

湖南工业大学

课 程 设 计

资 料 袋

____ 电气与信息工程 ____ 学院（系、部） ____ 2018-2019 ____ 学年第 ____ 1 ____ 学期

课程名称 ____ 电子设计与制作生产实习 ____ 指导教师 ____ 戴 圣 伟 ____ 职称 ____ 讲 师 ____

学生姓名 ____ 刘润芝 ____ 专业班级 ____ 自动化 1601 ____ 学号 ____ 16401100128 ____

题 目 ____ 循环彩灯电路的设计与制作 ____

成 绩 ____ 起止日期 ____ 2018 年 ____ 12 ____ 月 ____ 24 ____ 日 ~ ____ 2019 年 ____ 1 ____ 月 ____ 3 ____ 日

目 录 清 单

序号	材 料 名 称	资料数量	备 注	
1	电子设计与制作生产任务书	1		
2	电路设计说明书	1		
3	课程设计图纸	2		张
4	总计资料	4		
5				
6				

课程设计任务书

2017-2018 学年第一学期

电气与信息工程 学院（系、部） 自动化 专业 1601 班级
课程名称： 电子设计与制作生产实习
设计题目： 循环彩灯电路的设计与制作
完成期限： 2018 年 12 月 24 日 ~ 2019 年 1 月 3 日 共 2 周

内容及任务	<p>1. 内容：</p> <p>（1）电子电路设计与仿真：用 Proteus 或 Protel 软件设计并仿真一个循环彩灯控制电路。该电路由电源部分、信号发生部分、控制部分和驱动部分等组成，能对 8 个 LED 灯实现流水效果控制，且流水速度可调，流水方向可控。</p> <p>（2）电路板制作：学习用热转印技术和三氯化铁腐蚀技术制作电路板的方法。</p> <p>（3）元件安装与调试：学习电子元器件的焊接、安装和电路调试的方法。</p> <p>2. 任务：</p> <p>（1）根据要求进行循环彩灯控制电路的总体方案设计，单元电路、整体电路的原理图设计和仿真，PCB 图的设计和仿真。</p> <p>（2）选择元器件的型号、规格，并列出元器件清单。</p> <p>（3）电路板制作、电子元器件的焊接、安装和电路调试。</p> <p>（4）完成循环彩灯电路设计说明书及实习报告的撰写。</p>	
进度安排	起止日期	工作内容
	2018.12.24	讲授设计的一般步骤和方法、设计的要求、布置设计题目
	2018.12.25-12.26	学生进行原理图、PCB 图的设计和仿真
	2018.12.27	制板（包括打印 PCB 图、抛光、热转印、腐蚀、钻孔）
	2018.12.27-12.28	元件检测、电路焊接与调试
	2018.12.28	实物验收，学生修改、打印设计报告
主要参考资料	<p>参考资料：</p> <p>[1]康光华．电子技术基础数字部分（第五版）．高等教育出版社．2015.2</p> <p>[2]邓奕等．Protel 99 SE 原理图与 PCB 设计．人民邮电出版社．2011.5</p> <p>[3]刘德全．Proteus8——电子线路设计与仿真．清华大学出版社．2014.10</p> <p>[4]韩雪涛．电子产品印制电路板制作技能演练．电子工业出版社．2010.6</p> <p>[5]张金．电子设计与制作 100 例．电子工业出版社．2009.10</p>	

指导教师（签字）：_____

年 月 日

系（教研室）主任（签字）：_____

年 月 日



电子技术课程设计

设计说明书

循环彩灯电路的设计与制作

起止日期： 2018 年 12 月 24 日~2019 年 1 月 3 日

学 生 姓 名	刘 润 芝
班 级	自 动 化 1601
学 号	16401100128
成 绩	
指 导 教 师 (签 字)	

电气与信息工程学院

2018 年 12 月 28 日

1. 设计任务及要求

用 Proteus 或 Protel 软件设计并仿真一个循环彩灯控制电路。该电路由电源部分、信号发生部分、控制部分和驱动部分等组成，能对 8 个 LED 灯实现流水效果控制，且流水速度可调，流水方向可控。学习并掌握用热转印技术和三氯化铁腐蚀技术制作电路板的方法和技巧，学习并熟练电子元器件的焊接、安装和电路调试的方法和技巧。完成循环彩灯控制电路的总体方案设计，单元电路、整体电路原理图的设计和仿真，PCB 图的设计和仿真。选择元器件的型号、规格，并列出元器件清单。同时，介绍主要器件的功能和作用。

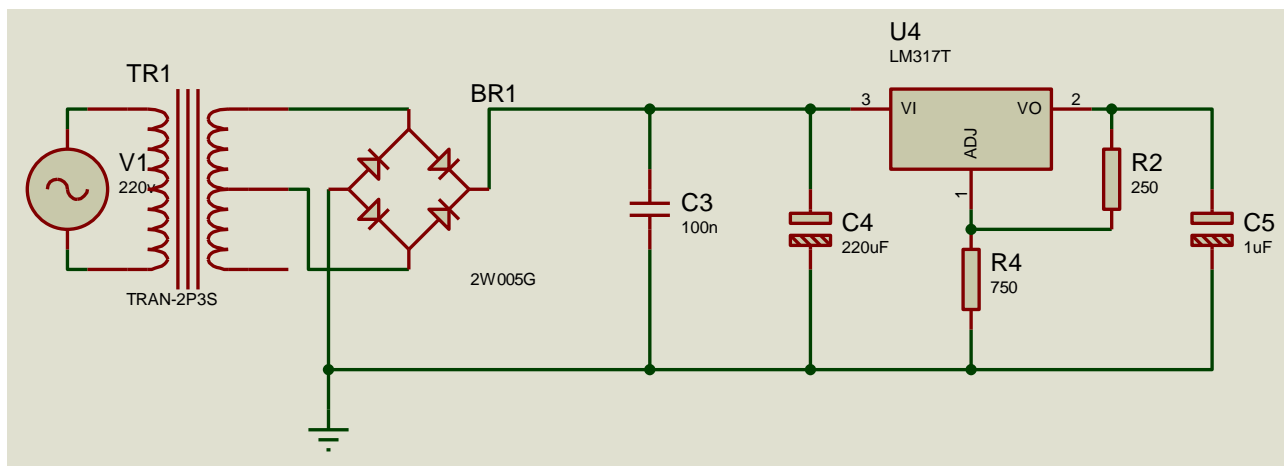
2. 设计思路

循环彩灯电路由电源部分，信号发生部分，控制部分和驱动部分组成。

- (1) 先设计电源部分：220V 50Hz 的交流电经过变压器变成 9V 交流电，再经过整流，滤波，LM317 芯片模块变压，最后稳压输出 5V 的直流电供给灯泡和芯片使用。
- (2) 信号发生部分的设计：由 555 定时器电路组成多谐振荡器，可以通过改变滑动变阻器值的大小来改变时间参数从而改变灯泡的流水速度。
- (3) 控制部分的设计：由单刀双掷开关，74LS193（同步四位二进制可逆计数器），74LS138（3 线—8 线译码器）组成。开关可以控制 74LS193 的计数方式从而控制灯泡的流水方向。
- (4) 驱动部分：排阻和电源组成用于驱动 LED 灯。

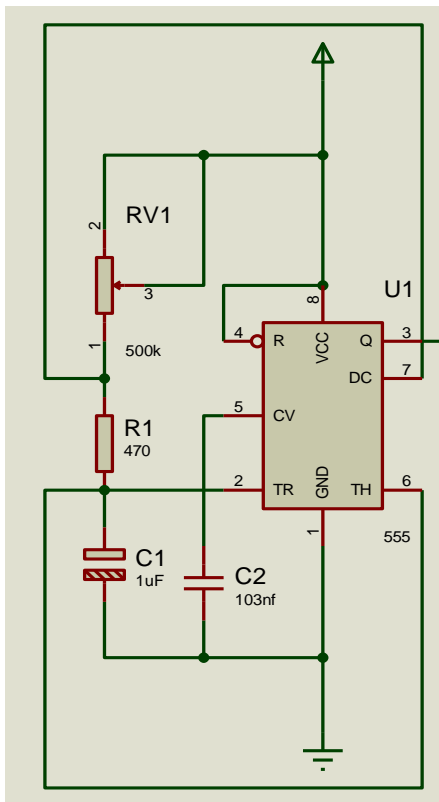
3. 各单元电路说明

- (1) 直流稳压电源部分电路：



220V 50Hz 的交流电经过变压器变成 9V 50Hz 交流电，再经过整流，滤波，LM317 芯片模块变压，最后稳压输出 5V 的直流电供给灯泡和芯片使用。

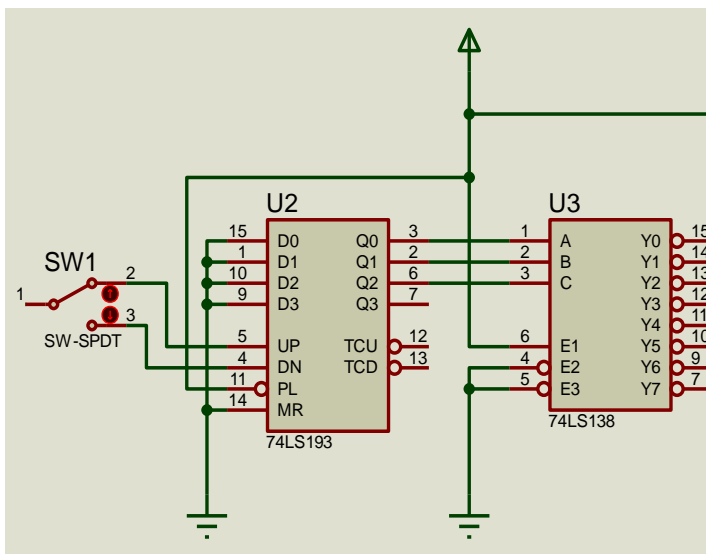
(2) 信号发生部分电路：



555 管脚功能介绍：8 脚是电压输入端 VCC，电压为 5V，1 脚为接地端，2 脚为触发输入端，3 脚为输出端，4 脚是复位端，5 脚是控制端，6 脚为阈值端，7 脚称放电端，与 3 脚输出同步，输出电平一致，但 7 脚并不输出电流。

信号发生器由 555 定时器电路组成多谐振荡器，可以通过改变滑动变阻器值的大小来改变电容充放电的时间改变输出波形的频率，从而改变灯泡的流水速度。

(3) 控制部分电路图：



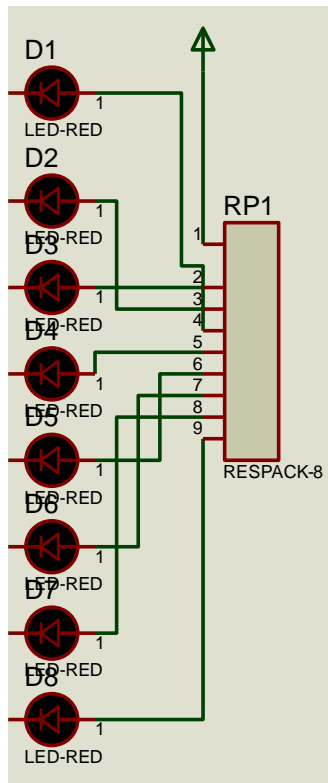
由单刀双掷开关，74LS193（同步四位二进制可逆计数器），74LS138（3 线—8 线译码器）组成。开关可以控制 74LS193 的计数方式从而控制灯泡的流水方向。

单刀双掷开关可以选择 74LS193 的 UP, DN 俩引脚，控制 74LS193 的计数方式从而控制灯泡的流水方向。

74LS193（同步四位二进制可逆计数器）接收保存脉冲信号，并将十进制数据传递给 74LS138 译码器。

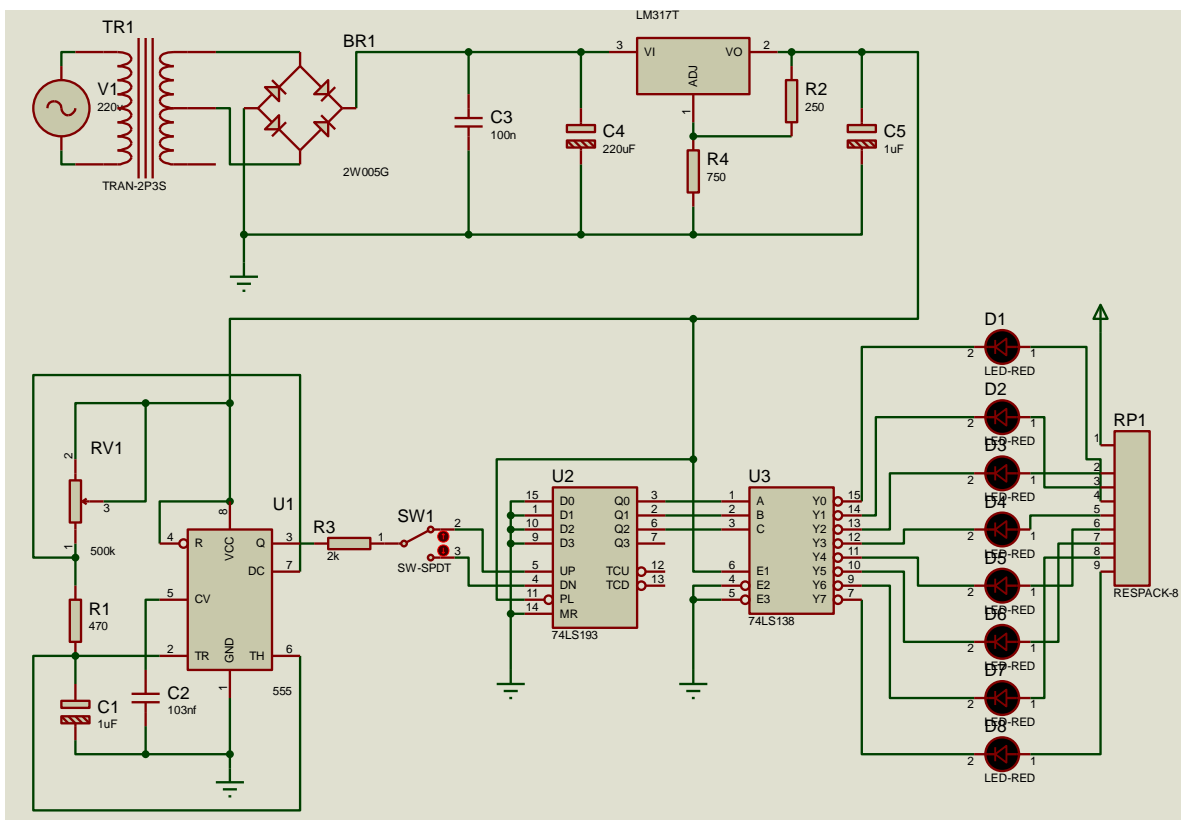
74LS138（3 线—8 线译码器）译码器与脉冲计数器相连将十进制转为二进制数，控制二极管的亮灭：当译码器的输出口（Y0~Y7）为低电位时，发光二极管被点亮。

(4) 驱动部分电路图：



发光二极管依靠电流发光，适宜的电流为 $3\text{mA} \sim 10\text{mA}$ 左右（电流过大会将二极管击穿），对应管压降约为 1.7V ，需要根据 V_{CC} 的大小来设置限流电阻的阻值（此处取值 1K ）。

4. 总电路说明



主电路由电源部分，信号发生部分，控制部分和驱动部分组成。

电源部分：220V 50Hz 的交流电经过变压器变成 9V 交流电，再经过整流，滤波，LM317 芯片模块变压，最后稳压输出 5V 的直流电供给灯泡和芯片使用。

信号发生部分：由 555 定时器电路组成多谐振荡器，可以通过改变滑动变阻器值的大小来改变时间参数从而改变灯泡的流水速度。

控制部分：由单刀双掷开关，74LS193（同步四位二进制可逆计数器），74LS138（3 线—8 线译码器）组成。开关可以控制 74LS193 的计数方式从而控制灯泡的流水方向。

驱动部分：排阻和电源组成用于驱动 LED 灯。

5. 元器件清单

序号	名称 / 型号	位号	数量
1	面板		
	单面板(电墨板)100*150mm		1
2	电阻器		
	500K 普通可调电阻 直插	R1	1
	1K*8(9)排阻 SIP9	P2	1
	12K AXIAL 1/4W	R2	1
	470 欧 AXIAL 1/4W	R5	1
	1/4W 250 欧	R18	1
	750 欧 AXIAL 1/4W	R19	1
3	整流桥		
	2W10 圆桥 直插	D16	1
4	瓷片电容		
	104PF 瓷片电容 直插	C1,C2, C7,C12,C16	5
	103PF 瓷片电容 直插	C6	1
5	电解电容		

	100UF/16V 电解电容 直插	C3, C11	2
	220UF/16V 电解电容 直插	C15	1
	1UF/16V 电解电容 直插	C5	1
6	发光二极管		
	φ 5 红色高亮发光二极管直插	D1,D3,D5,D7	4
	φ 5 绿色高亮发光二极管直插	D2,D4,D6,D8	4
	φ 3 红色高亮发光二极管直插	D9	1
7	开关		
	欧姆龙自锁按键 6P	S1	2
8			
	74LS138 DIP-16	U2	1
	74LS193 DIP-16	U3	1
	NE555 DIP-8	U1	1
	LM317 TO-220H	U4	1
9	IC 座		
	16P IC 座 (DIP16)	U2,U3	2
	8P IC 座 (DIP8)	U1	1
10	散热片 散热片		
	TO-220 散热片 (两脚)		1
11	变压器 变压器		
	9V 3W 变压器	T1	1

6. 设计总结及体会

我在这两周的电子设计与制作课程中最大的感悟是：做事没有最好，总会有更好的方法或者更多的优化工作。

刚开始的感觉很容易的 Proteus 做电路仿真是我比较熟悉的一块，绘制电路图的时候我很快就绘制好了。但是到了 PCB 仿真时我就十分头痛了，之前没有接触过动起手来也十分生疏。自己动手操作的时候问题就容易显现出来，一些小问题往往都是自己的不细心，不认真造成的，就是处理起来却是较为麻烦。

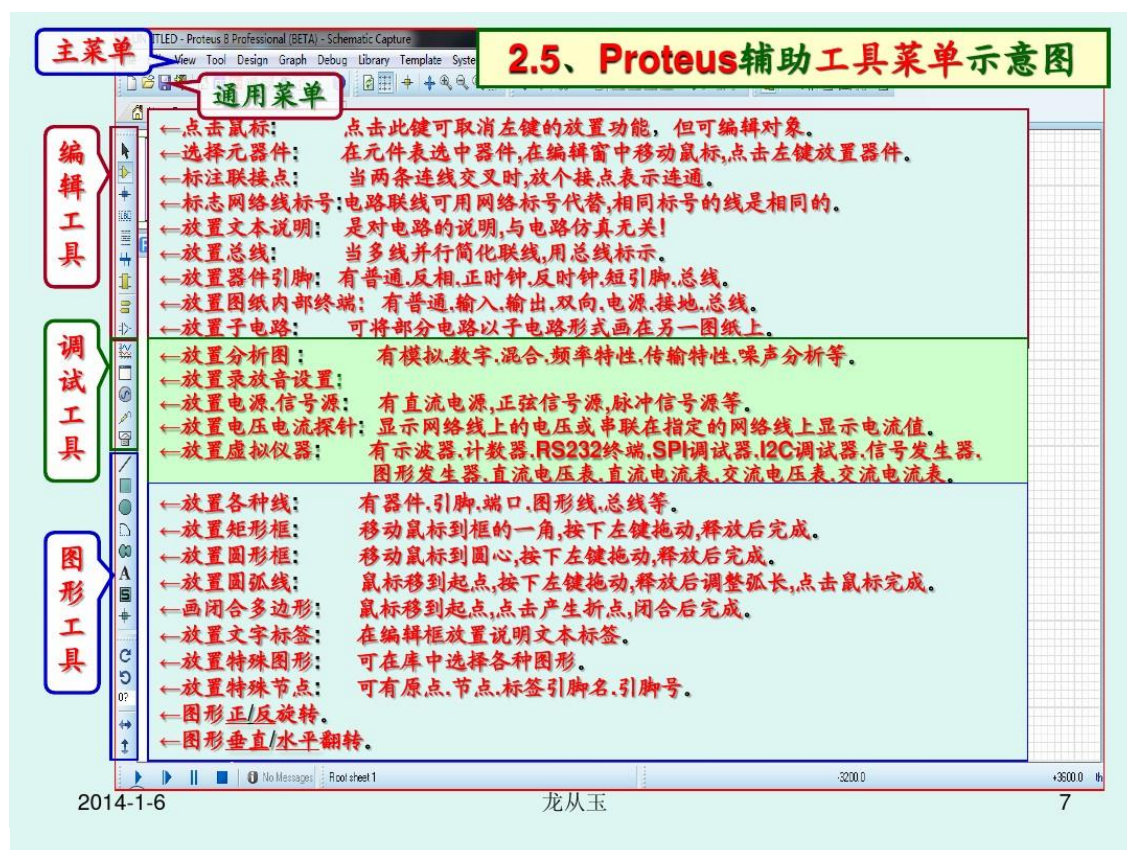
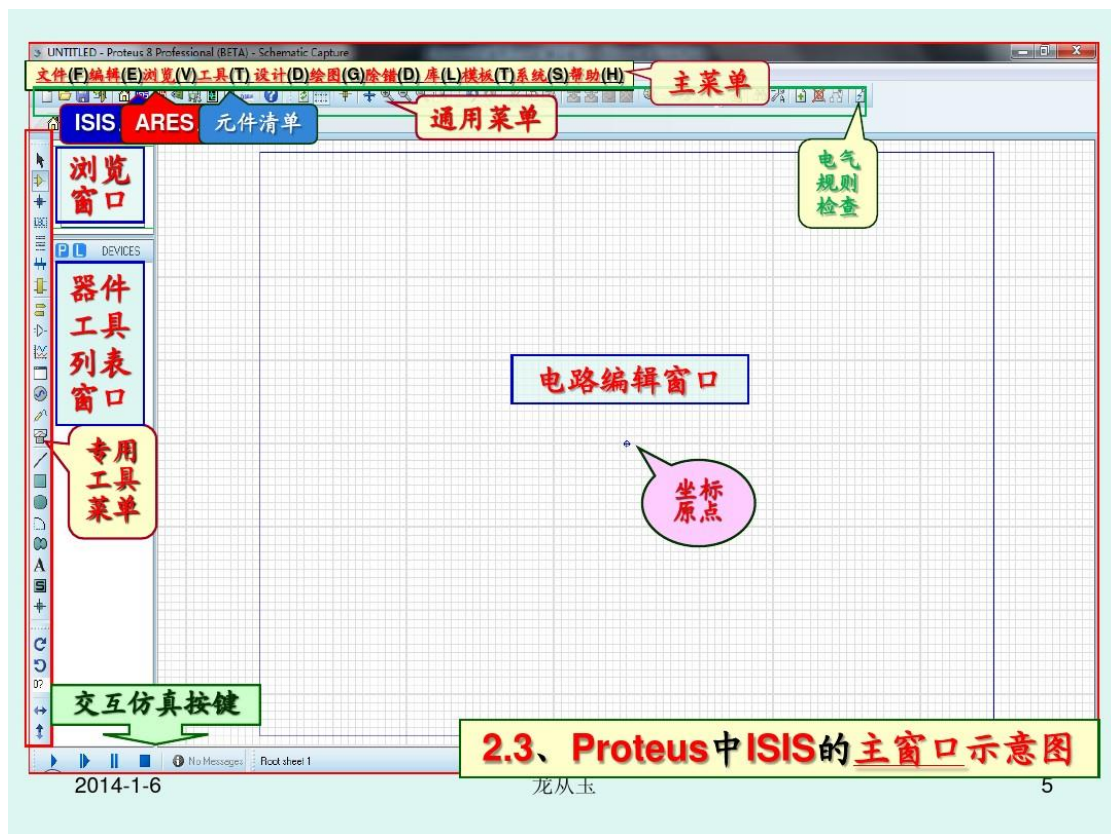
例如元器件的封装我就花了不少时间。自己测量元器件的尺寸去建立元器件的封装，通过百度，向老师请教，然后并且放到封装库中，选择对应的元器件进行封装。当 Proteus 面对没有元器件的封装时，是不能放置的，我用了一个下的时间去学习怎么去建立元器件的封装，并且放到封装库中，然后选择对应的元器件进行封装。这个教训提醒我们，当没有合适的封装时，可以在软件 Proteus 中自己制作封装导入进去。

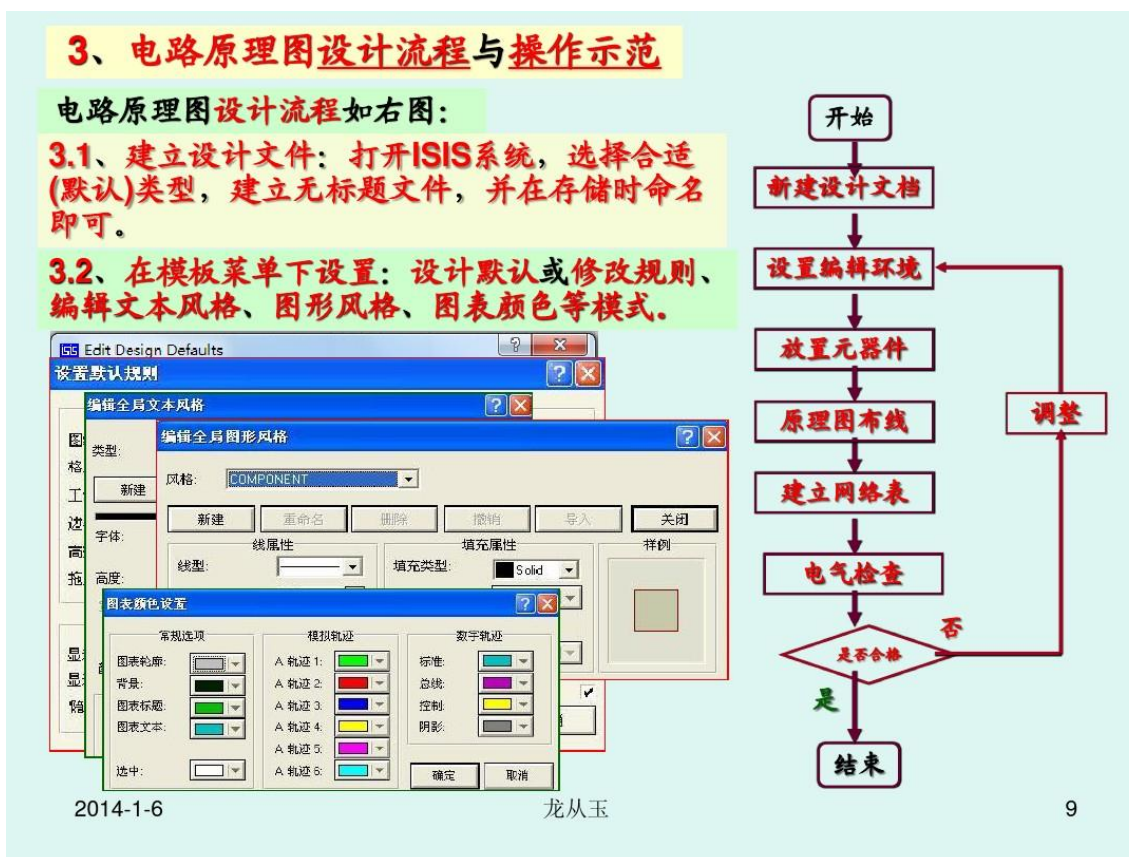
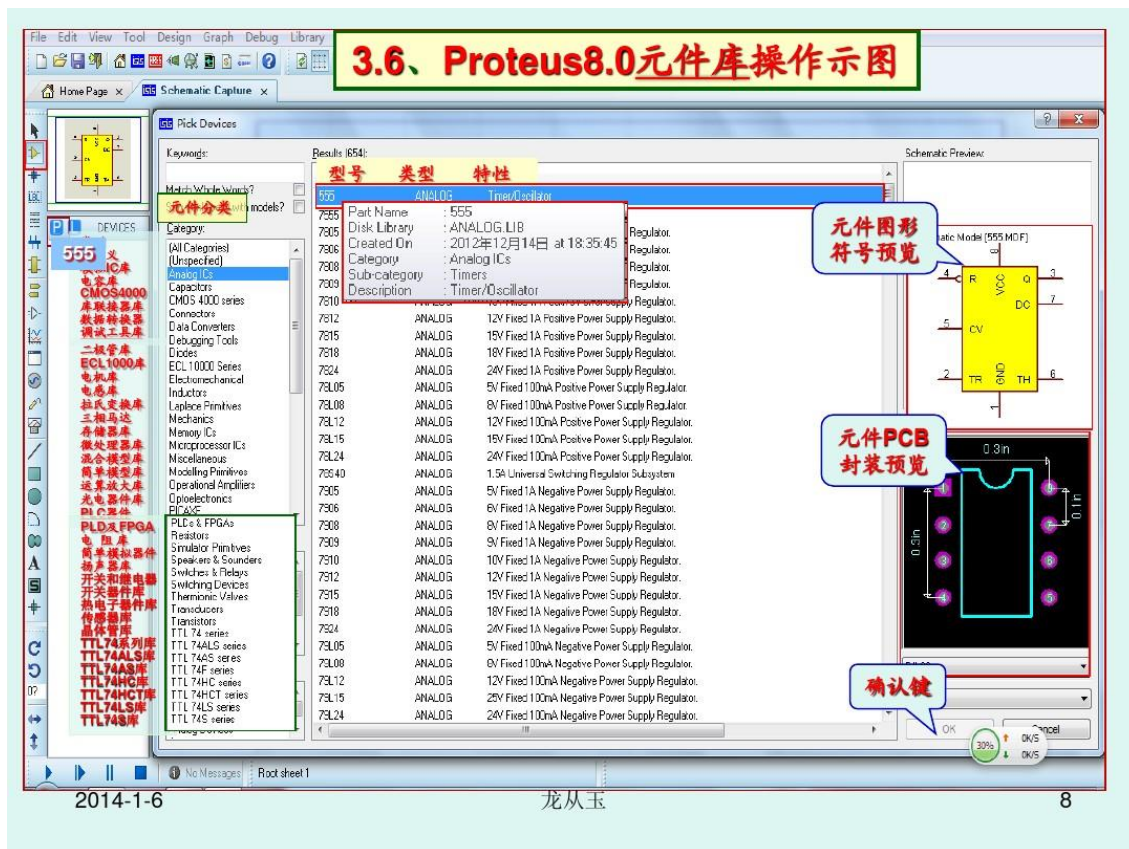
主要是检验我们对大二阶段学习的数字电路这门课程的应用情况和对 Proteus 的应用和熟悉，让我对基础的电子设计与制作有了一些基本的认识，锻炼我的动手能力，加深了对所学习知识的理解。电子设计与制作是锻炼我们对所学知识应用能力的一门课程。在以后的学习和做事情中一定要认真，避免眼高手低，要脚踏实地。学习新东西之前，不能想当然，一定要做足课前准备，做到熟悉理解。自己的动手能力还是需要加强。多阅读本专业的课外书，积累足够的知识，多多学习本专业和工作后要用到的工具软件。通过这次课程设计我发现一个完整的课程设计包括，前期的思考设计，中期的动手实践，后期的调试测验。课程设计不仅考验了我们对所学知识的掌握程度，还培养了我们做事的细心、冷静，考虑全面、周密的能力。在为期两周的课程设计的时间段里，虽然遇到了很多困难，但也学会了很多东西，如设计电路最重要的是思路要清晰，一旦有了自己的思路就应该有层次有条理的探索下去，只要坚持自己的观点和判断，就一定能实现，即便最后发现走进了死胡同，但是探索设想与求证的过程却是通往另一条道路必不可少的环节。

我收获很大首先是学以致用，在学习数字电路的过程中，上课我们都是些理论上的东西，并且上学期做实验也是照着书本上给出设计好的电路连线，却一直都没有正在运用到自己所学的知识来设计一个电路。而这次的课程设计真正让我们通过自己的知识和努力，通过自己查阅资料、分析来解决问题。在这次的课程设计中，不但能巩固我们所学的理论知识，又能提高我们的实践能力。其次，学会分析解决设计上的问题。在设计电路的过程中，每一步都要自己去探索。

保持一颗上进的心，做事没有最好，总会有更好的方法或者更多的优化工作。

Protues 的仿真：





3.3、选取并放置元器件与调试工具的操作

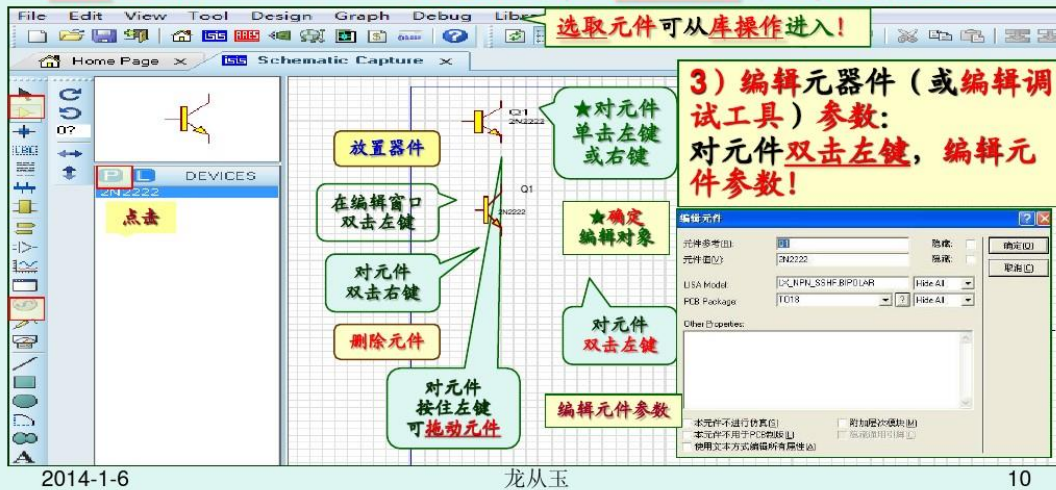
1) 选择并放置元器件 (或编辑调试工具):

先从元件库 (调试工具) 中确认元器件 (调试工具) 至预览窗口, 再在编辑窗口, 点击鼠标左键, 放置元器件或工具。

2) 改变元器件 (或调试工具) 的放置方向: 对象在编辑窗口时, 对器件先单击右键, 再单击旋转键。

--删除元器件 (或工具): 在编辑窗口对要删除对象双击右键删除;

--拖动物件 (或工具): 对要拖动对象, 按住左键将对象拖到目的地。



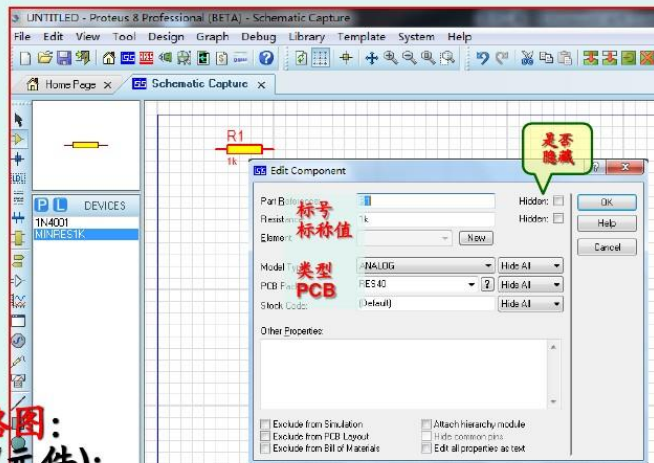
3.4、编辑(修改)元件参数:

按左键 (或右键) 选中对象, 再按左键编辑(修改)元件参数。双击左键: 确定并编辑参数。

例1: 编辑电阻参数

从元件库中选定的电阻值是1K, 可双击左键, 在元件参数对话框中将其改为10K!

当然也可选择隐藏器件的部分参数!



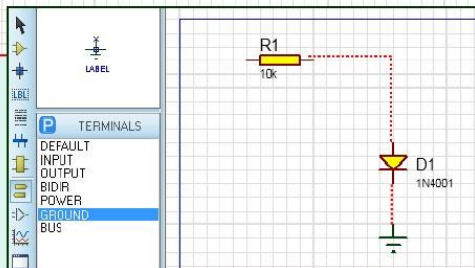
3.5、放置连线, 绘制电路图:

①按左键点击第1个对象(元件);

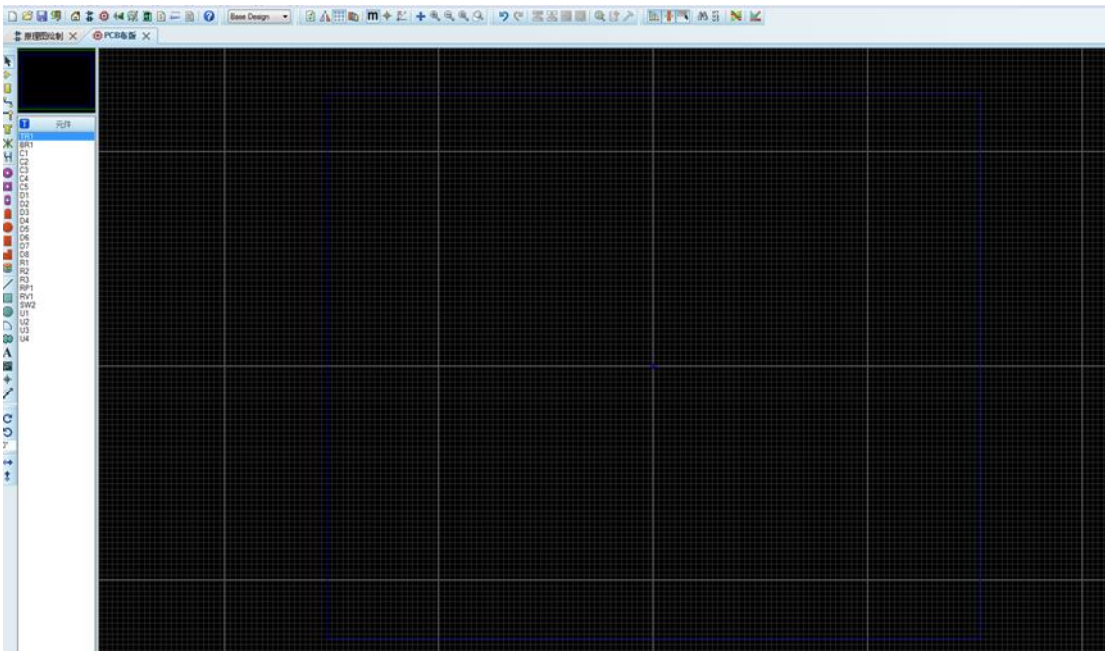
②再按左键点击第2个对象(元件), 二者间就有自动连线了!

3.6、对原理图作电气规则检查

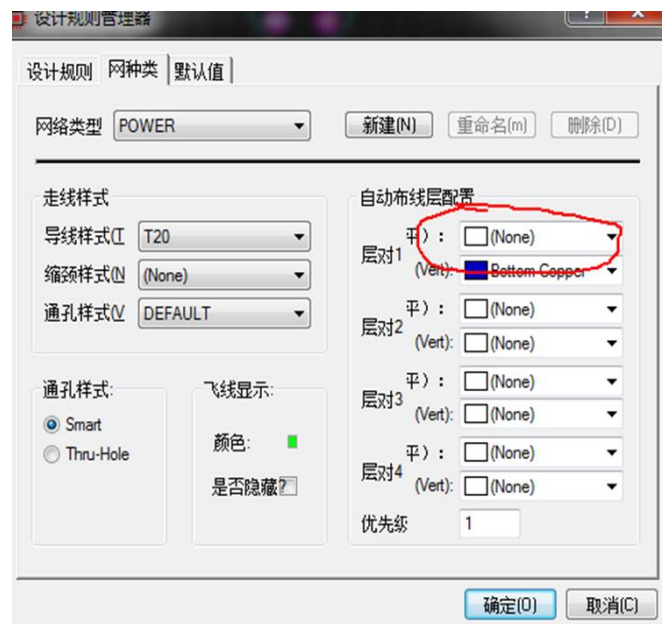
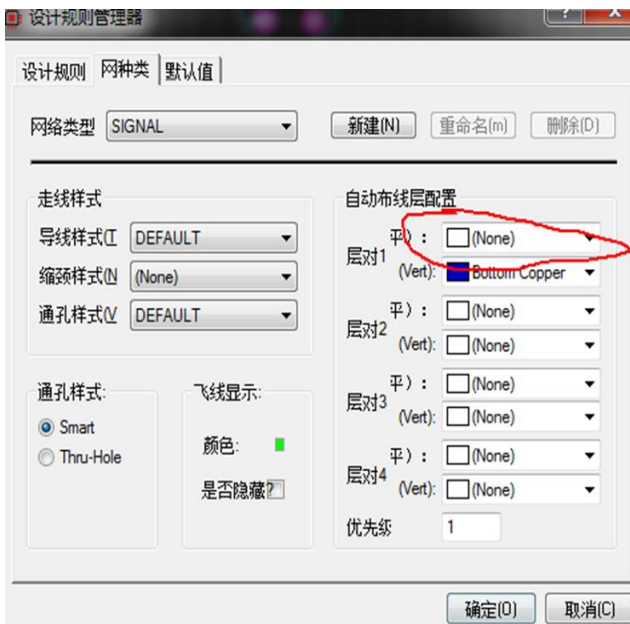
在工具菜单下做电气规则检查, 根据有错提示修改, 直到通过电气规则检查。



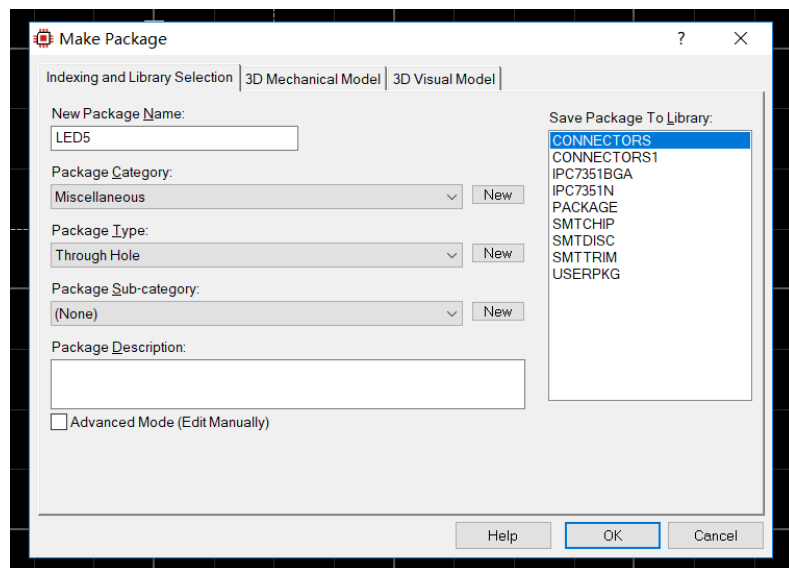
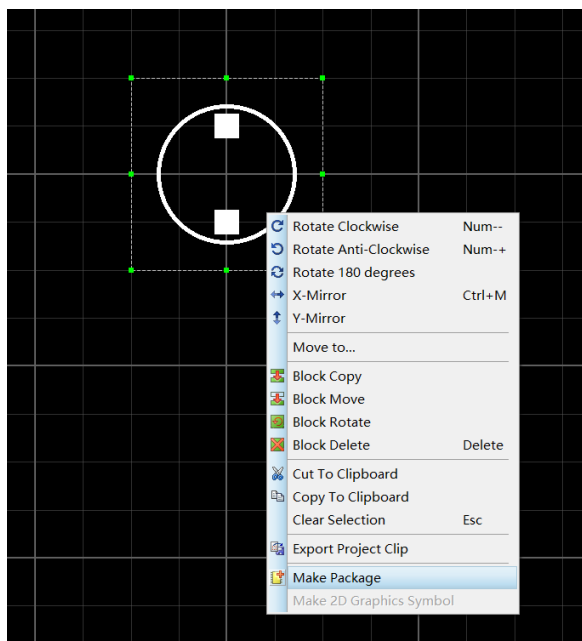
PCB 设计界面



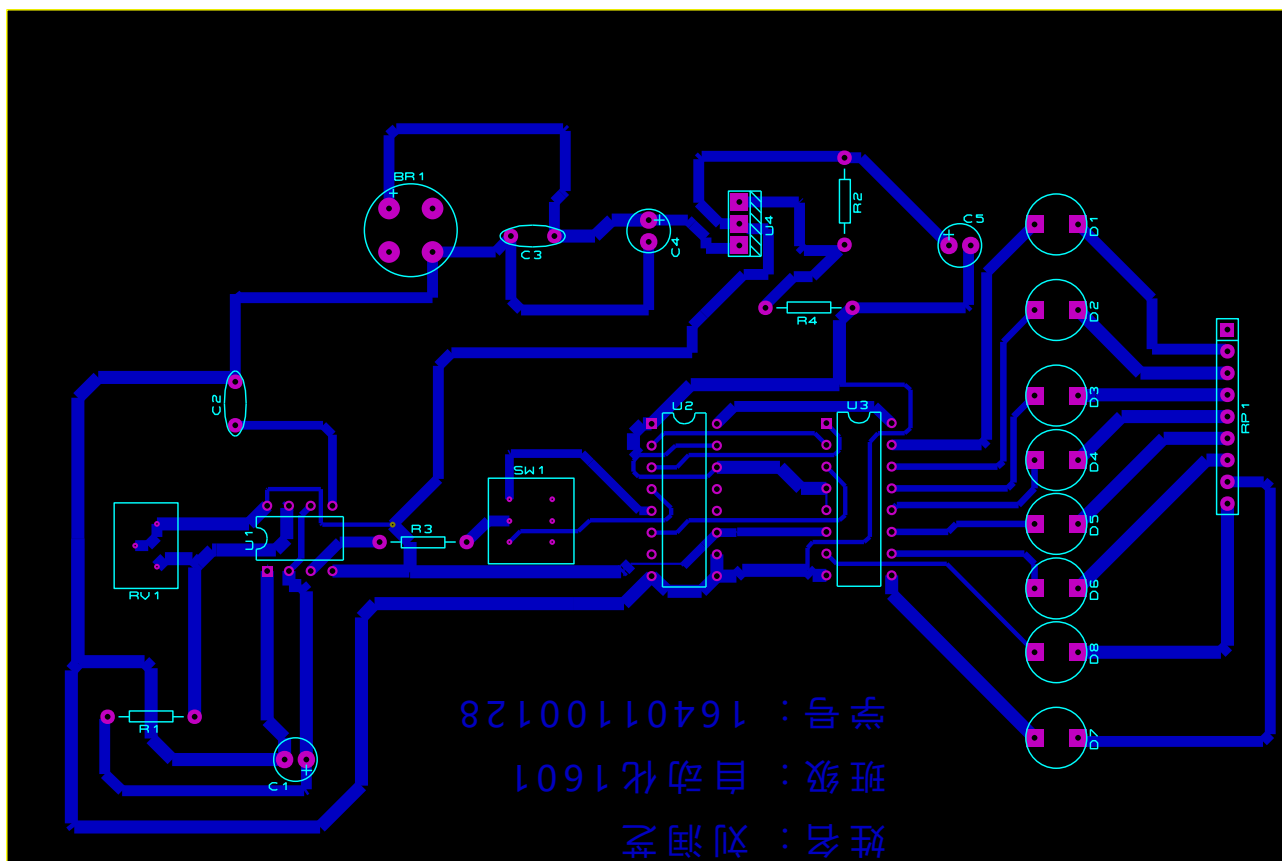
在规格管理器中的设置（设置只含有底层线路）



元器件封装:

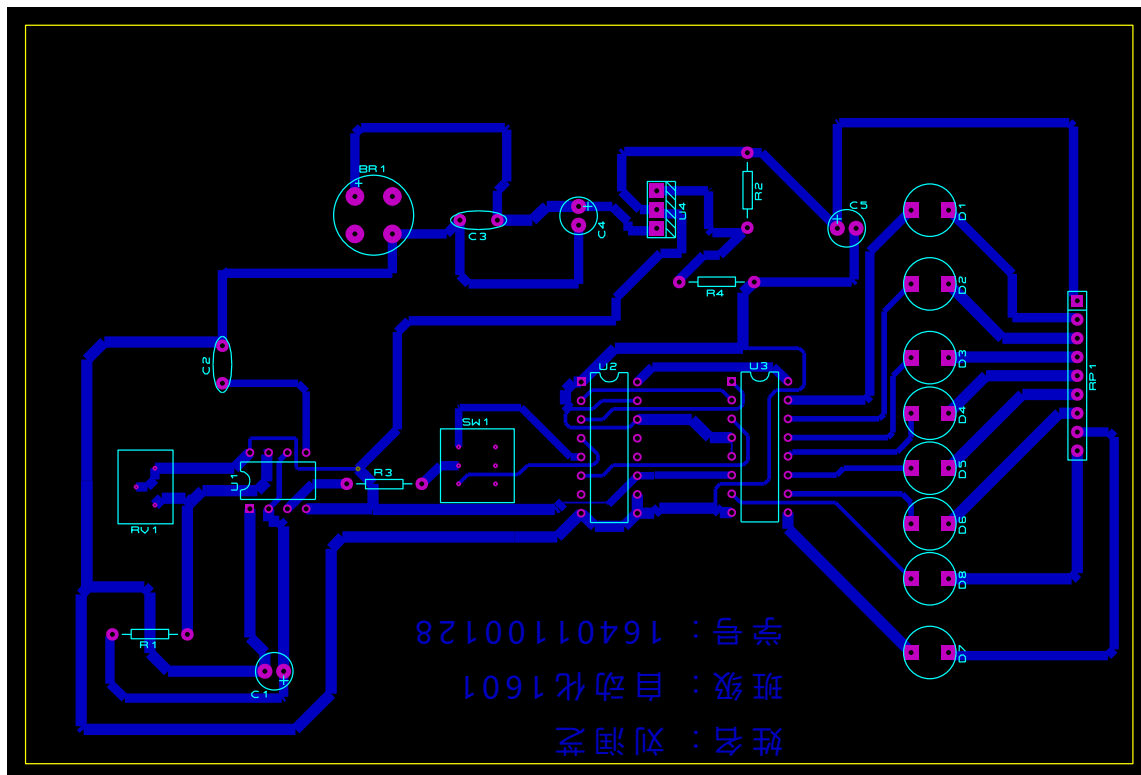


手动布局+手动布线:



附件：

(1) PCB 设计图：



(2) 实物图

