

电子系统设计基础

班级：信息 005
学号：2206113602
姓名：王靳朝

实验三：直流稳压电源的 PCB 设计

一、实验内容（10 分）

使用 AD 软件完成直流稳压电源的原理图和 PCB 绘制，注意布线规则和电气规则。

二、实验原理（40 分）

2.1 AltiumDesigner 的基本使用

AD2021 是一款功能强大的 PCB 绘制软件，其基本使用流程如下：

首先在 AD 软件中新建工程文档，一定为全英文路径否则有可能无法识别，在工程文件夹中添加原理图和 PCB 文件。其次根据 multisim 软件的仿真电路在原理图文件中绘制原理图，注意选择每个元器件的封装。封装的选择应当根据实验室实际有的元器件进行考虑。在检查完原理图无误后，将原理图更新至 PCB 文件，调整各元件的位置，调整线宽等规则，并进行布线。绘制完成后对 PCB 进行裁剪、铺铜、打上下通孔，最后进行电器规则检查，无误后可以利用硫酸纸打印，从而印制电路板。

2.2 布局布线的考虑

PCB 布线有以下几点考虑：

1.线宽。通过大电流的线宽应当较宽，例如和直流电源、信号源相连的先线宽可以设置为 30mil，其余信号线可以设置为 20mil 首选，最大 40mil。

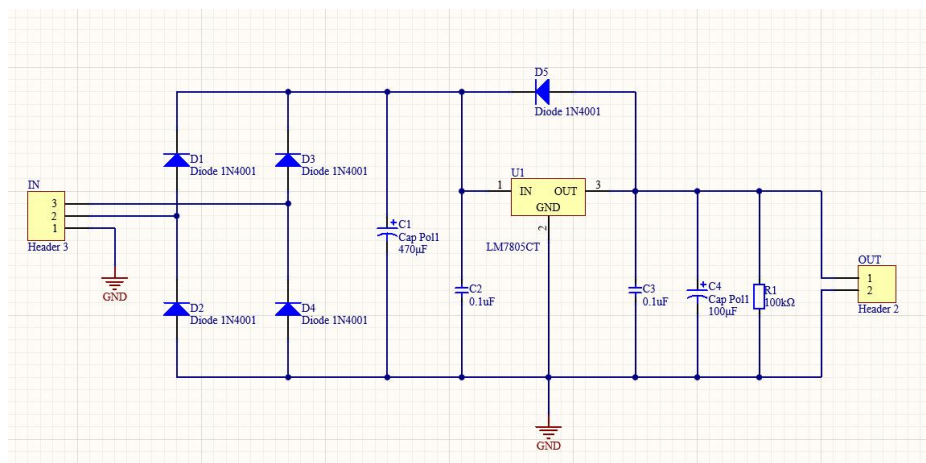
2.线之间和线与元器件之间的夹角。由于在高频部分直角会出现电磁干扰，因此在绘制 PCB 时应尽量将线与线、线与元器件之间的夹角设置为钝角，是在无法避免可以设置为直角，但最好避免锐角出现。

3.尽量不要出现大量的平行布线。在高频部分，平行布线会出现增加的特性阻抗，从而极大的影响 PCB 高频性能。

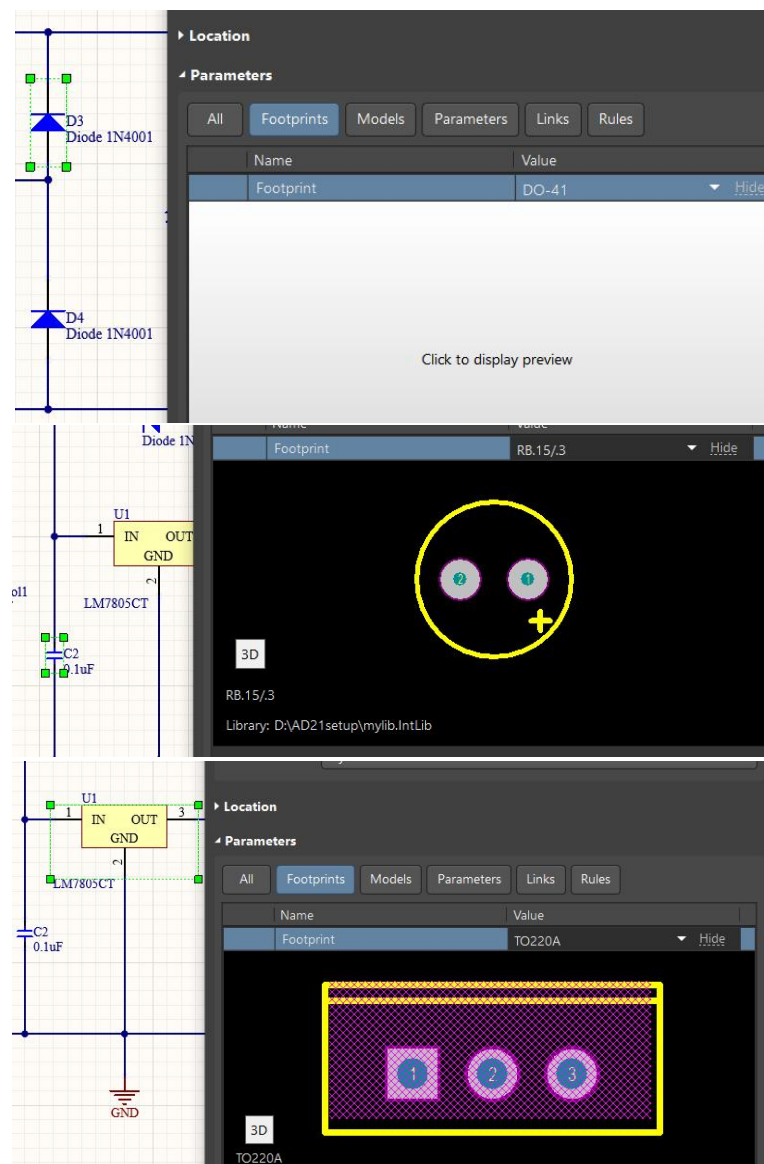
三、实验过程（40 分）

3.1 原理图的绘制

原理图绘制如下：

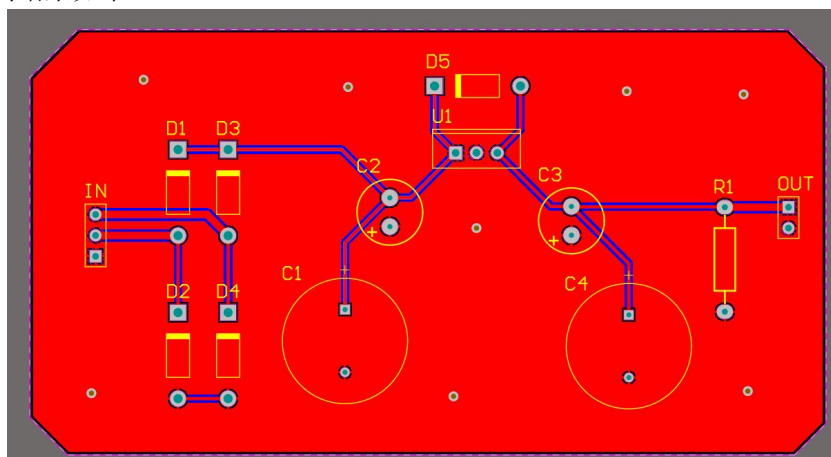


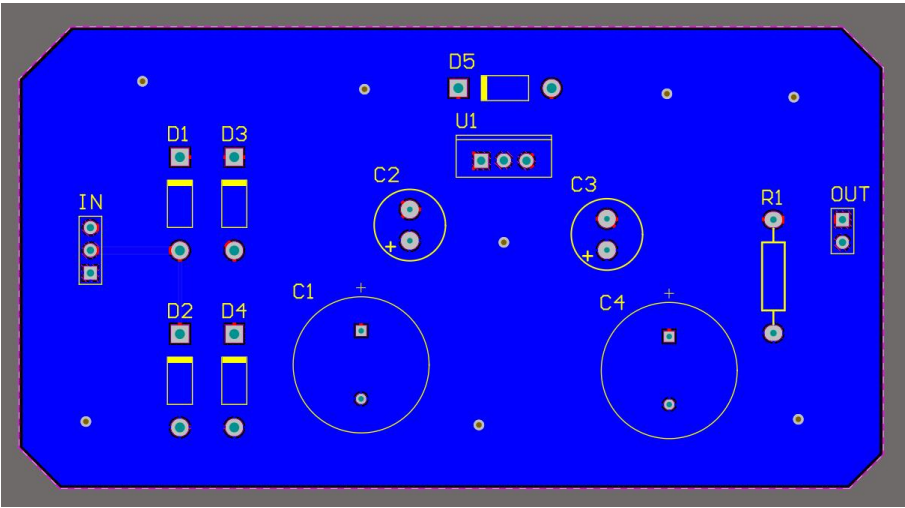
实验室中有直插式电阻、电容、二极管和芯片，因此绘制完原理图后将封装全部设置为直插式。



3.2 PCB 的绘制

PCB 绘制结果如下：





并作电器规则检查：

Rule Violations	Count
Clearance Constraint (Gap=10mil).(All).(All)	0
Short-Circuit Constraint (Allowed=No).(All).(All)	0
Un-Routed Net Constraint (.)(All).)	0
Modified Polygon (Allow modified: No).(Allow shelved: No)	0
Width Constraint (Min=10mil).(Max=40mil).(Preferred=20mil).(All)	0
Power Plane Connect Rule(Relief Connect).(Expansion=20mil).(Conductor Width=10mil).(Air Gap=10mil).(Entries=4).(All)	0
Hole Size Constraint (Min=1mil).(Max=100mil).(All)	0
Hole To Hole Clearance (Gap=10mil).(All).(All)	0
Minimum Solder Mask Sliver (Gap=10mil).(All).(All)	0
Silk To Solder Mask (Clearance=10mil).(IsPad).(All)	2
Silk to Silk (Clearance=10mil).(All).(All)	0
Net Antennae (Tolerance=0mil).(All)	0
Height Constraint (Min=0mil).(Max=1000mil).(Prefered=500mil).(All)	0
Total	2

有两个焊盘内部的间距问题，并不影响 PCB 绘制和电路板使用。

四、总结（10 分）

1. 原理图绘制尽可能条理清晰，元器件的功能和位置明确，并且一定确保元器件的封装实验室内存有相关器件。
2. PCB 绘制时可以掌握相关快捷键以加快效率，例如 Ctrl+W 可以快速布线。
3. 确保上下层的连接。地信号的稳定极大的影响电路性能稳定，因此可以多打几个通孔增强地信号的连接。
4. 布线时，整齐好看往往意味着性能优越。
5. 对付复杂电路，会出现双层板乃至多层板的绘制，需要打额外的上下通孔，但两面的连接规则、方法是相同的。
6. 对于被元器件围起来的铜或者芯片引脚之间的铜，我们一般称为死铜。死铜的存在会给后续焊接带来隐患。因此绘制完之后我们有必要进行去除死铜的处理。双击板面可以修改去除死铜的规则，也可以 place 栏里选择 polygon pour cutout 进行手动去除。去除后重新普通即可。规则修改如下：

