计算电路图总成本。  
24.6158
4. 你认为在制作板图的过程中有那些值得注意的事项。  
对元件的封装
5. 参阅其他参考书，说明那些问题是在设计原理图时可以忽略，而在设计板图时必须和应该考虑的。  
原件名称和原件的 footprint

## 七、心得体会

经过两次试验后，我对电路板的结构及部分器件的原理和功能有了更深刻的了解和学习，熟悉了 protel 9 se 这个软件，知道了如何去绘画一个电路图，查找及封装一些元器件。在这个过程中，对电路图进行完善时，会有很多错误，还有对元器件的封装问题，需要比对每个元器件的 footprint，最后没有错误方可进行制板，只做电路板的过程中在自动布线后还有一些问题，如部分连线并没有连上，这就需要自己进行手动连线。