

湖南信息职业技术学院嵌入式技术应用专业

学生专业技能考核题库

湖南信息职业技术学院嵌入式技术应用专业学生专业技能考核题库依据《嵌入式技术应用专业技能考核标准》制定，内容包括嵌入式电子产品硬件制作模块、嵌入式电子产品设计与开发模块，嵌入式电子产品硬件制作模块分为嵌入式电子产品硬件组装与调试、嵌入式电子产品硬件检测与维修2个项目，嵌入式电子产品设计与开发模块包括嵌入式电子产品PCB版图设计与开发、嵌入式电子产品智能机器人系统设计与开发2个项目。其中，嵌入式电子产品硬件组装与调试包含串联直流稳压电源电路设计与组装等10套题；嵌入式电子产品硬件检测与维修包含晶体三极管放大电路的检测与维修等10套题；嵌入式电子产品PCB版图设计与开发包含直流稳压电源PCB版图设计等20套题；嵌入式电子产品智能机器人系统设计与开发包含智能机器人的行走循迹功能设计与开发等10套题。

目 录

（一）专业基本技能.....	1
模块一：嵌入式电子产品硬件制作模块.....	1
项目 1：嵌入式电子产品硬件组装与调试.....	1
试题编号：1-1：串联直流稳压电源电路设计与组装.....	1
试题编号：1-2：串联直流稳压电源电路设计与组装.....	2
试题编号：1-3：四路彩灯电路设计与组装.....	3
试题编号：1-4：四路彩灯电路设计与组装.....	5
试题编号：1-5：电平指示电路的设计与组装.....	6
试题编号：1-6：简易抢答器电路设计与组装.....	7
试题编号：1-7：简易抢答器电路设计与组装.....	8
试题编号：1-8：简易信号发生器的设计与组装.....	9
试题编号：1-9：简易信号发生器的设计与组装.....	11
试题编号：1-10：声光停电报警器的设计与组装.....	12
项目 2：嵌入式电子产品硬件检测与维修.....	14
试题编号：1-11：晶体三极管放大电路的检测与维修.....	14
试题编号：1-12：直流稳压电源的检测与维修.....	17
试题编号：1-13：集成功率放大电路的检测与维修.....	19
试题编号：1-14：正弦波振荡器的检测与维修.....	22
试题编号：1-15：四路彩灯电路的检测与维修.....	25
试题编号：1-16：555 时基电路多谐振荡器的检测与维修.....	28
试题编号：1-17：电平指示器电路的检测与维修.....	31
试题编号：1-18：简易抢答器电路的检测与维修.....	34
试题编号：1-19：三角波发生器电路的检测与维修.....	37
试题编号：1-20：声光停电报警器的检测与维修.....	40
（二）岗位核心技能.....	44
模块二：嵌入式电子产品设计与开发模块.....	44
项目 1：嵌入式电子产品 PCB 版图设计与开发.....	44
试题编号：2-1：直流稳压电源 PCB 版图设计.....	44
试题编号：2-2：0-9 秒表 PCB 版图设计.....	47
试题编号：2-3：单片机 USB-ISP 下载板 PCB 版图设计.....	50
试题编号：2-4：三极管放大电路 PCB 版图设计.....	54

试题编号：2-5：多谐振荡器 PCB 版图设计	57
试题编号：2-6：振荡器 PCB 版图设计	61
试题编号：2-7：多 LED 振荡器 PCB 版图设计	64
试题编号：2-8：串联稳压电源 PCB 版图设计	68
试题编号：2-9：开关电源 PCB 版图设计	71
试题编号：2-10：SMT-多谐振荡器 PCB 版图设计	74
试题编号：2-11：三角波发生器 PCB 版图设计	78
试题编号：2-12：0-99 秒表 PCB 版图设计	81
试题编号：2-13：单片机液晶显示 PCB 版图设计	85
试题编号：2-14：直流稳压电源 PCB 版图设计	88
试题编号：2-15：单片机 USB-ISP 下载板 PCB 版图设计	91
试题编号：2-16：三极管放大电路 PCB 版图设计	95
试题编号：2-17：多谐振荡器 PCB 版图设计	99
试题编号：2-18：逻辑笔电路 PCB 版图设计	102
试题编号：2-19：直流稳压电源 PCB 版图设计	106
试题编号：2-20：多 LED 振荡器 PCB 版图设计	109
项目 2 嵌入式电子产品智能机器人系统设计与开发	114
试题编号：2-21：智能机器人触觉系统设计与开发	114
试题编号：2-22：智能机器人驱动系统设计与开发	116
试题编号：2-23：智能机器人障碍物检测系统设计与开发	118
试题编号：2-24：智能机器人 HMI 接口设计与开发	120
试题编号：2-25：智能机器人视觉系统设计与开发	122
试题编号：2-26：智能机器人的听觉系统设计与开发	124
试题编号：2-27：智能机器人的电池电量监测系统设计与开发	127
试题编号：2-28：智能机器人的情景灯设计与开发	129
试题编号：2-29：智能机器人的嗅觉系统设计与开发	131
试题编号：2-30：智能机器人的行走循迹功能设计与开发	133

(一) 专业基本技能

模块一：嵌入式电子产品硬件制作模块

项目 1：嵌入式电子产品硬件组装与调试

试题编号：1-1：串联直流稳压电源电路设计与组装

(一) 任务描述

下图为串联直流稳压电源电路原理图，输出电压为+12V，图中方框中电路缺失，请说出电路名称并设计这部分电路，选择元器件的型号与参数，安装调试电路。

电路如图 1-1 所示：

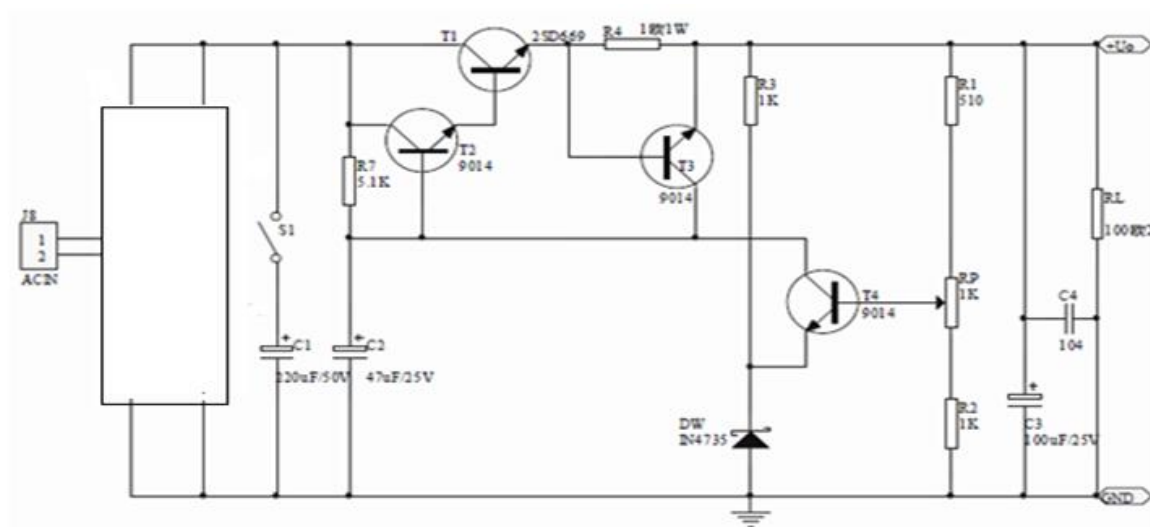


图 1-1 串联直流稳压电源电路原理图

(二) 实施条件

串联型直流稳压电源电路板：一块；示波器：一台；数字万用表：一只；变压器：一台；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，测试导线若干；任务实施场地在信实楼电子工艺实验室。

(三) 考核时量

考核时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 1-1 评分细则

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点电路图、仪表、工具、材料等操作扣5分，摆放不整齐扣2分	
	6S素养	10	安装过程仪表、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣5分/次；未遵守安全规则，扣5分	
操作规范 (30分)	电路设计规范	15	方框名称不正确扣15分，元器件参数计算正确，选型正确，每错一处扣2分	
	电路安装规范	15	元件选择、成型、插装、焊接不符合规范，一次扣1分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣5分	
作品 (50分)	单元电路设计规范	20	在方框中正确绘制单元电路原理图，每错误一处扣5分	
	功能	30	整体电路功能完备，输出电压正确，功能不全10分，电路无输出或输出电压不可调扣20分	
时间要求	考核时间为120分钟，每延迟5分钟扣10分		总分	

试题编号：1-2：串联直流稳压电源电路设计与组装

(一) 任务描述

下图为串联直流稳压电源电路原理图，输出电压为+12V，图中方框中电路缺失，请说出电路名称并设计这部分电路，选择元器件的型号与参数，安装调试电路。

电路如图 1-2 所示：

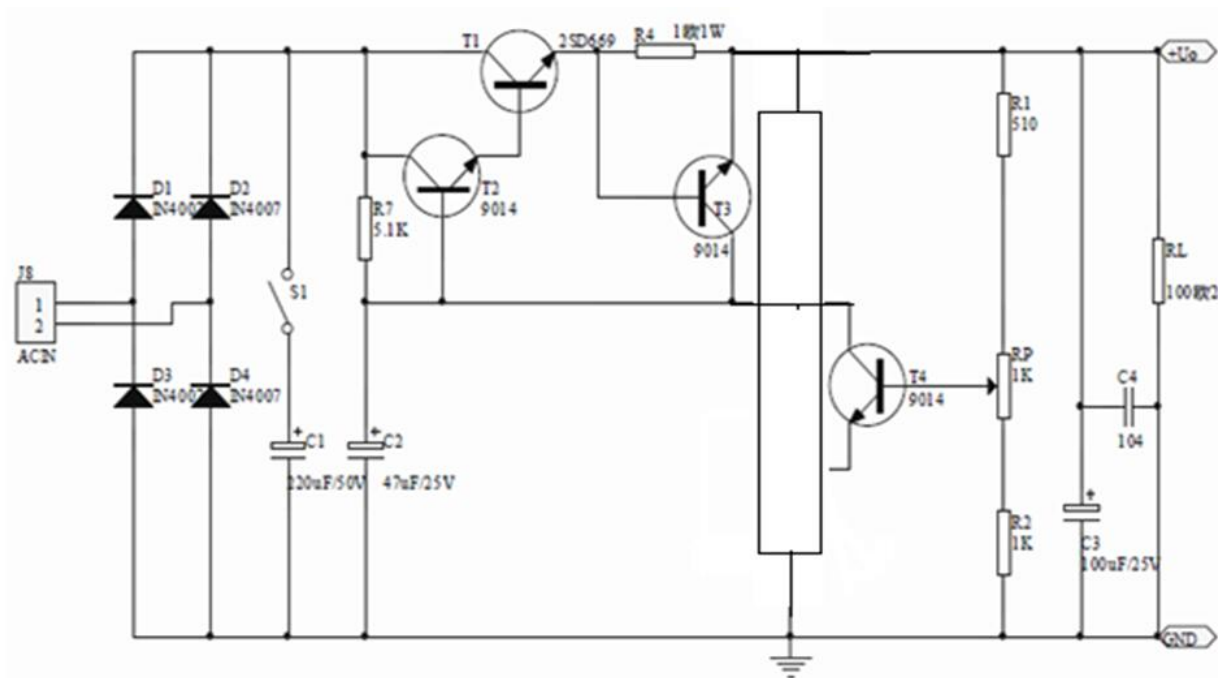


图 1-2 串联直流稳压电源电路原理图

(二) 实施条件

串联型直流稳压电源电路板：一块；示波器：一台；数字万用表：一只；变压器：一台；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，测试导线若干；任务实施场地在信实楼电

子工艺实验室。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 1-2 评分细则

评价内容	考核点	分	评分细则	得分
职业素养 (20 分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点电路图、仪表、工具、材料等操作扣 5 分，摆放不整齐扣 2 分	
	6S 素养	10	安装过程仪表、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/次；未遵守安全规则，扣 5 分。	
操作规范 (30 分)	电路设计规范	15	方框名称不正确扣 15 分，元器件参数计算正确，选型正确，每错一处扣 2 分	
	电路安装规范	15	元件选择、成型、插装、焊接不符合规范，一次扣 1 分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣 5 分	
作品 (50 分)	单元电路设计规范	20	在方框中正确绘制单元电路原理图，每错误一处扣 5 分	
	功能	30	整体电路功能完备，输出电压正确，功能不全 10 分，电路无输出或输出电压不可调扣 20 分	
时间要求	考核时间为 120 分钟，每延迟 5 分钟扣 10 分		总分	

试题编号：1-3：四路彩灯电路设计与组装

(一) 任务描述

下图为四路彩灯电路，图中电路部分缺失，试设计 555 时钟振荡电路以补全电路，要求输出频率为 1Hz ，选择元器件参数与型号，安装调试电路。

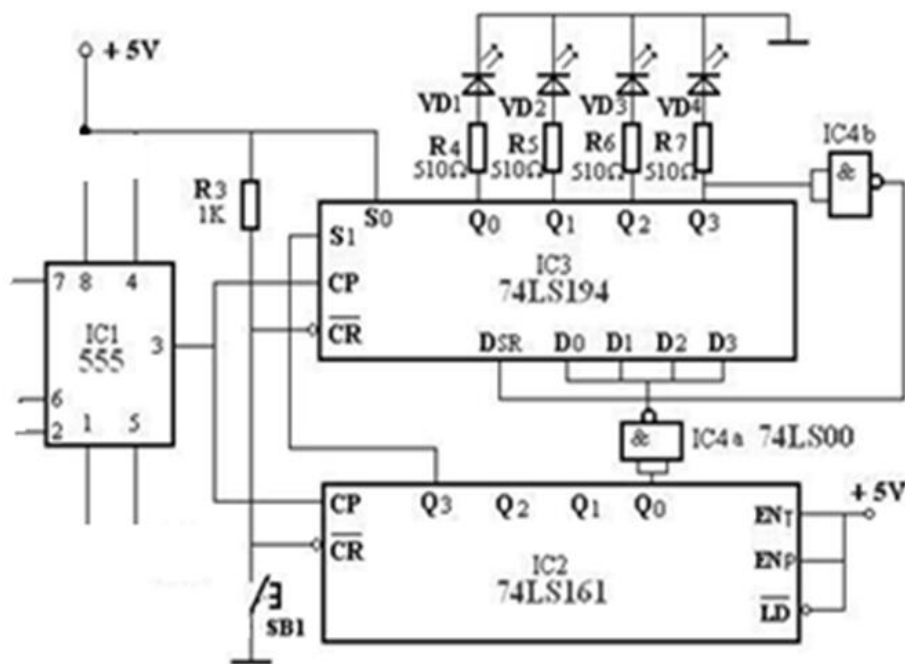


图 1-3555 时钟振荡电路

(二) 实施条件

四路彩灯电路板：一块；示波器：一台；数字万用表：一只；信号发生器：一台；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，测试导线若干；任务实施场地在信实楼电子工艺实验室。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 1-3 评分细则

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点电路图、仪表、工具、材料等操作扣 5 分，摆放不整齐扣 2 分	
	6S 素养	10	安装过程仪表、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/次；未遵守安全规则，扣 5 分。	
操作规范 (30分)	电路设计规范	15	方框名称不正确扣 15 分，元器件参数计算正确，选型正确，每错一处扣 2 分	
	电路安装规范	15	元件选择、成型、插装、焊接不符合规范，一次扣 1 分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣 5 分	
作品 (50分)	单元电路设计规范	20	在方框中正确绘制单元电路原理图，每错误一处扣 5 分。	
	功能	30	整体电路功能完备，输出电压正确，功能不全 10 分，电路无输出或输出电压不可调扣 20 分	
时间要求	考核时间为 120 分钟，每延迟 5 分钟扣 10 分		总分	

试题编号：1-4：四路彩灯电路设计与组装

(一)任务描述

下图为四路彩灯电路，图中电路部分缺失，试设计 LED 彩灯电路以补全电路，LED 工作电流为 15mA, 选择元器件参数与型号，安装调试电路。

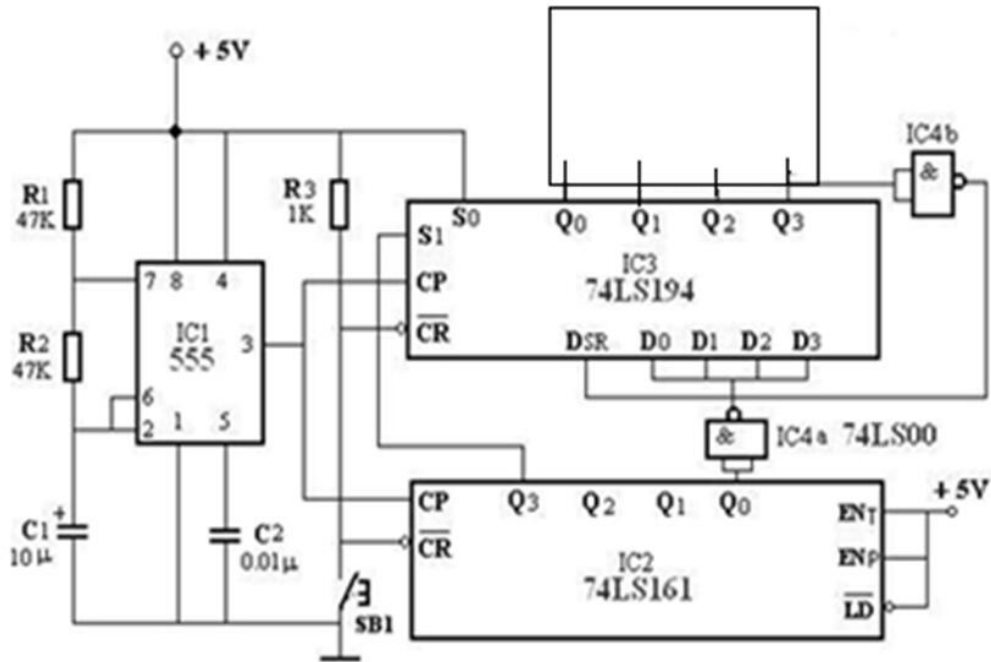


图 1-4 四路彩灯电路

(二) 实施条件

四路彩灯电路板：一块；示波器：一台；数字万用表：一只；信号发生器：一台；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，测试导线若干；任务实施场地在信实楼电子工艺实验室。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 1-4 评分细则

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点电路图、仪表、工具、材料等操作扣 5 分，摆放不整齐扣 2 分。	
	6S 素养	10	安装过程仪表、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/次；未遵守安全规则，扣 5 分。	
操作规范 (30分)	电路设计规范	15	方框名称不正确扣 15 分，元器件参数计算正确，选型正确，每错一处扣 2 分。	

	电路安装规范	15	元件选择、成型、插装、焊接不符合规范，一次扣1分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣5分	
作品 (50分)	单元电路设计规范	20	在方框中正确绘制单元电路原理图，每错误一处扣5分。	
	功能	30	整体电路功能完备，输出电压正确，功能不全10分，电路无输出或输出电压不可调扣20分	
时间要求	考核时间为120分钟，每延迟5分钟扣10分		总分	

试题编号：1-5：电平指示电路的设计与组装

(一)任务描述

下图为电平指示电路，图中电路部分缺失，请设计 LED 三极管驱动电路以补全电路，计算选择元器件参数，安装调试电路。

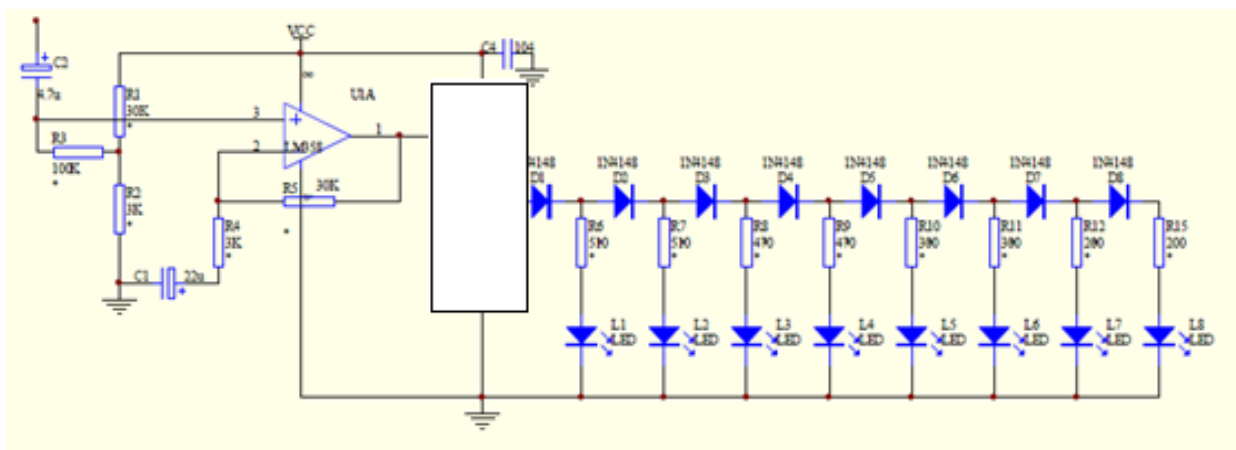


图 1-5 电平指示电路

(二) 实施条件

四路彩灯电路板：一块；示波器：一台；数字万用表：一只；信号发生器：一台；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，测试导线若干；任务实施场地在信实楼电子工艺实验室。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 1-5 评分细则

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点电路图、仪表、工具、材料等操作扣5分，摆放不整齐扣2分	
	6S	10	安装过程仪表、导线摆放凌乱，测试结束后工位	

	素养		清理不整齐、不整洁扣 5 分/次；未遵守安全规则，扣 5 分	
操作规范 (30 分)	电路设计规范	15	方框名称不正确扣 15 分，元器件参数计算正确，选型正确，每错一处扣 2 分	
	电路安装规范	15	元件选择、成型、插装、焊接不符合规范，一次扣 1 分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣 5 分	
作品 (50 分)	单元电路设计规范	20	在方框中正确绘制单元电路原理图，每错误一处扣 5 分。	
	功能	30	整体电路功能完备，输出电压正确，功能不全 10 分，电路无输出或输出电压不可调扣 20 分	
时间要求	考核时间为 120 分钟，每延迟 5 分钟扣 10 分		总分	

试题编号：1-6：简易抢答器电路设计与组装

(一) 任务描述

下图为四路抢答器电路，图中电路部分缺失，请设计抢答按键电路以补全电路，选择元器件参数与型号，安装调试电路。

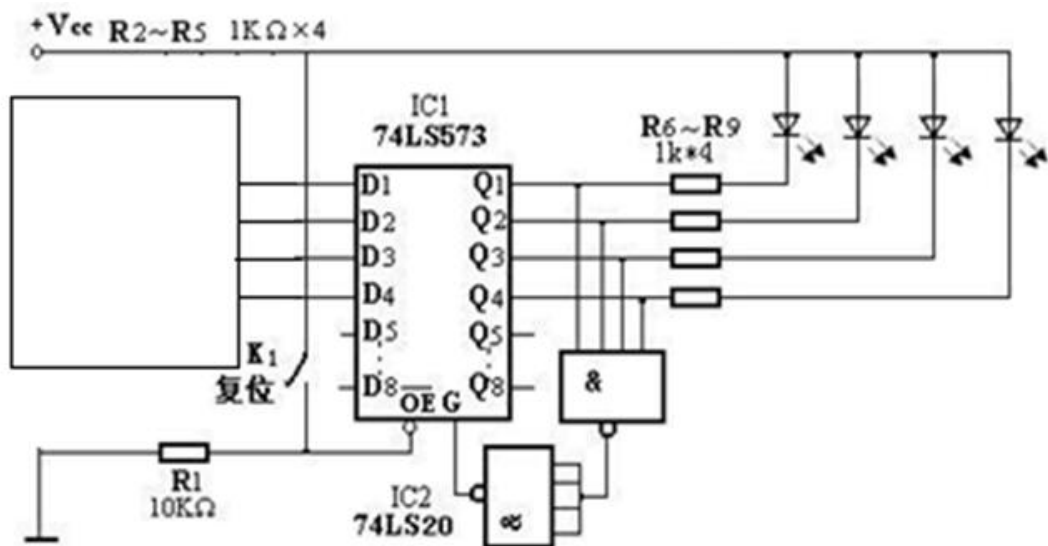


图 1-6 四路抢答器电路

(二) 实施条件

简易抢答器电路板：一块；示波器：一台；数字万用表：一只；信号发生器：一台；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，测试导线若干；任务实施场地在信实楼电子工艺实验室。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 1-6 评分细则

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点电路图、仪表、工具、材料等操作扣5分，摆放不整齐扣2分	
	6S素养	10	安装过程仪表、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣5分/次；未遵守安全规则，扣5分	
操作规范 (30分)	电路设计规范	15	方框名称不正确扣15分，元器件参数计算正确，选型正确，每错一处扣2分	
	电路安装规范	15	元件选择、成型、插装、焊接不符合规范，一次扣1分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣5分	
作品 (50分)	单元电路设计规范	20	在方框中正确绘制单元电路原理图，每错误一处扣5分	
	功能	30	整体电路功能完备，输出电压正确，功能不全10分，电路无输出或输出电压不可调扣20分	
时间要求	考核时间为120分钟，每延迟5分钟扣10分		总分	

试题编号：1-7：简易抢答器电路设计与组装

(一)任务描述

下图为四路抢答器电路，图中电路部分缺失，请设计抢答信号灯指示电路以补全电路，选择元器件参数与型号，安装调试电路。

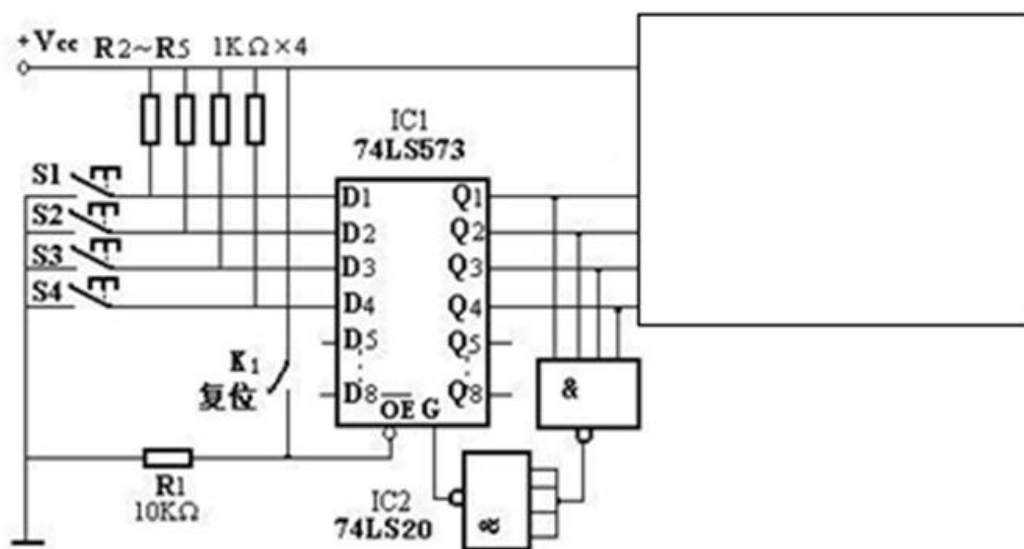


图 1-7 四路抢答器电路

(二)实施条件

简易抢答器电路板：一块；示波器：一台；数字万用表：一只；信号发生器：一台；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，测试导线若干；任务实施场地在信实楼电子工艺实验室。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 1-7 评分细则

评价内容	考核点	配 分	评分细则	得分
职业素养 (20 分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点电路图、仪表、工具、材料等操作扣 5 分，摆放不整齐扣 2 分	
	6S 素养	10	安装过程仪表、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/次；未遵守安全规则，扣 5 分	
操作规范 (30 分)	电路设计规范	15	方框名称不正确扣 15 分，元器件参数计算正确，选型正确，每错一处扣 2 分	
	电路安装规范	15	元件选择、成型、插装、焊接不符合规范，一次扣 1 分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣 5 分	
作品 (50 分)	单元电路设计规范	20	在方框中正确绘制单元电路原理图，每错误一处扣 5 分。	
	功能	30	整体电路功能完备，输出电压正确，功能不全 10 分，电路无输出或输出电压不可调扣 20 分	
时间要求	考核时间为 120 分钟，每延迟 5 分钟扣 10 分		总分	

试题编号：1-8：简易信号发生器的设计与组装

(一) 任务描述

某企业承接了一批简易信号发生器的设计组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品缺失电路的设计，完成组装调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，计算正弦波的频率。

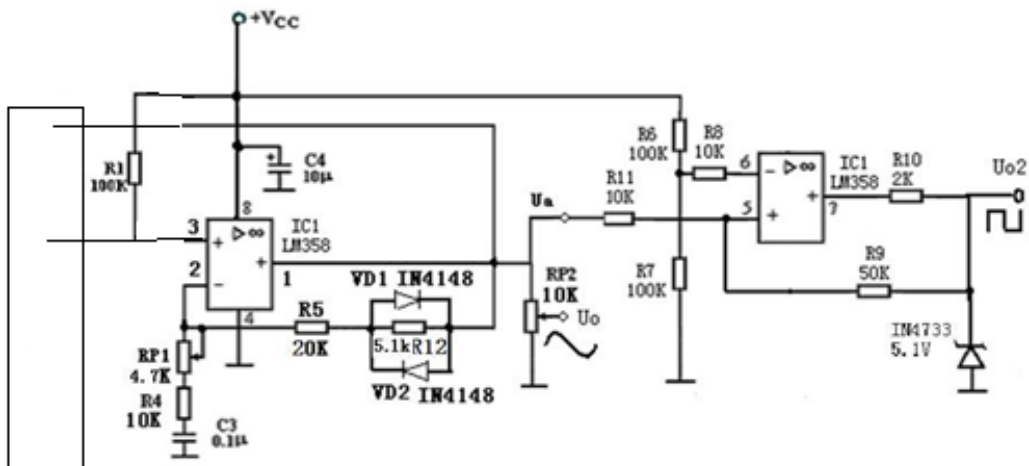


图 1-8 简易信号发生器电路

(二) 实施条件

简易信号发生器电路板：一块；示波器：一台；数字万用表：一只；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，测试导线若干；任务实施场地在信实楼电子工艺实验室。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 1-8 评分细则

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20 分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点电路图、仪表、工具、材料等操作扣 5 分，摆放不整齐扣 2 分	
	6S 素养	10	安装过程仪表、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/次；未遵守安全规则，扣 5 分	
操作规范 (30 分)	电路设计规范	15	方框名称不正确扣 15 分，元器件参数计算正确，选型正确，每错一处扣 2 分	
	电路安装规范	15	元件选择、成型、插装、焊接不符合规范，一次扣 1 分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣 5 分	
作品 (50 分)	单元电路设计规范	20	在方框中正确绘制单元电路原理图，每错误一处扣 5 分	
	功能	30	整体电路功能完备，输出电压正确，功能不全 10 分，电路无输出或输出电压不可调扣 20 分	
时间要求	考核时间为 120 分钟，每延迟 5 分钟扣 10 分		总分	

试题编号：1-9：简易信号发生器的设计与组装

(一)任务描述

某企业承接了一批简易信号发生器的设计组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品缺失电路的设计，完成组装调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，说明自动稳幅原理。

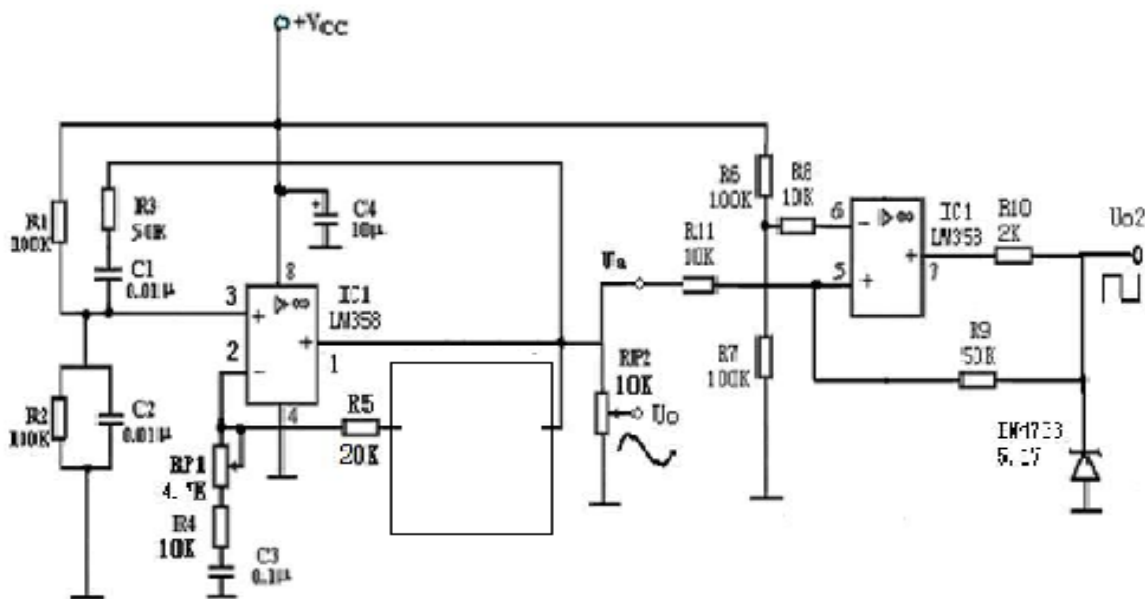


图 1-9 简易信号发生器电路

(二) 实施条件

简易信号发生器电路板：一块；示波器：一台；数字万用表：一只；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，测试导线若干；任务实施场地在信实楼电子工艺实验室。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 1-9 评分细则

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点电路图、仪表、工具、材料等操作扣5分，摆放不整齐扣2分	
	6S素养	10	安装过程仪表、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣5分/次；未遵守安全规则，扣5分	
操作规范 (30分)	电路设计规范	15	方框名称不正确扣15分，元器件参数计算正确，选型正确，每错一处扣2分	
	电路安装	15	元件选择、成型、插装、焊接不符合规范，一	

	规范		次扣1分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣5分	
作品（50分）	单元电路设计规范	20	在方框中正确绘制单元电路原理图，每错误一处扣5分	
	功能	30	整体电路功能完备，输出电压正确，功能不全10分，电路无输出或输出电压不可调扣20分	
时间要求	考核时间为120分钟，每延迟5分钟扣10分		总分	

试题编号：1-10：声光停电报警器的设计与组装

(一)任务描述

电路为声光停电报警电路，现要求采用光电耦合方式，试设计电路，选择元器件，完成电路安装调试。

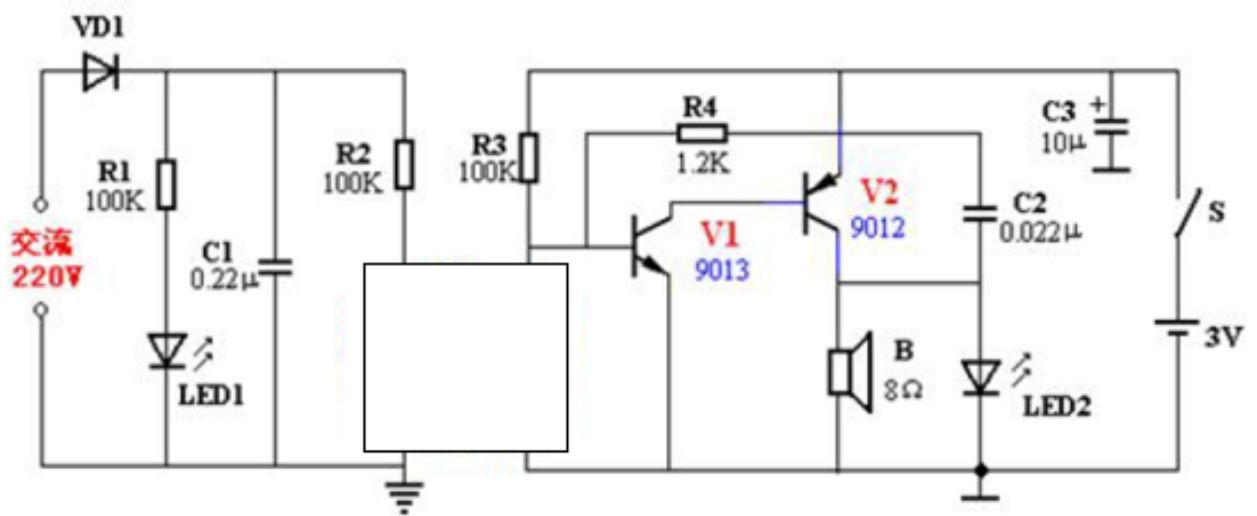


图 1-10 声光停电报警电路

(二) 实施条件

简易信号发生器电路板：一块；示波器：一台；数字万用表：一只；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，测试导线若干；任务实施场地在信实楼电子工艺实验室。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 1-10 评分细则

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点电路图、仪表、工具、材料等操作扣5分，摆放不整齐扣2分	
	6S素养	10	安装过程仪表、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣5分/次；未遵守安全规则，扣5分	

操作规范 (30分)	电路设计规范	15	方框名称不正确扣15分，元器件参数计算正确，选型正确，每错一处扣2分	
	电路安装规范	15	元件选择、成型、插装、焊接不符合规范，一次扣1分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣5分	
作品(50分)	单元电路设计规范	20	在方框中正确绘制单元电路原理图，每错误一处扣5分	
	功能	30	整体电路功能完备，输出电压正确，功能不全10分，电路无输出或输出电压不可调扣20分	
时间要求	考核时间为120分钟，每延迟5分钟扣10分		总分	

项目 2：嵌入式电子产品硬件检测与维修

试题编号：1-11：晶体三极管放大电路的检测与维修

(一)任务描述

图 2-1 电路为三极管放大电路。现电路出现无法将信号正常放大的故障现象，试使用提供的仪器设备和元器件，分析判断故障现象和故障位置，并排除故障。填写《故障维修报告》。

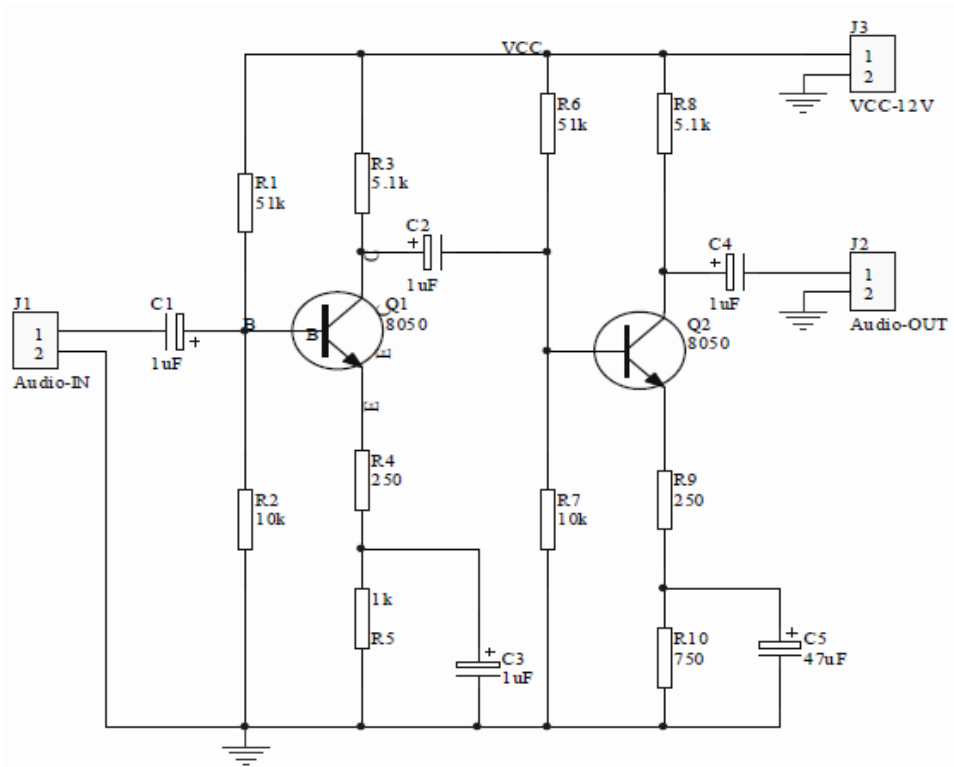


图 2-1 晶体管放大电路原理图

注：考核故障点：

1	Q1 损坏
2	R1 损坏
3	R3 损坏
4	R4 损坏
5	Q2 损坏
6	任意导线开路或相邻导线之间短路

1、在电路进行维修前请做好准备工作。主要有：

(1) 检查待修电路板与电路图纸是否相符；

(2) 准确清点所需仪器设备、工具及材料是否与试题仪器设备、工具及材料清单一致；如有与清单所列不符，请及时向监考老师反映。

2、按照电子产品维修流程进行检修的同时做好维修记录；

- 3、排除故障进行后，要求进行上电安全检查，判断是否可以上电测试；
- 4、在电路维修完成后，按《故障维修报告》要求填写电路维修报告；
- 5、在整个电路维修过程中，要求严格遵守安全操作规程，文明进行维修操作；防止电路板、检修仪器设备和人身安全事故发生。

表 2-1-1 故障维修报告

故障现象	
工具、材料 计划	
故障分析与 判断	分析其可能原因, 并确定实际原因:
故障处理过 程	
故障处理结 果	

(二) 实施条件

串联稳压电源直流稳压电源：一台；电路板：一块；毫伏表：一台；数字示波器：一台；信号发生器：一台；数字万用表：一块；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，测试导线若干；任务实施场地在信实楼电子工艺实验室。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 2-1-2 评分细则

评价内容		配分	考核细则	得分
职业素养 (20 分)	准备工作	10	工具准备不充分扣 2 分，工具摆放不整齐扣 2 分，没有穿戴劳动防护用品扣 5 分。	
	6S 规范	10	测试过程仪表、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/次；未遵守安全规则，扣 5 分。	
操作规范 (30 分)	操作过程规范	5	采用的方法不当，仪器设备使用不合理，扣 10 分；采用的方法合理，仪器设备使用不合理，扣 5 分；采用的方法不合理，会仪器设备使用，扣 5 分；其他情况酌情扣分。	
		15	合理选择设备或工具对元件进行拆焊和补件。每损坏一处铜箔扣 3 分，拆焊时导致印制电路板损坏而无法使用，本项记 0 分；正确选择装配工具和材料进行拆焊与装配，不能正确使用拆焊工具扣 2 分。	
		10	测试步骤错误 1 次扣 1 分，大于等于 5 次扣 5 分。不爱惜工具，扣 3 分；损坏工具、仪表扣本大项的 30 分；测试延时每分钟扣 1 分，累计不超过 5 分；选手发生严重违规操作，取消考生成绩。	
作品 (50 分)	维修报告	20	维修报告记录故障现象、工具和材料计划、故障分析与判断、故障处理过程、处理结果五部分。故障分析与判断占 8 分，其它部分各占 3 分，错误或不完整的记录按比例扣分。	
	工艺	5	焊接工艺不符合 IPC-A-610 标准中各项可接受条件的要求（1 级），扣 5 分。	
	功能	25	维修后功能未恢复，伴随故障进一步扩大，扣 25 分；采取的一些有效措施，但功能未能恢复，扣 12 分。功能基本恢复，但不完善，扣 5 分。	
时间要求			时间 120 分钟，延时 1 分钟扣 5 分	
总分				

试题编号：1-12：直流稳压电源的检测与维修

(一)任务描述

图 2-2 电路为正 12V 输出的直流稳压电源。现出现电路输出电压不正常故障，试使用提供的仪器设备和元器件，分析判断故障现象和故障位置，并排除故障。填写《故障维修报告》。

电路如图 2-2 所示：

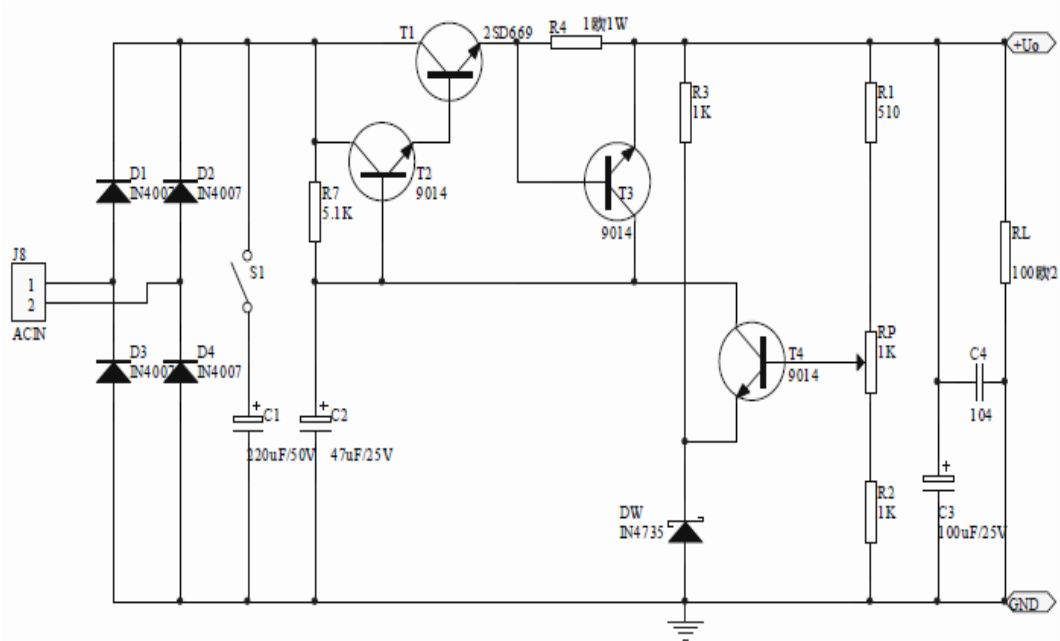


图 2-2 直流稳压电源原理图

注：考核故障点

1	T1 或 T2 损坏一个
2	R3 损坏
3	R1 损坏
4	RW 损坏
5	DW 开路或短路或接反
6	任意导线开路或相邻导线之间短路

1、在电路进行维修前请做好准备工作。主要有：

(1) 检查待修电路板与电路图纸是否相符；

(2) 准确清点所需仪器设备、工具及材料是否与试题仪器设备、工具及材料清单一致；

如有与清单所列不符，请及时向监考老师反映。

2、按照电子产品维修流程进行检修的同时做好维修记录；

3、排除故障进行后，要求进行上电安全检查，判断是否可以上电测试；

4、在电路维修完成后，按《故障维修报告》要求填写电路维修报告；

5、在整个电路维修过程中，要求严格遵守安全操作规程，文明进行维修操作；防止电路板、检修仪器设备和人身安全事故发生。

表 2-2-1 故障维修报告

故障现象	
工具、材料计划	
故障分析与判断	分析其可能原因, 并确定实际原因:
故障处理过程	
故障处理结果	

维修员：年月日

(二) 实施条件

串联稳压电源直流稳压电源：一台；电路板：一块；毫伏表：一台；数字示波器：一台；信号发生器：一台；数字万用表：一块；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，测试导线若干；任务实施场地在信实楼电子工艺实验室。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 2-2-2 评分细则

评价内容		配分	考核细则	得分
职业素养 (20 分)	准备工作	10	工具准备不充分扣 2 分, 工具摆放不整齐扣 2 分, 没有穿戴劳动防护用品扣 5 分。	
	6S 规范	10	测试过程仪表、导线摆放凌乱, 测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/次; 未遵守安全规则, 扣 5 分。	
操作规范 (30 分)	操作过程规范	5	采用的方法不当, 仪器设备使用不合理, 扣 10 分; 采用的方法合理, 仪器设备使用不合理, 扣 5 分; 采用的方法不合理, 会仪器设备使用, 扣 5 分; 其他情况酌情扣分。	
		15	合理选择设备或工具对元件进行拆焊和补件。每损坏一处铜箔扣 3 分, 拆焊时导致印制电路板损坏而无法使用, 本项记 0 分; 正确选择装配工具和材料进行拆焊与装配, 不能正确使用拆焊工具扣 2 分。	
		10	测试步骤错误 1 次扣 1 分, 大于等于 5 次扣 5 分。不爱惜工具, 扣 3 分; 损坏工具、仪表扣本大项的 30 分; 测试延时每分钟扣 1 分, 累计不超过 5 分; 选手发生严重违规操作, 取消考生成绩。	
作品 (50 分)	维修报告	20	维修报告记录故障现象、工具和材料计划、故障分析与判断、故障处理过程、处理结果五部分。故障分析与判断占 8 分, 其它部分各占 3 分, 错误或不完整的记录按比例扣分。	
	工艺	5	焊接工艺不符合 IPC-A-610 标准中各项可接受条件的要求 (1 级), 扣 5 分。	
	功能	25	维修后功能未恢复, 伴随故障进一步扩大, 扣 25 分; 采取的一些有效措施, 但功能未能恢复, 扣 12 分。功能基本恢复, 但不完善, 扣 5 分。	
时间要求			时间 120 分钟, 延时 1 分钟扣 5 分	
总分				

试题编号: 1-13: 集成功率放大电路的检测与维修

(一) 任务描述

图 2-3 电路为集成功率放大电路。现电路出现不能正常输出现象, 试使用提供的仪器设备和元器件, 分析判断故障现象和故障位置, 并排除故障。填写《故障维修报告》。

电路如图 2-3 所示:

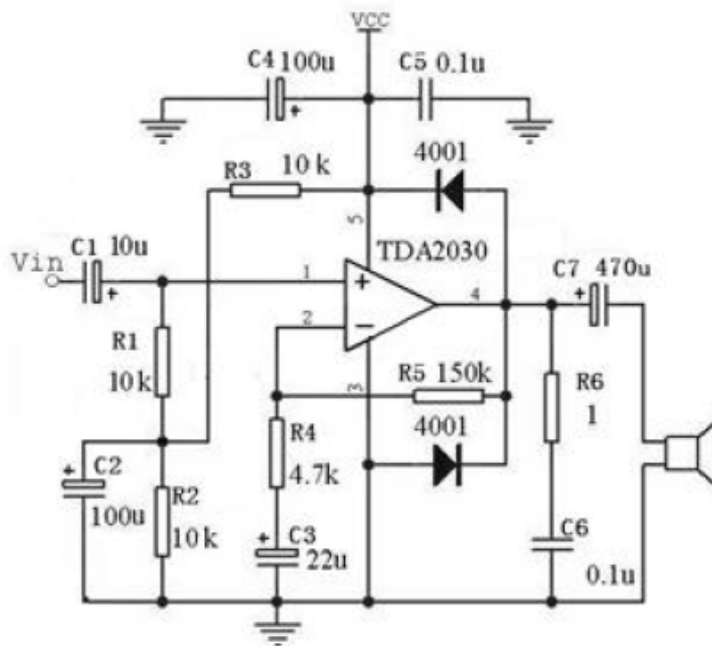


图 2-3 集成功率放大电路

注：考核故障点

1	R1 开路
2	R2 开路或短路
3	R3 开路或短路
4	C1 开路或短路
5	R5 开路或短路
6	任意导线开路或相邻导线之间短路

1、在电路进行维修前请做好准备工作。主要有：

(1) 检查待修电路板与电路图纸是否相符；

(2) 准确清点所需仪器设备、工具及材料是否与试题仪器设备、工具及材料清单一致；

如有与清单所列不符，请及时向监考老师反映。

2、按照电子产品维修流程进行检修的同时做好维修记录；

3、排除故障进行后，要求进行上电安全检查，判断是否可以上电测试；

4、在电路维修完成后，按《故障维修报告》要求填写电路维修报告；

5、在整个电路维修过程中，要求严格遵守安全操作规程，文明进行维修操作；防止电路板、检修仪器设备和人身安全事故发生。

表 2-3-1 故障维修报告

故障现象	
工具、材料 计划	
故障分析与 判断	分析其可能原因, 并确定实际原因:
故障处理过 程	
故障处理结 果	

维修员：年月日

(二) 实施条件

串联稳压电源直流稳压电源：一台；电路板：一块；毫伏表：一台；数字示波器：一台；信号发生器：一台；数字万用表：一块；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，测试导线若干；任务实施场地在信实楼电子工艺实验室。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 2-3-2 评分细则

评价内容		配分	考核细则	得分
职业素养 (20分)	准备工作	10	工具准备不充分扣2分,工具摆放不整齐扣2分,没有穿戴劳动防护用品扣5分。	
	6S规范	10	测试过程仪表、导线摆放凌乱,测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣5分/次;未遵守安全规则,扣5分。	
操作规范 (30分)	操作过程规范	5	采用的方法不当,仪器设备使用不合理,扣10分;采用的方法合理,仪器设备使用不合理,扣5分;采用的方法不合理,会仪器设备使用,扣5分;其他情况酌情扣分。	
		15	合理选择设备或工具对元件进行拆焊和补件。每损坏一处铜箔扣3分,拆焊时导致印制电路板损坏而无法使用,本项记0分;正确选择装配工具和材料进行拆焊与装配,不能正确使用拆焊工具扣2分。	
		10	测试步骤错误1次扣1分,大于等于5次扣5分。不爱惜工具,扣3分;损坏工具、仪表扣本大项的30分;测试延时每分钟扣1分,累计不超过5分;选手发生严重违规操作,取消考生成绩。	
作品 (50分)	维修报告	20	维修报告记录故障现象、工具和材料计划、故障分析与判断、故障处理过程、处理结果五部分。故障分析与判断占8分,其它部分各占3分,错误或不完整的记录按比例扣分。	
	工艺	5	焊接工艺不符合IPC-A-610标准中各项可接受条件的要求(1级),扣5分。	
	功能	25	维修后功能未恢复,伴随故障进一步扩大,扣25分;采取的一些有效措施,但功能未能恢复,扣12分。功能基本恢复,但不完善,扣5分。	
时间要求			时间120分钟,延时1分钟扣5分	
总分				

试题编号：1-14：正弦波振荡器的检测与维修

(一)任务描述

图 2-4 电路为信号发生器电路。现出现不能正常输出正弦波和方波信号现象,试使用提供的仪器设备和元器件,分析判断故障现象和故障位置,并排除故障。填写《故障维修报告》。

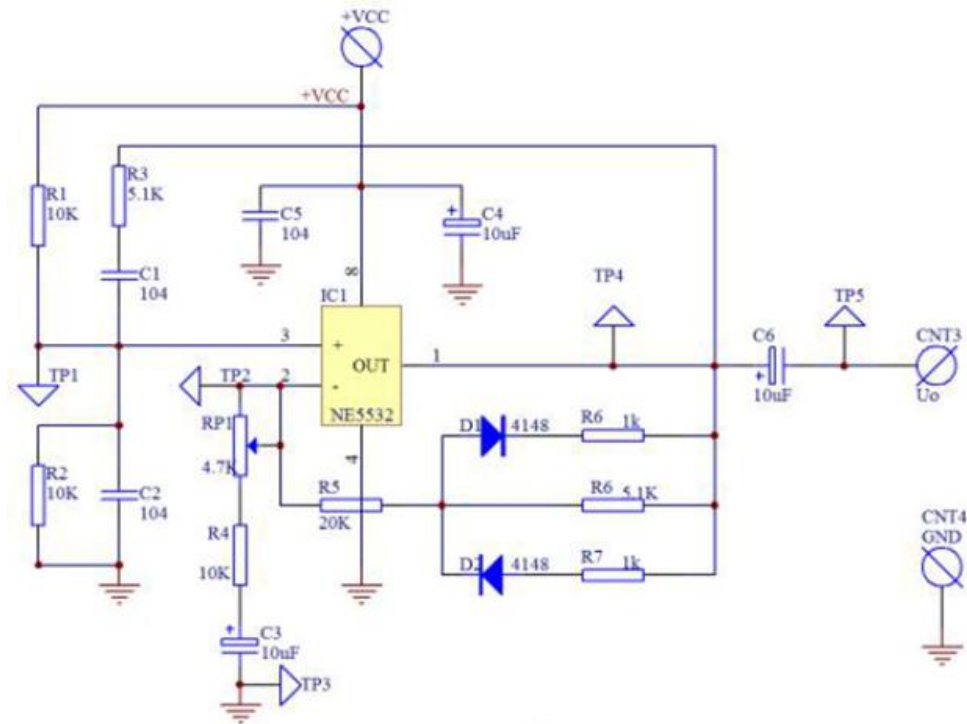


图 2-4 正弦波振荡电路

注：考核故障点：

1	R3 开路
2	R5 开路
3	C5 短路
4	RP2 损坏
5	任意导线开路或相邻导线之间短路

1、在电路进行维修前请做好准备工作。主要有：

(1) 检查待修电路板与电路图纸是否相符；

(2) 准确清点所需仪器设备、工具及材料是否与试题仪器设备、工具及材料清单一致；

如有与清单所列不符，请及时向监考老师反映。

2、按照电子产品维修流程进行检修的同时做好维修记录；

3、排除故障进行后，要求进行上电安全检查，判断是否可以上电测试；

4、在电路维修完成后，按《故障维修报告》要求填写电路维修报告；

5、在整个电路维修过程中，要求严格遵守安全操作规程，文明进行维修操作；防止电路板、检修仪器设备和人身安全事故发生。

表 2-4-1 故障维修报告

故障现象	
工具、材料 计划	
故障分析与 判断	分析其可能原因, 并确定实际原因:
故障处理过 程	
故障处理结 果	

维修员：年月日

(二) 实施条件

串联稳压电源直流稳压电源：一台；电路板：一块；毫伏表：一台；数字示波器：一台；信号发生器：一台；数字万用表：一块；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，测试导线若干；任务实施场地在信实楼电子工艺实验室。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 2-4-2 评分细则

评价内容		配分	考核细则	得分
职业素养 (20 分)	准备工作	10	工具准备不充分扣 2 分, 工具摆放不整齐扣 2 分, 没有穿戴劳动防护用品扣 5 分。	
	6S 规范	10	测试过程仪表、导线摆放凌乱, 测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/次; 未遵守安全规则, 扣 5 分。	
操作规范 (30 分)	操作过程规范	5	采用的方法不当, 仪器设备使用不合理, 扣 10 分; 采用的方法合理, 仪器设备使用不合理, 扣 5 分; 采用的方法不合理, 会仪器设备使用, 扣 5 分; 其他情况酌情扣分。	
		15	合理选择设备或工具对元件进行拆焊和补件。每损坏一处铜箔扣 3 分, 拆焊时导致印制电路板损坏而无法使用, 本项记 0 分; 正确选择装配工具和材料进行拆焊与装配, 不能正确使用拆焊工具扣 2 分。	
		10	测试步骤错误 1 次扣 1 分, 大于等于 5 次扣 5 分。不爱惜工具, 扣 3 分; 损坏工具、仪表扣本大项的 30 分; 测试延时每分钟扣 1 分, 累计不超过 5 分; 选手发生严重违规操作, 取消考生成绩。	
作品 (50 分)	维修报告	20	维修报告记录故障现象、工具和材料计划、故障分析与判断、故障处理过程、处理结果五部分。故障分析与判断占 8 分, 其它部分各占 3 分, 错误或不完整的记录按比例扣分。	
	工艺	5	焊接工艺不符合 IPC-A-610 标准中各项可接受条件的要求 (1 级), 扣 5 分。	
	功能	25	维修后功能未恢复, 伴随故障进一步扩大, 扣 25 分; 采取的一些有效措施, 但功能未能恢复, 扣 12 分。功能基本恢复, 但不完善, 扣 5 分。	
时间要求			时间 120 分钟, 延时 1 分钟扣 5 分	
总分				

试题编号: 1-15: 四路彩灯电路的检测与维修

(一) 任务描述

图 2-5 电路为彩灯电路。SB1 为清零按钮, 现出现彩灯现实不正常故障现象, 试使用提供的仪器设备和元器件, 分析判断故障现象和故障位置, 并排除故障。填写《故障维修报告》。

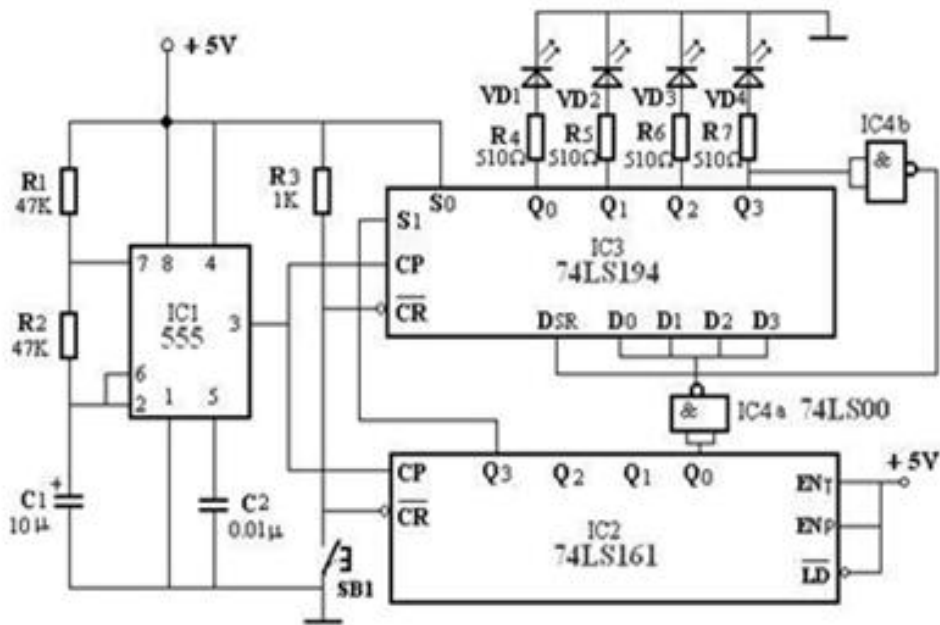


图 2-5 四路彩灯电路

注：考核故障点：

1	VD1~VD4 中开路或短路或装反 1 个
2	R4~R7 中开路 1 个
3	R1 损坏
4	SB1 短路
5	任意导线开路或相邻导线之间短路

1、在电路进行维修前请做好准备工作。主要有：

(1) 检查待修电路板与电路图纸是否相符；

(2) 准确清点所需仪器设备、工具及材料是否与试题仪器设备、工具及材料清单一致；

如有与清单所列不符，请及时向监考老师反映。

2、按照电子产品维修流程进行检修的同时做好维修记录；

3、排除故障进行后，要求进行上电安全检查，判断是否可以上电测试；

4、在电路维修完成后，按《故障维修报告》要求填写电路维修报告；

5、在整个电路维修过程中，要求严格遵守安全操作规程，文明进行维修操作；防止电路板、检修仪器设备和人身安全事故发生。

表 2-5-1 故障维修报告

故障现象	
------	--

工具、材料计划	
故障分析与判断	分析其可能原因, 并确定实际原因:
故障处理过程	
故障处理结果	

维修员：年月日

(二) 实施条件

串联稳压电源直流稳压电源：一台；电路板：一块；毫伏表：一台；数字示波器：一台；信号发生器：一台；数字万用表：一块；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，测试导线若干；任务实施场地在信实楼电子工艺实验室。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 2-5-2 评分细则

评价内容		配分	考核细则	得分
职业素养 (20 分)	准备工作	10	工具准备不充分扣 2 分，工具摆放不整齐扣 2 分，没有穿戴劳动防护用品扣 5 分。	
	6S 规范	10	测试过程仪表、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/次；未遵守安全规则，扣 5 分。	
操作规范	操作过	5	采用的方法不当，仪器设备使用不合理，	

(30分)	程规范		扣10分；采用的方法合理，仪器设备使用不合理，扣5分；采用的方法不合理，会仪器设备使用，扣5分；其他情况酌情扣分。	
		15	合理选择设备或工具对元件进行拆焊和补件。每损坏一处铜箔扣3分，拆焊时导致印制电路板损坏而无法使用，本项记0分；正确选择装配工具和材料进行拆焊与装配，不能正确使用拆焊工具扣2分。	
		10	测试步骤错误1次扣1分，大于等于5次扣5分。不爱惜工具，扣3分；损坏工具、仪表扣本大项的30分；测试延时每分钟扣1分，累计不超过5分；选手发生严重违规操作，取消考生成绩。	
作品 (50分)	维修报告	20	维修报告记录故障现象、工具和材料计划、故障分析与判断、故障处理过程、处理结果五部分。故障分析与判断占8分，其它部分各占3分，错误或不完整的记录按比例扣分。	
	工艺	5	焊接工艺不符合IPC-A-610标准中各项可接受条件的要求(1级)，扣5分。	
	功能	25	维修后功能未恢复，伴随故障进一步扩大，扣25分；采取的一些有效措施，但功能未能恢复，扣12分。功能基本恢复，但不完善，扣5分。	
时间要求			时间120分钟，延时1分钟扣5分	
总分				

试题编号：1-16：555 时基电路多谐振荡器的检测与维修

(一)任务描述

图 2-6 电路为 555 时基电路。现出现当接通电源后，扬声器无声音的故障现象，试使用提供的仪器设备和元器件，分析判断故障现象和故障位置，并排除故障。填写《故障维修报告》。

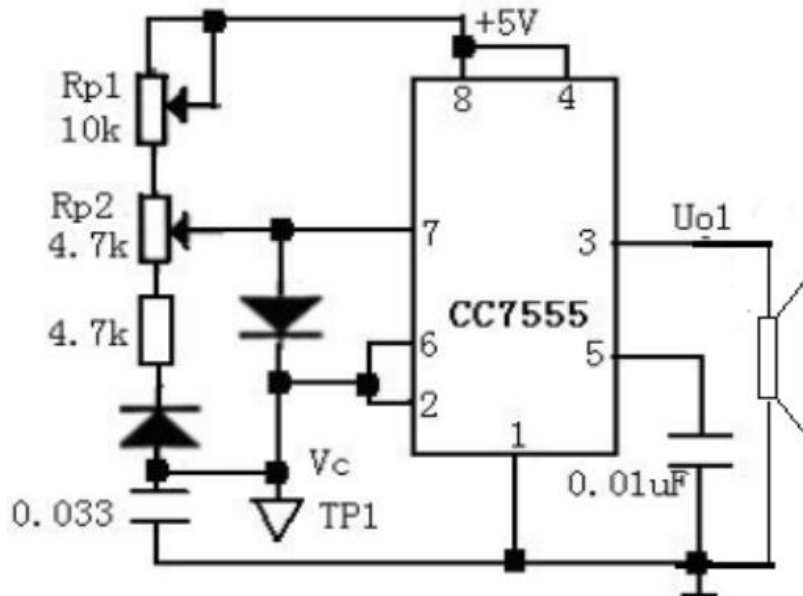


图 2-6555 时基电路多谐振荡器

注：考核故障点：

1	4 脚开路
2	RP1 损坏
3	RP2 损坏
4	C1 损坏
5	扬声器损坏

1、在电路进行维修前请做好准备工作。主要有：

(1) 检查待修电路板与电路图纸是否相符；

(2) 准确清点所需仪器设备、工具及材料是否与试题仪器设备、工具及材料清单一致；

如有与清单所列不符，请及时向监考老师反映。

2、按照电子产品维修流程进行检修的同时做好维修记录；

3、排除故障进行后，要求进行上电安全检查，判断是否可以上电测试；

4、在电路维修完成后，按《故障维修报告》要求填写电路维修报告；

5、在整个电路维修过程中，要求严格遵守安全操作规程，文明进行维修操作；防止电路板、检修仪器设备和人身安全事故发生。

表 2-6-1 故障维修报告

故障现象	
------	--

工具、材料计划	
故障分析与判断	分析其可能原因, 并确定实际原因:
故障处理过程	
故障处理结果	

维修员：年月日

(二) 实施条件

串联稳压电源直流稳压电源：一台；电路板：一块；毫伏表：一台；数字示波器：一台；信号发生器：一台；数字万用表：一块；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，测试导线若干；任务实施场地在信实楼电子工艺实验室。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 2-6-2 评分细则

评价内容		配分	考核细则	得分
职业素养 (20 分)	准备工作	10	工具准备不充分扣 2 分，工具摆放不整齐扣 2 分，没有穿戴劳动防护用品扣 5 分。	
	6S 规范	10	测试过程仪表、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/次；未遵守安全规则，扣 5 分。	
操作规范	操作过	5	采用的方法不当，仪器设备使用不合理，	

(30分)	程规范		扣10分；采用的方法合理，仪器设备使用不合理，扣5分；采用的方法不合理，会仪器设备使用，扣5分；其他情况酌情扣分。	
		15	合理选择设备或工具对元件进行拆焊和补件。每损坏一处铜箔扣3分，拆焊时导致印制电路板损坏而无法使用，本项记0分；正确选择装配工具和材料进行拆焊与装配，不能正确使用拆焊工具扣2分。	
		10	测试步骤错误1次扣1分，大于等于5次扣5分。不爱惜工具，扣3分；损坏工具、仪表扣本大项的30分；测试延时每分钟扣1分，累计不超过5分；选手发生严重违规操作，取消考生成绩。	
作品 (50分)	维修报告	20	维修报告记录故障现象、工具和材料计划、故障分析与判断、故障处理过程、处理结果五部分。故障分析与判断占8分，其它部分各占3分，错误或不完整的记录按比例扣分。	
	工艺	5	焊接工艺不符合IPC-A-610标准中各项可接受条件的要求(1级)，扣5分。	
	功能	25	维修后功能未恢复，伴随故障进一步扩大，扣25分；采取的一些有效措施，但功能未能恢复，扣12分。功能基本恢复，但不完善，扣5分。	
时间要求			时间120分钟，延时1分钟扣5分	
总分				

试题编号：1-17：电平指示器电路的检测与维修

(一)任务描述

图 2-7 电路为电平指示器电路。现出现当音频信号输入后指示器显示不正常故障现象，试使用提供的仪器设备和元器件，分析判断故障现象和故障位置，并排除故障。填写《故障维修报告》。

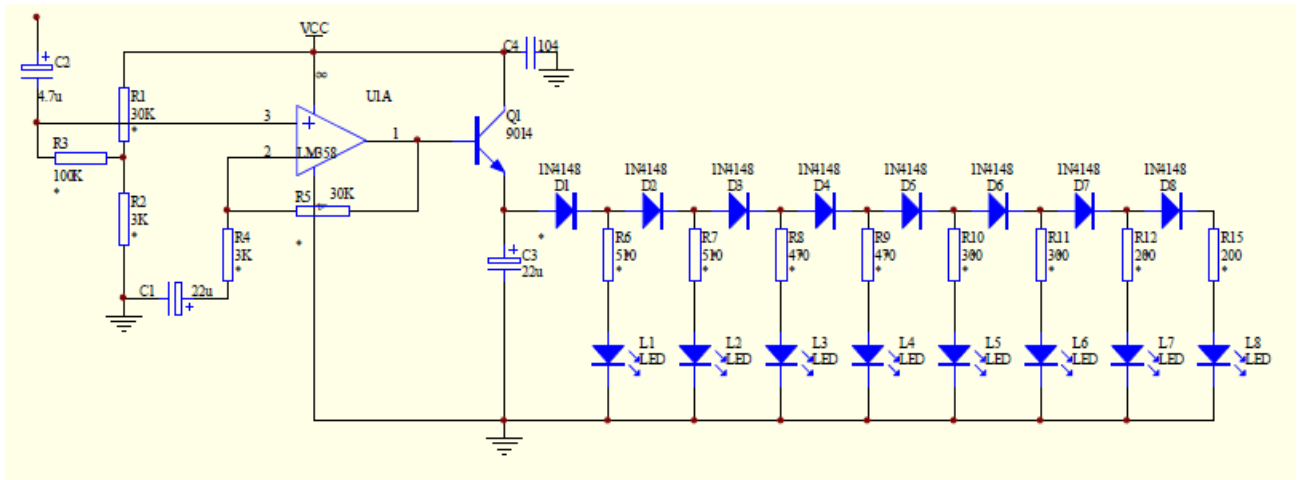


图 2-7 电平指示器电路

注：考核故障点：

1	D1~D8 中损坏 1 个
2	L1~L8 中损坏 1 个
3	Q1 损坏
4	R4 损坏
5	R5 损坏
6	任意导线开路或相邻导线之间短路

1、在电路进行维修前请做好准备工作。主要有：

(1) 检查待修电路板与电路图纸是否相符；

(2) 准确清点所需仪器设备、工具及材料是否与试题仪器设备、工具及材料清单一致；

如有与清单所列不符，请及时向监考老师反映。

2、按照电子产品维修流程进行检修的同时做好维修记录；

3、排除故障进行后，要求进行上电安全检查，判断是否可以上电测试；

4、在电路维修完成后，按《故障维修报告》要求填写电路维修报告；

5、在整个电路维修过程中，要求严格遵守安全操作规程，文明进行维修操作；防止电路板、检修仪器设备和人身安全事故发生。

表 2-7-1 故障维修报告

故障现象	
------	--

工具、材料计划	
故障分析与判断	分析其可能原因,并确定实际原因:
故障处理过程	
故障处理结果	

维修员：年月日

(二) 实施条件

串联稳压电源直流稳压电源：一台；电路板：一块；毫伏表：一台；数字示波器：一台；信号发生器：一台；数字万用表：一块；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，测试导线若干；任务实施场地在信实楼电子工艺实验室。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 2-7-2 评分细则

评价内容		配分	考核细则	得分
职业素养 (20分)	准备工作	10	工具准备不充分扣 2 分，工具摆放不整齐扣 2 分，没有穿戴劳动防护用品扣 5 分。	
	6S 规范	10	测试过程仪表、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/次；未遵守安全规则，扣 5 分。	
操作规范	操作过	5	采用的方法不当，仪器设备使用不合理，	

(30分)	程规范		扣10分；采用的方法合理，仪器设备使用不合理，扣5分；采用的方法不合理，会仪器设备使用，扣5分；其他情况酌情扣分。	
		15	合理选择设备或工具对元件进行拆焊和补件。每损坏一处铜箔扣3分，拆焊时导致印制电路板损坏而无法使用，本项记0分；正确选择装配工具和材料进行拆焊与装配，不能正确使用拆焊工具扣2分。	
		10	测试步骤错误1次扣1分，大于等于5次扣5分。不爱惜工具，扣3分；损坏工具、仪表扣本大项的30分；测试延时每分钟扣1分，累计不超过5分；选手发生严重违规操作，取消考生成绩。	
作品 (50分)	维修报告	20	维修报告记录故障现象、工具和材料计划、故障分析与判断、故障处理过程、处理结果五部分。故障分析与判断占8分，其它部分各占3分，错误或不完整的记录按比例扣分。	
	工艺	5	焊接工艺不符合IPC-A-610标准中各项可接受条件的要求(1级)，扣5分。	
	功能	25	维修后功能未恢复，伴随故障进一步扩大，扣25分；采取的一些有效措施，但功能未能恢复，扣12分。功能基本恢复，但不完善，扣5分。	
时间要求			时间120分钟，延时1分钟扣5分	
总分				

试题编号：1-18：简易抢答器电路的检测与维修

(一)任务描述

图 2-8 电路为简易抢答器电路。现出现按键抢答不能正常显示故障现象，试使用提供的仪器设备和元器件，分析判断故障现象和故障位置，并排除故障。填写《故障维修报告》。

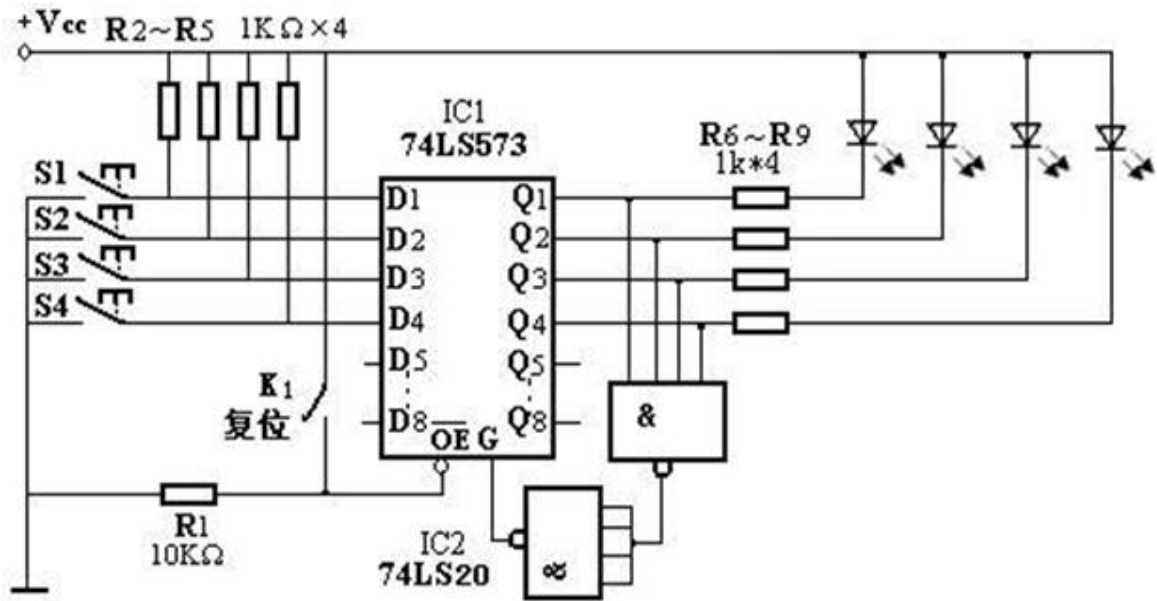


图 2-8 简易抢答器电路

注：考核故障点：

1	S1~S4 中损坏 1 个
2	R2~R5 中损坏 1 个
3	发光二极管开路或短路或装反 1 个
4	R1 损坏
5	K1 短路
6	IC2 损坏
7	任意导线开路或相邻导线之间短路

1、在电路进行维修前请做好准备工作。主要有：

(1) 检查待修电路板与电路图纸是否相符；

(2) 准确清点所需仪器设备、工具及材料是否与试题仪器设备、工具及材料清单一致；

如有与清单所列不符，请及时向监考老师反映。

2、按照电子产品维修流程进行检修的同时做好维修记录；

3、排除故障进行后，要求进行上电安全检查，判断是否可以上电测试；

4、在电路维修完成后，按《故障维修报告》要求填写电路维修报告；

5、在整个电路维修过程中，要求严格遵守安全操作规程，文明进行维修操作；防止电路板、检修仪器设备和人身安全事故发生。

表 2-8-1 故障维修报告

故障现象	
工具、材料 计划	
故障分析与 判断	分析其可能原因, 并确定实际原因:
故障处理过 程	
故障处理结 果	

维修员：年月日

(二) 实施条件

串联稳压电源直流稳压电源：一台；电路板：一块；毫伏表：一台；数字示波器：一台；信号发生器：一台；数字万用表：一块；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，测试导线若干；任务实施场地在信实楼电子工艺实验室。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 2-8-2 评分细则

评价内容		配分	考核细则	得分
职业素养 (20 分)	准备工作	10	工具准备不充分扣 2 分, 工具摆放不整齐扣 2 分, 没有穿戴劳动防护用品扣 5 分。	
	6S 规范	10	测试过程仪表、导线摆放凌乱, 测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/次; 未遵守安全规则, 扣 5 分。	
操作规范 (30 分)	操作过程规范	5	采用的方法不当, 仪器设备使用不合理, 扣 10 分; 采用的方法合理, 仪器设备使用不合理, 扣 5 分; 采用的方法不合理, 会仪器设备使用, 扣 5 分; 其他情况酌情扣分。	
		15	合理选择设备或工具对元件进行拆焊和补件。每损坏一处铜箔扣 3 分, 拆焊时导致印制电路板损坏而无法使用, 本项记 0 分; 正确选择装配工具和材料进行拆焊与装配, 不能正确使用拆焊工具扣 2 分。	
		10	测试步骤错误 1 次扣 1 分, 大于等于 5 次扣 5 分。不爱惜工具, 扣 3 分; 损坏工具、仪表扣本大项的 30 分; 测试延时每分钟扣 1 分, 累计不超过 5 分; 选手发生严重违规操作, 取消考生成绩。	
作品 (50 分)	维修报告	20	维修报告记录故障现象、工具和材料计划、故障分析与判断、故障处理过程、处理结果五部分。故障分析与判断占 8 分, 其它部分各占 3 分, 错误或不完整的记录按比例扣分。	
	工艺	5	焊接工艺不符合 IPC-A-610 标准中各项可接受条件的要求 (1 级), 扣 5 分。	
	功能	25	维修后功能未恢复, 伴随故障进一步扩大, 扣 25 分; 采取的一些有效措施, 但功能未能恢复, 扣 12 分。功能基本恢复, 但不完善, 扣 5 分。	
时间要求			时间 120 分钟, 延时 1 分钟扣 5 分	
总分				

试题编号: 1-19: 三角波发生器电路的检测与维修

(一) 任务描述

图 2-9 电路为三角波发生器电路。现电路出现无法产生波形故障, 试使用提供的仪器设备和元器件, 分析判断故障现象和故障位置, 并排除故障。填写《故障维修报告》。

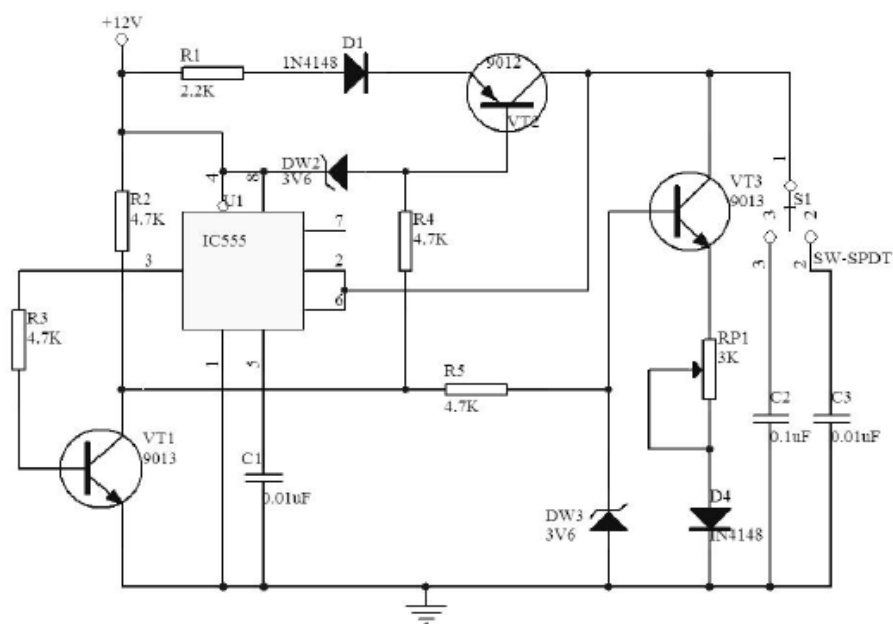


图 2-9 三角波发生器电路

注：考核故障点：

1	DW1 或 DW2 开路或短路或装反
2	D1 或 D2 开路或装反
3	VT1/VT2/VT3 损坏
4	R2 损坏
5	R4 损坏
6	任意导线开路或相邻导线之间短路

1、在电路进行维修前请做好准备工作。主要有：

(1) 检查待修电路板与电路图纸是否相符；

(2) 准确清点所需仪器设备、工具及材料是否与试题仪器设备、工具及材料清单一致；

如有与清单所列不符，请及时向监考老师反映。

2、按照电子产品维修流程进行检修的同时做好维修记录；

3、排除故障进行后，要求进行上电安全检查，判断是否可以上电测试；

4、在电路维修完成后，按《故障维修报告》要求填写电路维修报告；

5、在整个电路维修过程中，要求严格遵守安全操作规程，文明进行维修操作；防止电路板、检修仪器设备和人身安全事故发生。

表 2-9-1 故障维修报告

故障现象	
工具、材料 计划	
故障分析与 判断	分析其可能原因, 并确定实际原因:
故障处理过 程	
故障处理结 果	

维修员：年月日

(二) 实施条件

串联稳压电源直流稳压电源：一台；电路板：一块；毫伏表：一台；数字示波器：一台；信号发生器：一台；数字万用表：一块；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，测试导线若干；任务实施场地在信实楼电子工艺实验室。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 2-9-2 评分细则

评价内容		配分	考核细则	得分
职业素养 (20分)	准备工作	10	工具准备不充分扣2分,工具摆放不整齐扣2分,没有穿戴劳动防护用品扣5分。	
	6S规范	10	测试过程仪表、导线摆放凌乱,测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣5分/次;未遵守安全规则,扣5分。	
操作规范 (30分)	操作过程规范	5	采用的方法不当,仪器设备使用不合理,扣10分;采用的方法合理,仪器设备使用不合理,扣5分;采用的方法不合理,会仪器设备使用,扣5分;其他情况酌情扣分。	
		15	合理选择设备或工具对元件进行拆焊和补件。每损坏一处铜箔扣3分,拆焊时导致印制电路板损坏而无法使用,本项记0分;正确选择装配工具和材料进行拆焊与装配,不能正确使用拆焊工具扣2分。	
		10	测试步骤错误1次扣1分,大于等于5次扣5分。不爱惜工具,扣3分;损坏工具、仪表扣本大项的30分;测试延时每分钟扣1分,累计不超过5分;选手发生严重违规操作,取消考生成绩。	
作品 (50分)	维修报告	20	维修报告记录故障现象、工具和材料计划、故障分析与判断、故障处理过程、处理结果五部分。故障分析与判断占8分,其它部分各占3分,错误或不完整的记录按比例扣分。	
	工艺	5	焊接工艺不符合IPC-A-610标准中各项可接受条件的要求(1级),扣5分。	
	功能	25	维修后功能未恢复,伴随故障进一步扩大,扣25分;采取的一些有效措施,但功能未能恢复,扣12分。功能基本恢复,但不完善,扣5分。	
时间要求			时间120分钟,延时1分钟扣5分	
总分				

试题编号：1-20：声光停电报警器的检测与维修

(一)任务描述

图 2-10 电路为声光停电报警电路,现出现停电不报警故障现象,试使用提供的仪器设备和元器件,分析判断故障现象和故障位置,并排除故障。填写《故障维修报告》。

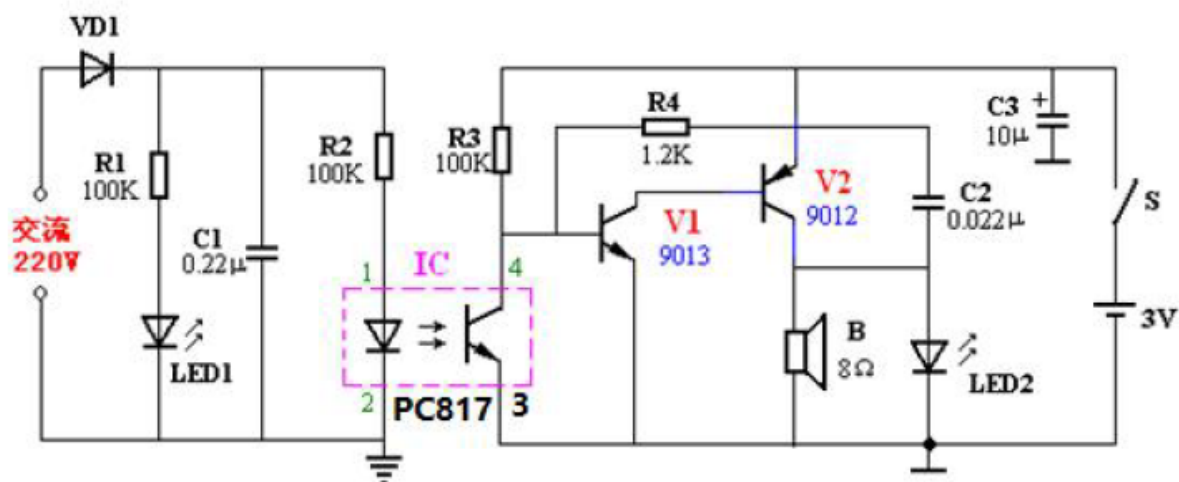


图 2-10 声光停电报警电路

注：考核故障点：

1	VD1 开路
2	R2 开路
3	IC 损坏
4	V1 损坏
5	R3 开路

1、在电路进行维修前请做好准备工作。主要有：

(1) 检查待修电路板与电路图纸是否相符；

(2) 准确清点所需仪器设备、工具及材料是否与试题仪器设备、工具及材料清单一致；

如有与清单所列不符，请及时向监考老师反映。

2、按照电子产品维修流程进行检修的同时做好维修记录；

3、排除故障进行后，要求进行上电安全检查，判断是否可以上电测试；

4、在电路维修完成后，按《故障维修报告》要求填写电路维修报告；

5、在整个电路维修过程中，要求严格遵守安全操作规程，文明进行维修操作；防止电路板、检修仪器设备和人身安全事故发生。

表 2-10-1 故障维修报告

故障现象	
------	--

工具、材料计划	
故障分析与判断	分析其可能原因,并确定实际原因:
故障处理过程	
故障处理结果	

维修员：年月日

(二) 实施条件

串联稳压电源直流稳压电源：一台；电路板：一块；毫伏表：一台；数字示波器：一台；信号发生器：一台；数字万用表：一块；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，测试导线若干；任务实施场地在信实楼电子工艺实验室。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 2-10-2 评分细则

评价内容		配分	考核细则	得分
职业素养 (20分)	准备工作	10	工具准备不充分扣 2 分，工具摆放不整齐扣 2 分，没有穿戴劳动防护用品扣 5 分。	
	6S 规范	10	测试过程仪表、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/次；未遵守安全规则，扣 5 分。	
操作规范	操作过	5	采用的方法不当，仪器设备使用不合理，	

(30分)	程规范		扣10分；采用的方法合理，仪器设备使用不合理，扣5分；采用的方法不合理，会仪器设备使用，扣5分；其他情况酌情扣分。	
		15	合理选择设备或工具对元件进行拆焊和补件。每损坏一处铜箔扣3分，拆焊时导致印制电路板损坏而无法使用，本项记0分；正确选择装配工具和材料进行拆焊与装配，不能正确使用拆焊工具扣2分。	
		10	测试步骤错误1次扣1分，大于等于5次扣5分。不爱惜工具，扣3分；损坏工具、仪表扣本大项的30分；测试延时每分钟扣1分，累计不超过5分；选手发生严重违规操作，取消考生成绩。	
作品 (50分)	维修报告	20	维修报告记录故障现象、工具和材料计划、故障分析与判断、故障处理过程、处理结果五部分。故障分析与判断占8分，其它部分各占3分，错误或不完整的记录按比例扣分。	
	工艺	5	焊接工艺不符合IPC-A-610标准中各项可接受条件的要求(1级)，扣5分。	
	功能	25	维修后功能未恢复，伴随故障进一步扩大，扣25分；采取的一些有效措施，但功能未能恢复，扣12分。功能基本恢复，但不完善，扣5分。	
时间要求			时间120分钟，延时1分钟扣5分	
总分				

(二) 岗位核心技能

模块二：嵌入式电子产品设计与开发模块

项目 1：嵌入式电子产品 PCB 版图设计与开发

试题编号：2-1：直流稳压电源 PCB 版图设计

(一) 任务描述

根据产品原理图参考资料和所给出的技术参数、工作环境和适用范围等指标，按照 PCB 布局、布线的基本原则，合理的设计出 PCB 图。

1. 电路原理图和元器件资料

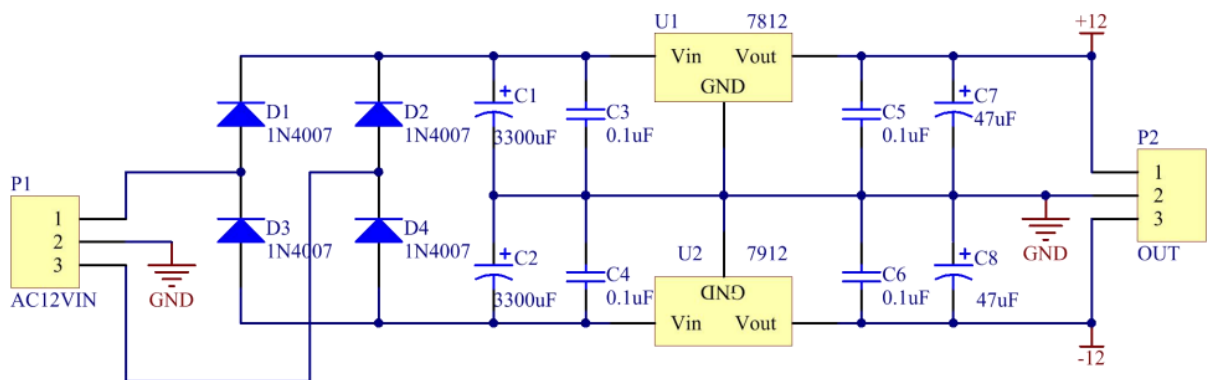


图 3-1-1 电路原理图

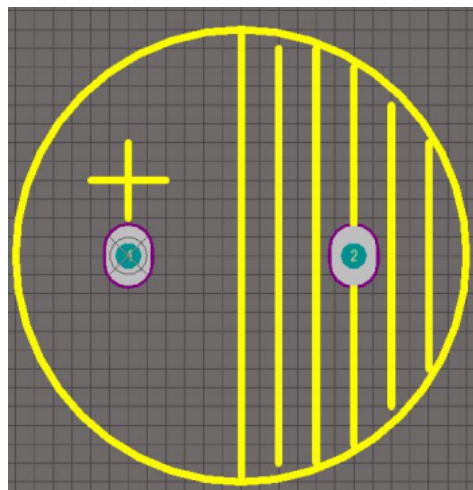


图 3-1-2 自制封装

绘制封装 CAP，焊盘间距 300mil，尺寸 90*90mil，holesize40mil，外圆直径 600mil

2. 元器件参数清单列表：

表 3-1-1 元器件参数清单列表

Num	Designator	Comment	Component	LIB	Footprint	LIB
1	P1, P2	ACIN12V, OUT	Header 3	Miscellaneous Connectors	POWER SOCK3	考试下发库
2	D1-D4	1n4007	Diode	Miscellaneous Devices	D0-41	Miscellaneous Devices
3	C1, C2	3300uF	Cap Pol1	Miscellaneous Devices	自制封装 CAP	自制库
4	C7, C8	47uF	Cap Pol1	Miscellaneous Devices	EC2/5	考试下发库
5	C3, C4, C5, C6	0.1uF	Cap	Miscellaneous Devices	CC2.5	考试下发库
6	U1	7812	Volt Reg	Miscellaneous Devices	LM78XX	考试下发库
7	U2	7912	Volt Reg	Miscellaneous Devices	LM79XX	考试下发库

3、步骤

- (1) 创建文件夹 D:\考生序号;
- (2) 创建项目考生序号.PrjPCB,
- (3) 创建原理图 test.SchDoc, 采用 A4 图纸, 捕捉栅格 10, 可视栅格为 10, 电气栅格 4
- (4) 创建原理图库文件 test.schlib, 新建原理图元件 (本项不做)。
- (5) 创建封装库文件 test.pcb.lib, 新建封装元件 CAP;
- (6) 按照考题所提供的元件列表与电路图完成原理图
- (7) 对原理图运行电气规则检查, 并排除错误。
- (8) 创建 PCB, test.PcbDoc, 大小为 3000mil*1500mil;
- (9) 将原理图元件导入到 PCB 中。
- (10) 设置布线设计规则,
 - PCB 为单面板
 - 安全间距为 10mil;
 - 要求布线宽度
 - +12, -12 为 25~35mil, 典型值 30mil
 - GND 为 35~45mil, 典型值 40mil
 - 其他为 15~25mil, 典型值 20mil
- (11) 设置 PCB 左下角为原点, 在 PCB 两角设计安装定位孔 4 个, 孔内径 100mil, 坐标为 (150mil, 150mil) (2850mil, 1350mil) (150mil, 1350mil) (2850mil, 150mil);

- (12) 按照 IPC 标准和实用性原则，对 PCB 进行布局、布线。
- (13) 对焊盘补泪滴，整理丝印标识，并在 PCB 上标注年月日和考生号。
- (14) 对 PCB 进行 DRC 校验修正错误
- (15) 生成 BOM 文件，格式为 XLS 或 PDF。

4. 工艺要求：

- (1) 元件布局应模块化，方便安装、调试，布线规范。
- (2) PCB 应满足电子产品的工艺设计，具有可测试性、可生产性和可维护性；
- (3) PCB 上元器件的选用应保证封装与元器件实物外形轮廓、引脚间距、通孔直径等相符；
- (4) 器件之间的最小间距应满足基本间距要求。

(二) 实施条件

台式电脑（2G 以上内存，200G 以上硬盘，windowXP 以上系统）：一台；ProtelDXP2004 版本及以上应用软件平台，任务实施场地在信实楼嵌入式系统设计与开发室。

(三) 考核时量

考核时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 3-1-2PCB 版图绘制评分细则

考核内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养与操作规范 (20%)	平台使用	10	未正确进行电脑开关机，扣 5 分，不能正确开启设计平台软件扣 5 分	
	职业行为习惯	10	工位清理不整齐，不整洁扣 5 分/次，未遵守安全规则，扣 5 分。	
操作规范 (30%)	操作过程规范	30	1. 文件路径错误扣 2 分 2. 文件命名错误扣 3 分 3. 文件夹中存在无效文档扣 5 分 4. ERC 校验错误一处扣 2 分 5. DRC 检查错误一处扣 2 分 6. 原理图，PCB 元件布局不规范不合理扣 3~5 分 7. 丝印不整齐扣 1~3 分	
作品 (50%)	原理图	20	1. 未创建*.sch 扣 1 分 2. 图纸尺寸设置错误扣 2 分 3. 自制元件错误扣 1~5 分 4. 元件标号、参数、网络标号、设置错误，每处扣 1~5 分 5. 连线、节点错误扣 1~5 分 6. 未生成网络表扣 2 分	

	PCB 版图	30	1. 自制封装错误扣 1~5 分。 2. 板框、尺寸错误，扣 2 分。 3. 单/双面板设置错误扣 3 分 4. 元件调入错误扣 1~3 分 5. 布线设置错误扣 1~5 分 6. 元件布线遗漏、错误扣 1~5 分 7. 未布泪滴扣 2 分。 8. 元器件清单报表错误一处扣 1 分。	
时间要求			时间 120 分钟，延时 1 分钟扣 5 分	
总分				

试题编号：2-2：0-9 秒表 PCB 版图设计

(一)任务描述

根据产品原理图参考资料和所给出的技术参数、工作环境和适用范围等指标，按照 PCB 布局、布线的基本原则，合理的设计出 PCB 图。

1. 电路原理图和元器件资料

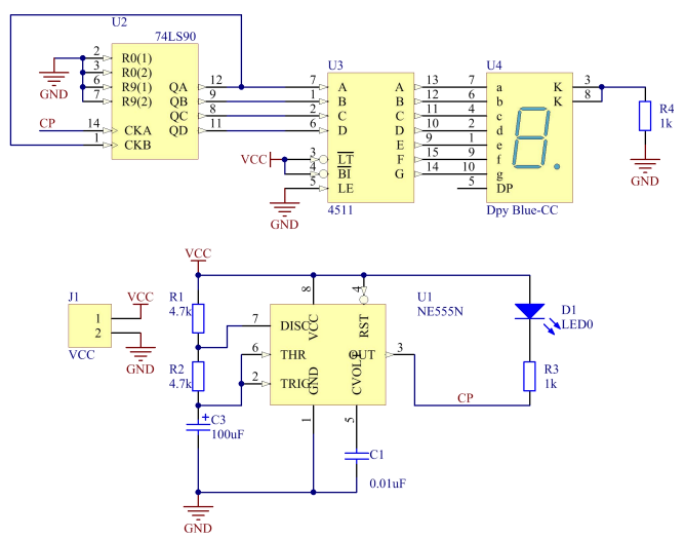


图 3-2-1 电路原理图

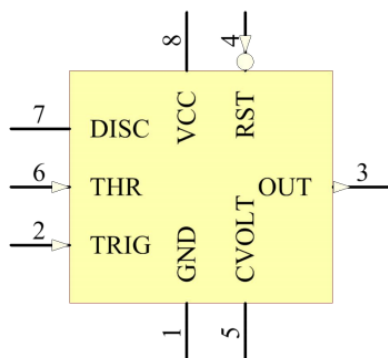


图 3-2-2 绘制元件 NE555NEW（可参考原库中的元件）

2. 元器件参数清单列表:

表 3-2-1 元器件参数清单列表:

Num	Designator	Comment	Component	LIB	Footprint	LIB
1	J1	VCC	Header 2	Miscellaneous Connectors	HDR1X2	Miscellaneous Connectors
2	C1	0.01uF	Cap	Miscellaneous Devices	CC2.5	考试下发库
3	C2	100uF	Cap Pol1	Miscellaneous	EC2/5	考试下发库
				Devices		
4	R1~R4		RES 2	Miscellaneous Devices	AXIAL-0.3	Miscellaneous Devices
5	D1	LED	LED0	Miscellaneous Devices	LED3.5	考试下发库
6	U1	NE555	NE555NEW	自制库	DIP-8	Miscellaneous Devices
7	U2	DM74LS90	74LS90	考试下发库	DIP-14	Miscellaneous Devices
8	U3	CD4511	4511	考试下发库	DIP-16	Miscellaneous Devices
9	U4	数码管	Dpy Blue-CC	考试下发库	H	Miscellaneous Devices

3. 步骤

- (1) 创建文件夹 D:\考生序号;
- (2) 创建项目考生序号.PrjPCB,
- (3) 创建原理图 test.SchDoc, 采用 A4 图纸, 捕捉栅格 10, 可视栅格为 10, 电气栅格

4

- (4) 创建原理图库文件 test.schlib, 新建原理图元件 NE555NEW
- (5) 创建封装库文件 test.pclib, 新建封装元件 (本项不做);
- (6) 按照考题所提供的元件列表与电路图完成原理图
- (7) 对原理图运行电气规则检查, 并排除错误。
- (8) 创建 PCB, test.PcbDoc, 大小为 3000mil*1500mil;
- (9) 将原理图元件导入到 PCB 中。
- (10) 设置布线设计规则,
 - PCB 为单面板
 - 安全间距为 10mil;
 - 要求布线宽度

VCC 为 25~35mil, 典型值 30mil

GND 为 25~35mil, 典型值 30mil

其他为 15~25mil, 典型值 20mil

(11) 设置 PCB 左下角为原点, 在 PCB 两角设计安装定位孔 4 个, 孔内径 100mil, 坐标为 (150mil, 150mil) (2850mil, 1350mil) (150mil, 1350mil) (2850mil, 150mil);

(12) 按照 IPC 标准和实用性原则, 对 PCB 进行布局、布线。

(13) 对焊盘补泪滴, 整理丝印标识, 并在 PCB 上标注年月日和考生号。

(14) 对 PCB 进行 DRC 校验修正错误

(15) 生成 BOM 文件, 格式为 XLS 或 PDF。

4. 工艺要求:

(1) 元件布局应模块化, 方便安装、调试, 布线规范。

(2) PCB 应满足电子产品的工艺设计, 具有可测试性、可生产性和可维护性;

(3) PCB 上元器件的选用应保证封装与元器件实物外形轮廓、引脚间距、通孔直径等相符;

(4) 器件之间的最小间距应满足基本间距要求;

(二) 实施条件

台式电脑 (2G 以上内存, 200G 以上硬盘, windowXP 以上系统): 一台; ProtelDXP2004 版本及以上应用软件平台, 任务实施场地在信实楼嵌入式系统设计与开发室。

(三) 考核时量

考核时间: 120 分钟

(四) 评分细则

表 3-2-2 PCB 版图绘制评分细则

考核内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养与操作规范 (20%)	平台使用	10	未正确进行电脑开关机, 扣 5 分, 不能正确开启设计平台软件扣 5 分	
	职业行为习惯	10	工位清理不整齐, 不整洁扣 5 分/次, 未遵守安全规则, 扣 5 分。	
操作规范 (30%)	操作过程规范	30	1. 文件路径错误扣 2 分 2. 文件命名错误扣 3 分 3. 文件夹中存在无效文档扣 5 分 4. ERC 校验错误一处扣 2 分 5. DRC 检查错误一处扣 2 分 6. 原理图, PCB 元件布局不规范不合理扣 3~5 分 7. 丝印不整齐扣 1~3 分	

作品 (50%)	原理图	20	1. 未创建*.sch 扣 1 分 2. 图纸尺寸设置错误扣 2 分 3. 自制元件错误扣 1~5 分 4. 元件标号、参数、网络标号、设置错误, 每处扣 1~5 分 5. 连线、节点错误扣 1~5 分 6. 未生成网络表扣 2 分	
	PCB 版图	30	1. 自制封装错误扣 1~5 分。 2. 板框、尺寸错误, 扣 2 分。 3. 单/双面板设置错误扣 3 分 4. 元件调入错误扣 1~3 分 5. 布线设置错误扣 1~5 分 6. 元件布线遗漏、错误扣 1~5 分 7. 未布泪滴扣 2 分。 8. 元器件清单报表错误一处扣 1 分。	
时间要求		时间 120 分钟, 延时 1 分钟扣 5 分		
总分				

试题编号：2-3：单片机 USB-ISP 下载板 PCB 版图设计

(一)任务描述

根据产品原理图参考资料和所给出的技术参数、工作环境和适用范围等指标, 按照 PCB 布局、布线的基本原则, 合理的设计出 PCB 图。

1. 电路原理图和元器件资料

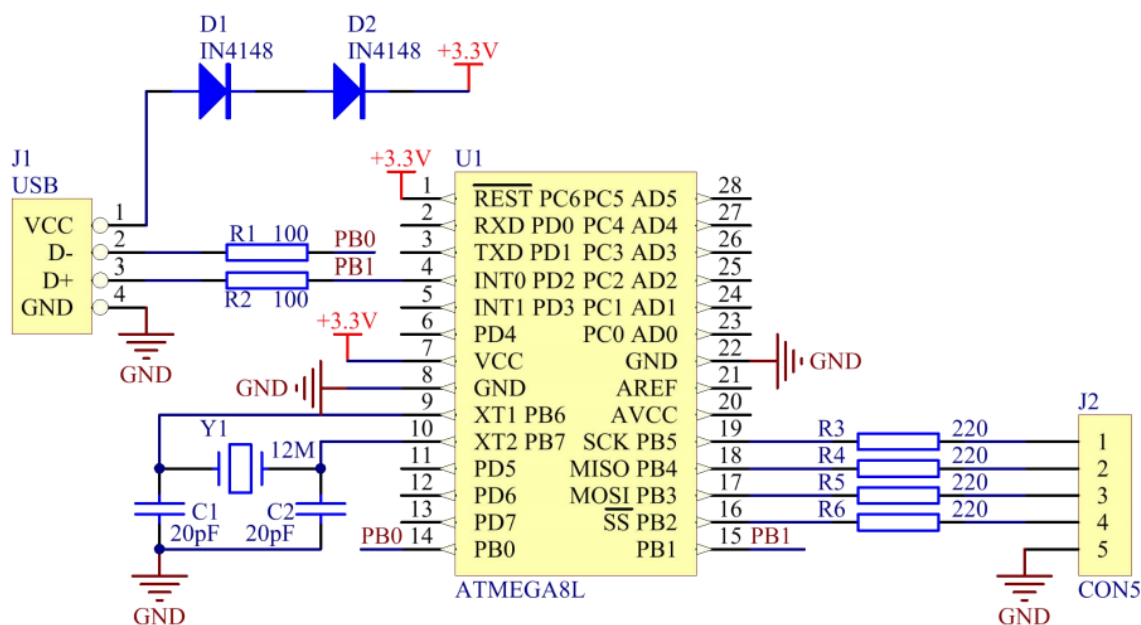


图 3-3-1 电路原理图

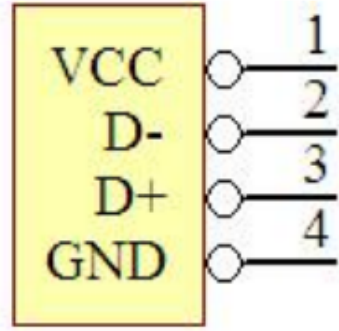


图 3-3-2 自制元件 USB

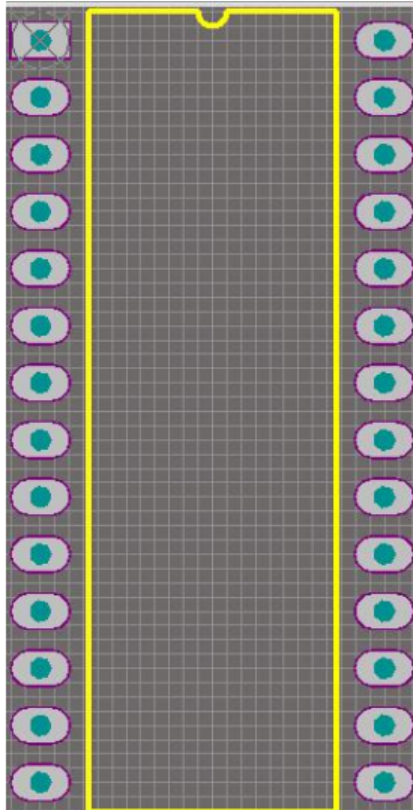


图 3-3-3 自制封装 DIP28

焊盘尺寸为 100*60mil，孔径 40mil，相邻焊盘上下间距 100mil，左右间距为 600mil

2. 元器件参数清单列表：

表 3-3-1 元器件参数清单列表：

Num	Designator	Comment	Component	LIB	Footprint	LIB
1	R1-R6		RES2	Miscellaneous Devices	AXIAL-0.3	Miscellaneous Devices
2	C1, C2		cap	Miscellaneous Devices	CC2.5	考试下发库
3	XTAL		XTAL	Miscellaneous Devices	X1	考试下发库
4	U1	MEGA8L	MEGA8L	考试下发	DIP28	自制库
				库		
5	J1		USB	自制库	HDR1X4	Miscellaneous Connectors
6	J2		Header 5	Miscellaneous Connectors	HDR1X5	Miscellaneous Connectors
7	D1-D2	1n4007	Diode	Miscellaneous Devices	D0-41	Miscellaneous Devices

3. 步骤

- (1) 创建文件夹 D:\考生序号;
- (2) 创建项目考生序号.PrjPCB,
- (3) 创建原理图 test.SchDoc, 采用 A4 图纸, 捕捉栅格 10, 可视栅格为 10, 电气栅格

4

- (4) 创建原理图库文件 test.schlib, 新建原理图元件 USB
- (5) 创建封装库文件 test.pcb.lib, 新建封装元件 DIP28;
- (6) 按照考题所提供的元件列表与电路图完成原理图
- (7) 对原理图运行电气规则检查, 并排除错误。
- (8) 创建 PCB, test.PcbDoc, 大小为 2800mil*1500mil;
- (9) 将原理图元件导入到 PCB 中。
- (10) 设置布线设计规则,
 - PCB 为单面板
 - 安全间距为 10mil;
 - 要求布线宽度
 - VCC 为 25~35mil, 典型值 30mil

GND 为 35~45mil, 典型值 40mil

其他为 15~25mil, 典型值 20mil

(11) 设置 PCB 左下角为原点, 在 PCB 两角设计安装定位孔 4 个, 孔内径 100mil, 坐标为 (150mil, 150mil) (2650mil, 1350mil) (2650mil, 150mil) (150mil, 1350mil);

(12) 按照 IPC 标准和实用性原则, 对 PCB 进行布局、布线。

(13) 对焊盘补泪滴, 整理丝印标识, 并在 PCB 上标注年月日和考生号。

(14) 对 PCB 进行 DRC 校验修正错误

(15) 生成 BOM 文件, 格式为 XLS 或 PDF。

4. 工艺要求:

(1) 元件布局应模块化, 方便安装、调试, 布线规范。

(2) PCB 应满足电子产品的工艺设计, 具有可测试性、可生产性和可维护性;

(3) PCB 上元器件的选用应保证封装与元器件实物外形轮廓、引脚间距、通孔直径等相符;

(4) 器件之间的最小间距应满足基本间距要求;

(二) 实施条件

台式电脑 (2G 以上内存, 200G 以上硬盘, windowXP 以上系统): 一台; ProtelDXP2004 版本及以上应用软件平台, 任务实施场地在信实楼嵌入式系统设计与开发室。

(三) 考核时量

考核时间: 120 分钟

(四) 评分细则

表 3-3-2 PCB 版图绘制评分细则

考核内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养与操作规范 (20%)	平台使用	10	未正确进行电脑开关机, 扣 5 分, 不能正确开启设计平台软件扣 5 分	
	职业行为习惯	10	工位清理不整齐, 不整洁扣 5 分/次, 未遵守安全规则, 扣 5 分。	
操作规范 (30%)	操作过程规范	30	1. 文件路径错误扣 2 分 2. 文件命名错误扣 3 分 3. 文件夹中存在无效文档扣 5 分 4. ERC 校验错误一处扣 2 分 5. DRC 检查错误一处扣 2 分 6. 原理图, PCB 元件布局不规范不合理扣 3~5 分 7. 丝印不整齐扣 1~3 分	
作品 (50%)	原理图	20	1. 未创建*.sch 扣 1 分 2. 图纸尺寸设置错误扣 2 分	

			3. 自制元件错误扣 1~5 分 4. 元件标号、参数、网络标号、设置错误，每处扣 1~5 分 5. 连线、节点错误扣 1~5 分 6. 未生成网络表扣 2 分	
	PCB 版图	30	1. 自制封装错误扣 1~5 分。 2. 板框、尺寸错误，扣 2 分。 3. 单/双面板设置错误扣 3 分 4. 元件调入错误扣 1~3 分 5. 布线设置错误扣 1~5 分 6. 元件布线遗漏、错误扣 1~5 分 7. 未布泪滴扣 2 分。 8. 元器件清单报表错误一处扣 1 分。	
时间要求		时间 120 分钟，延时 1 分钟扣 5 分		
总分				

试题编号：2-4：三极管放大电路 PCB 版图设计

(一) 任务描述

根据产品原理图参考资料和所给出的技术参数、工作环境和适用范围等指标，按照 PCB 布局、布线的基本原则，合理的设计出 PCB 图。

1. 电路原理图和元器件资料

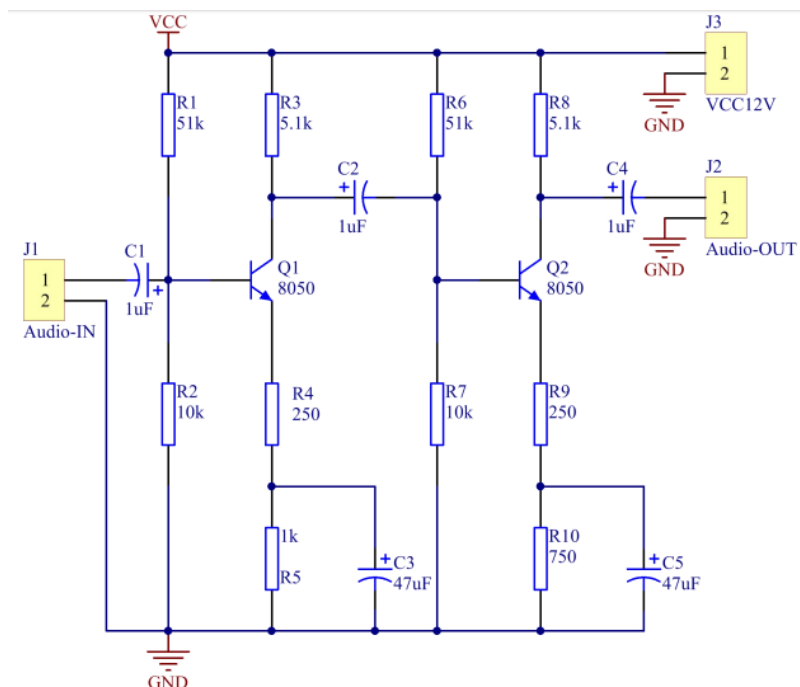


图 3-4-1 三极管放大电路电路原理图

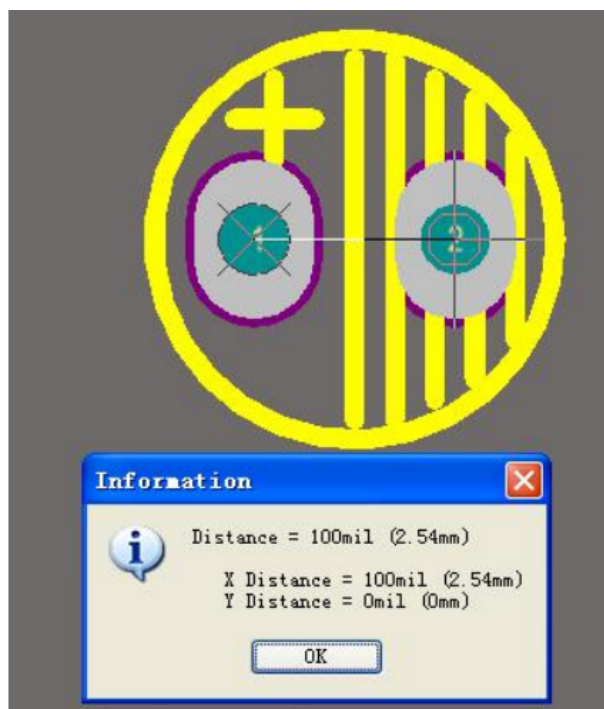


图 3-4-2 自制封装

绘制封装 CAP，焊盘间距 100mil，尺寸 60*80mil，holesize35mil，外圆直径 200mil 自制封装 CAP

2. 元器件参数清单列表：

表 3-4-1 元器件参数清单列表：

Num	Designator	Comment	Component	LIB	Footprint	LIB
1	R1-R10		RES2	Miscellaneous Devices	AXIAL-0.3	Miscellaneous Devices
2	C1, C2, C4	1uF	Cap Pol1	Miscellaneous Devices	EC2/5	考试下发库
3	C3, C5	47uF	cap	Miscellaneous Devices	自制 CAP	自制库
4	J1-J3		Header 2	Miscellaneous Connectors	HDR1X2	Miscellaneous Connectors
5	Q1-Q2	8050	2N3904	Miscellaneous Devices	TO-92A	Miscellaneous Devices

3. 步骤

- (1) 创建文件夹 D:\考生序号；
- (2) 创建项目考生序号.PrjPCB，
- (3) 创建原理图 test.SchDoc，采用 A4 图纸，捕捉栅格 10，可视栅格为 10，电气栅格

(4) 创建原理图库文件 test.schlib, 新建原理图元件 (本项不做)

(5) 创建封装库文件 test.pcb.lib, 新建封装元件 DIP20;

(6) 按照考题所提供的元件列表与电路图完成原理图

(7) 对原理图运行电气规则检查, 并排除错误。

(8) 创建 PCB, test.PcbDoc, 大小为 2400mil*1400mil;

(9) 将原理图元件导入到 PCB 中。

(10) 设置布线设计规则,

PCB 为单面板

安全间距为 10mil;

要求布线宽度

VCC 为 25~35mil, 典型值 30mil

GND 为 35~45mil, 典型值 40mil

其他为 15~25mil, 典型值 20mil

(11) 设置 PCB 左下角为原点, 在 PCB 两角设计安装定位孔 4 个, 孔内径 100mil, 坐标为 (150mil, 150mil) (2250mil, 1250mil) (2250mil, 150mil) (150mil, 1250mil);

(12) 按照 IPC 标准和实用性原则, 对 PCB 进行布局、布线。

(13) 对焊盘补泪滴, 整理丝印标识, 并在 PCB 上标注年月日和考生号。

(14) 对 PCB 进行 DRC 校验修正错误

(15) 生成 BOM 文件, 格式为 XLS 或 PDF。

4. 工艺要求:

(1) 元件布局应模块化, 方便安装、调试, 布线规范。

(2) PCB 应满足电子产品的工艺设计, 具有可测试性、可生产性和可维护性;

(3) PCB 上元器件的选用应保证封装与元器件实物外形轮廓、引脚间距、通孔直径等相符;

(4) 器件之间的最小间距应满足基本间距要求;

(二) 实施条件

台式电脑 (2G 以上内存, 200G 以上硬盘, windowXP 以上系统): 一台; ProtelDXP2004 版本及以上应用软件平台, 任务实施场地在信实楼嵌入式系统设计与开发室。

(三) 考核时量

考核时间: 120 分钟

(四) 评分细则

表 3-4-2 PCB 版图绘制评分细则

考核内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养与操作规范 (20%)	平台使用	10	未正确进行电脑开关机, 扣 5 分, 不能正确开启设计平台软件扣 5 分	
	职业行为习惯	10	工位清理不整齐, 不整洁扣 5 分/次, 未遵守安全规则, 扣 5 分。	
操作规范 (30%)	操作过程规范	30	1. 文件路径错误扣 2 分 2. 文件命名错误扣 3 分 3. 文件夹中存在无效文档扣 5 分 4. ERC 校验错误一处扣 2 分 5. DRC 检查错误一处扣 2 分 6. 原理图, PCB 元件布局不规范不合理扣 3~5 分 7. 丝印不整齐扣 1~3 分	
作品 (50%)	原理图	20	1. 未创建*.sch 扣 1 分 2. 图纸尺寸设置错误扣 2 分 3. 自制元件错误扣 1~5 分 4. 元件标号、参数、网络标号、设置错误, 每处扣 1~5 分 5. 连线、节点错误扣 1~5 分 6. 未生成网络表扣 2 分	
	PCB 版图	30	1. 自制封装错误扣 1~5 分。 2. 板框、尺寸错误, 扣 2 分。 3. 单/双面板设置错误扣 3 分 4. 元件调入错误扣 1~3 分 5. 布线设置错误扣 1~5 分 6. 元件布线遗漏、错误扣 1~5 分 7. 未布泪滴扣 2 分。 8. 元器件清单报表错误一处扣 1 分。	
时间要求			时间 120 分钟, 延时 1 分钟扣 5 分	
总分				

试题编号: 2-5: 多谐振荡器 PCB 版图设计

(一) 任务描述

根据产品原理图参考资料和所给出的技术参数、工作环境和适用范围等指标, 按照 PCB 布局、布线的基本原则, 合理的设计出 PCB 图。

1. 电路原理图和元器件资料

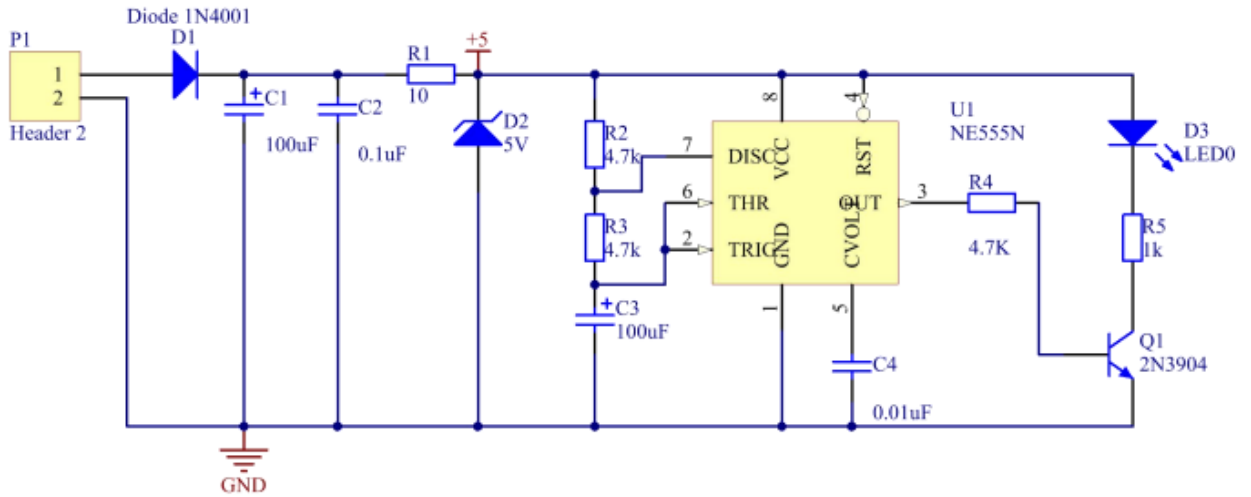


图 3-5-1 电路原理图

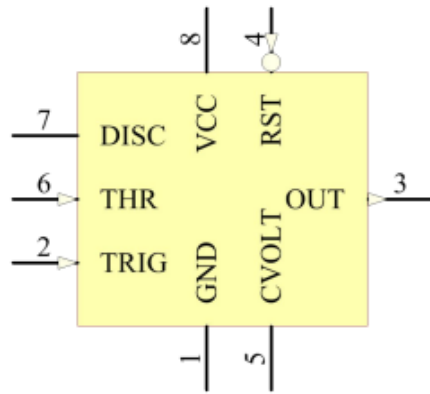


图 3-5-2 自制元件

绘制元件 NE555NEW，可参考原库中的元件

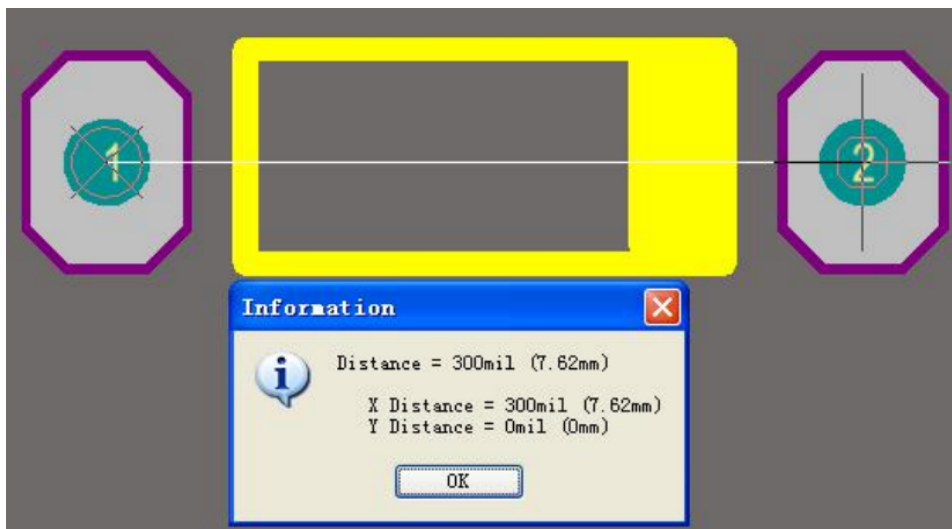


图 3-5-3 自制封装

绘制封装 DIODE0.3，焊盘间距 300mil，尺寸 60*80mil，holesize35mil

2. 元器件参数清单列表:

表 3-5-1 元器件参数清单列表:

Num	Designator	Comment	Component	LIB	Footprint	LIB
1	P1	VCC	Header 2	Miscellaneous Connectors	HDR1X2	Miscellaneous Connectors
2	C1, C3	100uF	Cap	Miscellaneous Devices	EC2/5	考试下发库
3	C2, C4	0.1uF,0.01	Cap	Miscellaneous Devices	CC2.5	考试下发库
4	D1	1N4007	Diode 1N4001	Miscellaneous Devices	新建 Diode-0.3	自制库
5	D2	5V	D zener	Miscellaneous Devices	新建 Diode-0.3	自制库
6	D3	LED	LED0	Miscellaneous Devices	LED3.5	考试下发库
7	R1-R5		RES 2	Miscellaneous Devices	AXIAL-0.3	Miscellaneous Devices
8	U1	NE555	NE555NEW	自制库	DIP-8	Miscellaneous Devices
9	Q1	8050	2N3904	Miscellaneous Devices	TO-92A	Miscellaneous Devices

3. 步骤

- (1) 创建文件夹 D:\考生序号;
- (2) 创建项目考生序号.PrjPCB,
- (3) 创建原理图 test.SchDoc, 采用 A4 图纸, 捕捉栅格 10, 可视栅格为 10, 电气栅格

4

- (4) 创建原理图库文件 test.schlib, 新建原理图元件 NE555NEW
- (5) 创建封装库文件 test.pcbliB, 新建封装元件 Diode0.3;
- (6) 按照考题所提供的元件列表与电路图完成原理图
- (7) 对原理图运行电气规则检查, 并排除错误。
- (8) 创建 PCB, test.PcbDoc, 大小为 2000mil*1000mil;
- (9) 将原理图元件导入到 PCB 中。
- (10) 设置布线设计规则,

PCB 为单面板

安全间距为 10mil;

要求布线宽度

+5V 为 25~35mil, 典型值 30mil

GND 为 35~45mil, 典型值 40mil

其他为 15~25mil, 典型值 20mil

(11) 设置 PCB 左下角为原点，在 PCB 两角设计安装定位孔 4 个，孔内径 100mil，坐标为 (150mil, 150mil) (1850mil, 850mil) (150mil, 850mil) (1850mil, 150mil)；

(12) 按照 IPC 标准和实用性原则，对 PCB 进行布局、布线。

(13) 对焊盘补泪滴，整理丝印标识，并在 PCB 上标注年月日和考生号。

(14) 对 PCB 进行 DRC 校验修正错误

(15) 生成 BOM 文件，格式为 XLS 或 PDF。

4. 工艺要求：

(1) 元件布局应模块化，方便安装、调试，布线规范。

(2) PCB 应满足电子产品的工艺设计，具有可测试性、可生产性和可维护性；

(3) PCB 上元器件的选用应保证封装与元器件实物外形轮廓、引脚间距、通孔直径等相符；

(4) 器件之间的最小间距应满足基本间距要求；

(二) 实施条件

台式电脑 (2G 以上内存, 200G 以上硬盘, windowXP 以上系统): 一台; ProtelDXP2004 版本及以上应用软件平台, 任务实施场地在信实楼嵌入式系统设计与开发室。

(三) 考核时量

考核时间: 120 分钟

(四) 评分细则

表 3-5-2 PCB 版图绘制评分细则

考核内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养与操作规范 (20%)	平台使用	10	未正确进行电脑开关机, 扣 5 分, 不能正确开启设计平台软件扣 5 分	
	职业行为习惯	10	工位清理不整齐, 不整洁扣 5 分/次, 未遵守安全规则, 扣 5 分。	
操作规范 (30%)	操作过程规范	30	1. 文件路径错误扣 2 分 2. 文件命名错误扣 3 分 3. 文件夹中存在无效文档扣 5 分 4. ERC 校验错误一处扣 2 分 5. DRC 检查错误一处扣 2 分 6. 原理图, PCB 元件布局不规范不合理扣 3~5 分 7. 丝印不整齐扣 1~3 分	
作品 (50%)	原理图	20	1. 未创建*.sch 扣 1 分 2. 图纸尺寸设置错误扣 2 分 3. 自制元件错误扣 1~5 分 4. 元件标号、参数、网络标号、设置错误, 每处扣 1~5 分	

			5. 连线、节点错误扣 1~5 分 6. 未生成网络表扣 2 分	
	PCB 版图	30	1. 自制封装错误扣 1~5 分。 2. 板框、尺寸错误，扣 2 分。 3. 单/双面板设置错误扣 3 分 4. 元件调入错误扣 1~3 分 5. 布线设置错误扣 1~5 分 6. 元件布线遗漏、错误扣 1~5 分 7. 未布泪滴扣 2 分。 8. 元器件清单报表错误一处扣 1 分。	
时间要求			时间 120 分钟，延时 1 分钟扣 5 分	
总分				

试题编号：2-6：振荡器 PCB 版图设计

(一)任务描述

根据产品原理图参考资料和所给出的技术参数、工作环境和适用范围等指标，按照 PCB 布局、布线的基本原则，合理的设计出 PCB 图。

1. 电路原理图和元器件资料

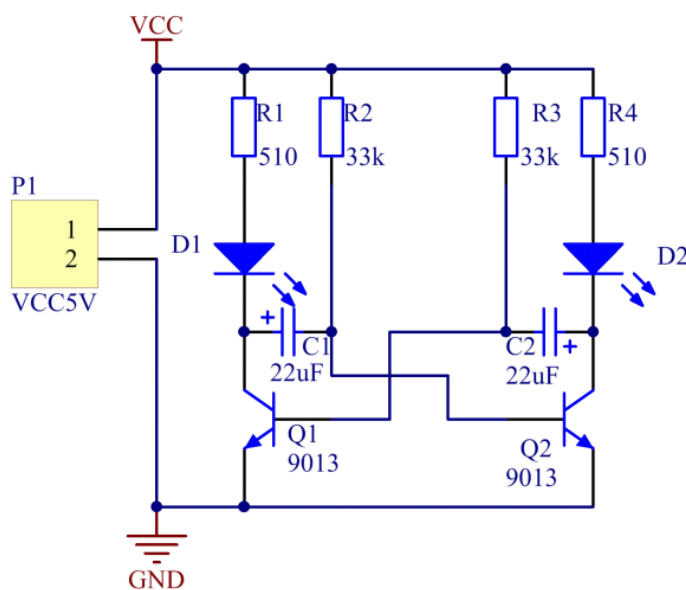


图 3-6-1 电路原理图

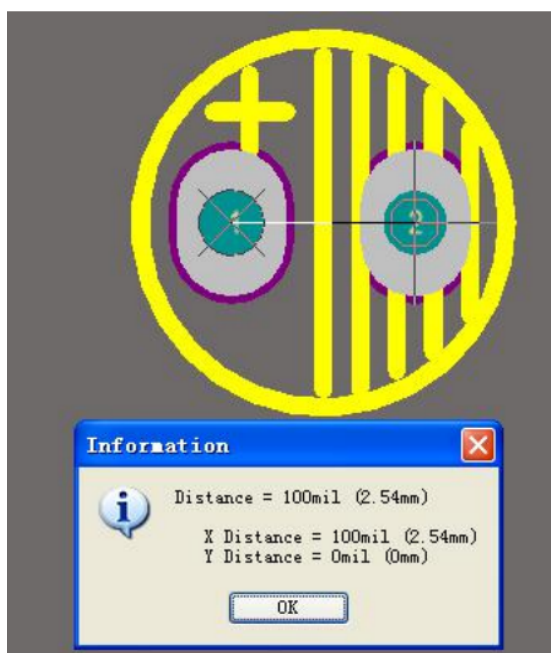


图 3-6-2 自制封装

绘制封装 CAP，焊盘间距 100mil，尺寸 60*80mil，holesize35mil，外圆直径 200mil

2. 元器件参数清单列表:

表 3-6-1 元器件参数清单列表:

Num	Designator	Comment	Component	LIB	Footprint	LIB
1	R1-R4		RES2	Miscellaneous Devices	AXIAL-0.3	Miscellaneous Devices
2	C1, C2	22uF	Cap Pol1	Miscellaneous Devices	自制 CAP	自制库
3	Q1, Q2	9013	2N3904	Miscellaneous Devices	TO-92A	Miscellaneous Devices
4	D1, D2	LED	LED0	Miscellaneous Devices	LED3.5	考试下发库
5	P1	VCC5V	Header 2	Miscellaneous Connectors	HDR1X2	Miscellaneous Connectors

3. 步骤

- (1) 创建文件夹 D:\考生序号;
- (2) 创建项目考生序号.PrjPCB,
- (3) 创建原理图 test.SchDoc，采用 A4 图纸，捕捉栅格 10，可视栅格为 10，电气栅格

4

- (4) 创建原理图库文件 test.schlib，新建原理图元件（本项不做）
- (5) 创建封装库文件 test.pclib，新建封装元件 CAP;
- (6) 按照考题所提供的元件列表与电路图完成原理图

- (7) 对原理图运行电气规则检查，并排除错误。
- (8) 创建 PCB，test.PcbDoc，大小为 1600*1200mil；
- (9) 将原理图元件导入到 PCB 中。

- (10) 设置布线设计规则，

PCB 为单面板

安全间距为 10mil；

要求布线宽度

VCC 为 20~50mil，典型值 30mil

GND 为 20~50mil，典型值 40mil

其他为 10~30mil，典型值 20mil

- (11) 设置 PCB 左下角为原点，在 PCB 两角设计安装定位孔 4 个，孔内径 100mil，坐标为 (150mil, 150mil) (1450mil, 1050mil) (150mil, 1050mil) (1450mil, 150mil)；

- (12) 按照 IPC 标准和实用性原则，对 PCB 进行布局、布线。

- (13) 对焊盘补泪滴，整理丝印标识，并在 PCB 上标注年月日和考生号。

- (14) 对 PCB 进行 DRC 校验修正错误

- (15) 生成 BOM 文件，格式为 XLS 或 PDF。

4. 工艺要求：

- (1) 元件布局应模块化，方便安装、调试，布线规范。

- (2) PCB 应满足电子产品的工艺设计，具有可测试性、可生产性和可维护性；

- (3) PCB 上元器件的选用应保证封装与元器件实物外形轮廓、引脚间距、通孔直径等相符；

- (4) 器件之间的最小间距应满足基本间距要求；

(二) 实施条件

台式电脑 (2G 以上内存，200G 以上硬盘，windowXP 以上系统)：一台；ProtelDXP2004 版本及以上应用软件平台，任务实施场地在信实楼嵌入式系统设计与开发室。

(三) 考核时量

考核时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 3-6-2 PCB 版图绘制评分细则

考核内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养与操作规范 (20%)	平台使用	10	未正确进行电脑开关机, 扣 5 分, 不能正确开启设计平台软件扣 5 分	
	职业行为习惯	10	工位清理不整齐, 不整洁扣 5 分/次, 未遵守安全规则, 扣 5 分。	
操作规范 (30%)	操作过程规范	30	1. 文件路径错误扣 2 分 2. 文件命名错误扣 3 分 3. 文件夹中存在无效文档扣 5 分 4. ERC 校验错误一处扣 2 分 5. DRC 检查错误一处扣 2 分 6. 原理图, PCB 元件布局不规范不合理扣 3~5 分 7. 丝印不整齐扣 1~3 分	
作品 (50%)	原理图	20	1. 未创建*.sch 扣 1 分 2. 图纸尺寸设置错误扣 2 分 3. 自制元件错误扣 1~5 分 4. 元件标号、参数、网络标号、设置错误, 每处扣 1~5 分 5. 连线、节点错误扣 1~5 分 6. 未生成网络表扣 2 分	
	PCB 版图	30	1. 自制封装错误扣 1~5 分。 2. 板框、尺寸错误, 扣 2 分。 3. 单/双面板设置错误扣 3 分 4. 元件调入错误扣 1~3 分 5. 布线设置错误扣 1~5 分 6. 元件布线遗漏、错误扣 1~5 分 7. 未布泪滴扣 2 分。 8. 元器件清单报表错误一处扣 1 分。	
时间要求			时间 120 分钟, 延时 1 分钟扣 5 分	
总分				

试题编号: 2-7: 多 LED 振荡器 PCB 版图设计

(一) 任务描述

根据产品原理图参考资料和所给出的技术参数、工作环境和适用范围等指标, 按照 PCB 布局、布线的基本原则, 合理的设计出 PCB 图。

1. 电路原理图和元器件资料

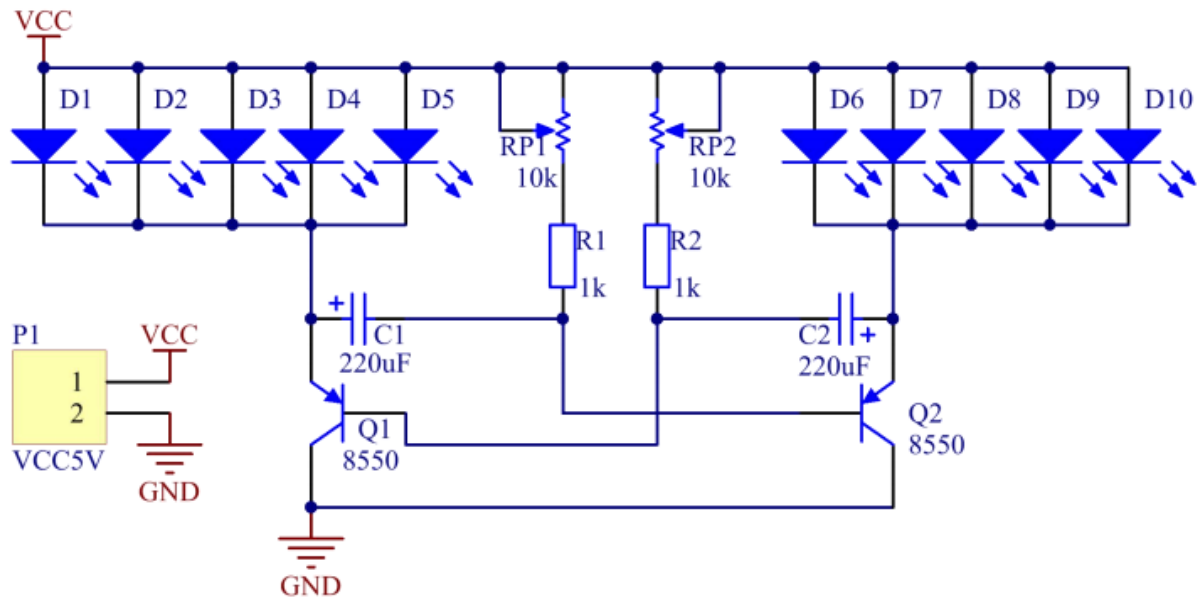


图 3-7-1 电路原理图

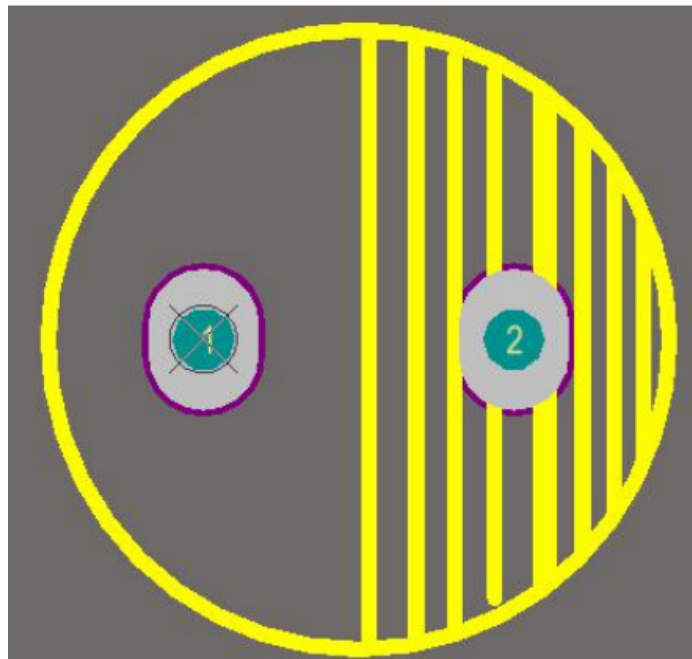


图 3-7-2 自制封装

绘制封装 CAP，焊盘间距 200mil，尺寸 70*90mil，holesize40mil，外圆直径 400mil

2. 元器件参数清单列表：

表 3-7-1 元器件参数清单列表：

Num	Designator	Comment	Component	LIB	Footprint	LIB
1	R1-R2		RES2	Miscellaneous Devices	AXIAL-0.3	Miscellaneous Devices
2	C1, C2	220uF	Cap Pol1	Miscellaneous Devices	自制 CAP	自制库
3	Q1, Q2	8550	2N3906	Miscellaneous Devices	TO-92A	Miscellaneous Devices
4	D1-D10	LED	LED0	Miscellaneous Devices	LED3.5	考试下发库
5	P1	VCC5V	Header 2	Miscellaneous Connectors	HDR1X2	Miscellaneous Connectors
6	RP	10k	RPot	Miscellaneous Devices	DWQ	Miscellaneous Devices

3. 步骤

- (1) 创建文件夹 D:\考生序号;
- (2) 创建项目考生序号.PrjPCB,
- (3) 创建原理图 test.SchDoc, 采用 A4 图纸, 捕捉栅格 10, 可视栅格为 10, 电气栅格

4

- (4) 创建原理图库文件 test.schlib, 新建原理图元件 (本项不做)
- (5) 创建封装库文件 test.pclib, 新建封装元件 CAP;
- (6) 按照考题所提供的元件列表与电路图完成原理图
- (7) 对原理图运行电气规则检查, 并排除错误。
- (8) 创建 PCB, test.PcbDoc, 大小为 2400*1200mil;
- (9) 将原理图元件导入到 PCB 中。

- (10) 设置布线设计规则,

PCB 为单面板

安全间距为 10mil;

要求布线宽度

VCC 为 20~50mil, 典型值 30mil

GND 为 20~50mil, 典型值 40mil

其他为 10~30mil, 典型值 20mil

- (11) 设置 PCB 左下角为原点, 在 PCB 两角设计安装定位孔 4 个, 孔内径 100mil, 坐标为 (150mil, 150mil) (2250mil, 1050mil) (150mil, 1050mil) (2250mil, 150mil);

- (12) 按照 IPC 标准和实用性原则, 对 PCB 进行布局、布线。

(13) 对焊盘补泪滴，整理丝印标识，并在 PCB 上标注年月日和考生号。

(14) 对 PCB 进行 DRC 校验修正错误

(15) 生成 BOM 文件，格式为 XLS 或 PDF。

4. 工艺要求：

(1) 元件布局应模块化，方便安装、调试，布线规范。

(2) PCB 应满足电子产品的工艺设计，具有可测试性、可生产性和可维护性；

(3) PCB 上元器件的选用应保证封装与元器件实物外形轮廓、引脚间距、通孔直径等相符；

(4) 器件之间的最小间距应满足基本间距要求；

(二) 实施条件

台式电脑（2G 以上内存，200G 以上硬盘，windowXP 以上系统）：一台；ProtelDXP2004 版本及以上应用软件平台，任务实施场地在信实楼嵌入式系统设计与开发室。

(三) 考核时量

考核时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 3-7-2 PCB 版图绘制评分细则

考核内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养与操作规范（20%）	平台使用	10	未正确进行电脑开关机，扣 5 分，不能正确开启设计平台软件扣 5 分	
	职业行为习惯	10	工位清理不整齐，不整洁扣 5 分/次，未遵守安全规则，扣 5 分。	
操作规范（30%）	操作过程规范	30	1. 文件路径错误扣 2 分 2. 文件命名错误扣 3 分 3. 文件夹中存在无效文档扣 5 分 4. ERC 校验错误一处扣 2 分 5. DRC 检查错误一处扣 2 分 6. 原理图，PCB 元件布局不规范不合理扣 3~5 分 7. 丝印不整齐扣 1~3 分	
作品（50%）	原理图	20	1. 未创建*.sch 扣 1 分 2. 图纸尺寸设置错误扣 2 分 3. 自制元件错误扣 1~5 分 4. 元件标号、参数、网络标号、设置错误，每处扣 1~5 分 5. 连线、节点错误扣 1~5 分 6. 未生成网络表扣 2 分	
	PCB 版图	30	1. 自制封装错误扣 1~5 分。 2. 板框、尺寸错误，扣 2 分。 3. 单/双面板设置错误扣 3 分 4. 元件调入错误扣 1~3 分	

		5. 布线设置错误扣 1~5 分 6. 元件布线遗漏、错误扣 1~5 分 7. 未布泪滴扣 2 分。 8. 元器件清单报表错误一处扣 1 分。	
时间要求		时间 120 分钟，延时 1 分钟扣 5 分	
总分			

试题编号：2-8：串联稳压电源 PCB 版图设计

(一)任务描述

根据产品原理图参考资料和所给出的技术参数、工作环境和适用范围等指标，按照 PCB 布局、布线的基本原则，合理的设计出 PCB 图。

1. 电路原理图和元器件资料

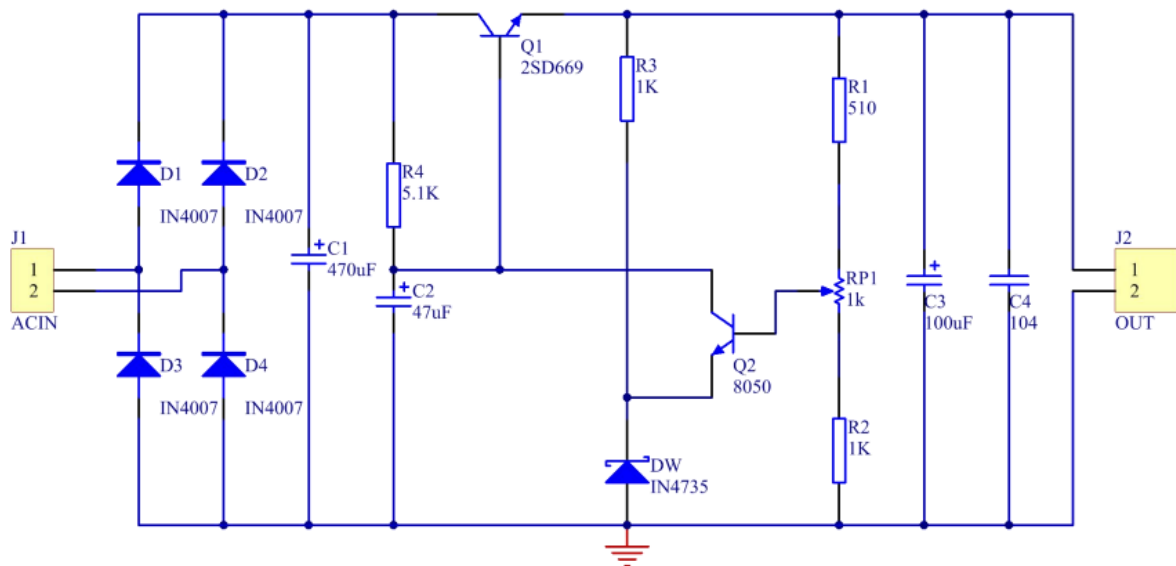


图 3-8-1 电路原理图

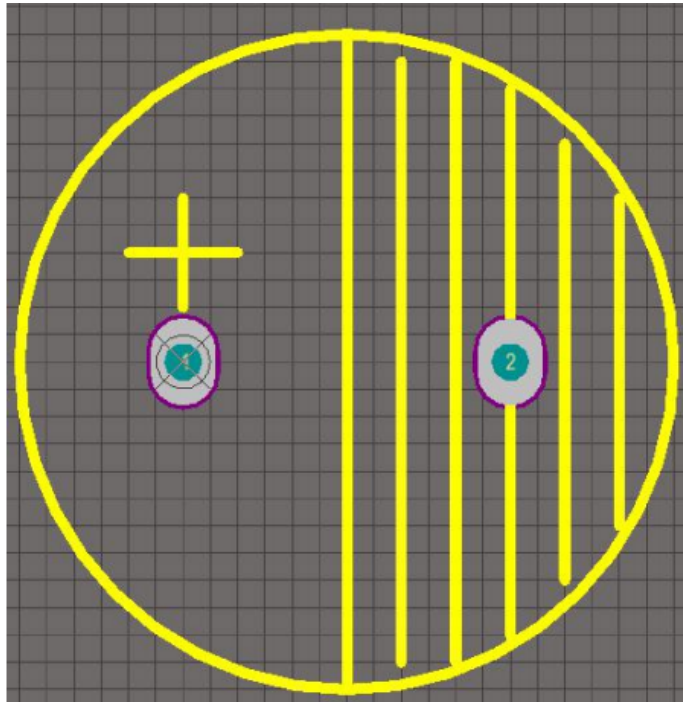


图 3-8-2 自制自制封装

绘制封装 CAP，焊盘间距 300mil，尺寸 90*90mil，holesize40mil，外圆直径 600mil

2. 元器件参数清单列表:

表 3-8-1 元器件参数清单列表:

Num	Designator	Comment	Component	LIB	Footprint	LIB
1	J1, J2		Header 2	Miscellaneous Connectors	POWER SOCK2	考试下发库
2	D1-D4	1n4007	Diode	Miscellaneous Devices	D0-41	Miscellaneous Devices
3	C1, C3	470uF, 100uF	Cap Pol1	Miscellaneous Devices	EC5/10	考试下发库
4	C2	47uF	Cap Pol1	Miscellaneous Devices	EC2/5	考试下发库
5	C4	104	Cap	Miscellaneous Devices	CC2.5	考试下发库
6	R1-R4		RES2	Miscellaneous Devices	AXIAL-0.3	Miscellaneous Devices
7	Q1	2SD669	2N3904	Miscellaneous Devices	T0-220	Miscellaneous Devices
8	Q2	8050	2N3904	Miscellaneous Devices	T0-92A	Miscellaneous Devices
9	RP1	1k	RPot	Miscellaneous Devices	DWQ	Miscellaneous Devices
10	DW	IN4735	D Schottky	Miscellaneous Devices	D0-41	Miscellaneous Devices

3. 步骤

- (1) 创建文件夹 D:\考生序号;
- (2) 创建项目考生序号.PrjPCB,
- (3) 创建原理图 test.SchDoc, 采用 A4 图纸, 捕捉栅格 10, 可视栅格为 10, 电气栅格

4

- (4) 创建原理图库文件 test.schlib, 新建原理图元件 (本项不做),
- (5) 创建封装库文件 test.pcb.lib, 新建封装元件 CAP;
- (6) 按照考题所提供的元件列表与电路图完成原理图
- (7) 对原理图运行电气规则检查, 并排除错误。
- (8) 创建 PCB, test.PcbDoc, 大小为 2500mil*1500mil;
- (9) 将原理图元件导入到 PCB 中。

- (10) 设置布线设计规则,

PCB 为单面板

安全间距为 10mil;

要求布线宽度 20~30mil, 典型值 25mil

- (11) 设置 PCB 左下角为原点, 在 PCB 两角设计安装定位孔 4 个, 孔内径 100mil, 坐标为 (150mil, 150mil) (2350mil, 1350mil) (150mil, 1350mil) (2350mil, 150mil);

- (12) 按照 IPC 标准和实用性原则, 对 PCB 进行布局、布线。

- (13) 对焊盘补泪滴, 整理丝印标识, 并在 PCB 上标注年月日和考生号。

- (14) 对 PCB 进行 DRC 校验修正错误

- (15) 生成 BOM 文件, 格式为 XLS 或 PDF。

4. 工艺要求:

- (1) 元件布局应模块化, 方便安装、调试, 布线规范。

- (2) PCB 应满足电子产品的工艺设计, 具有可测试性、可生产性和可维护性;

- (3) PCB 上元器件的选用应保证封装与元器件实物外形轮廓、引脚间距、通孔直径等相符;

- (4) 器件之间的最小间距应满足基本间距要求;

(二) 实施条件

台式电脑 (2G 以上内存, 200G 以上硬盘, windowXP 以上系统): 一台; ProtelDXP2004 版本及以上应用软件平台, 任务实施场地在信实楼嵌入式系统设计与开发室。

(三) 考核时量

考核时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 3-8-2 PCB 版图绘制评分细则

考核内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养 与操作规范 (20%)	平台使用	10	未正确进行电脑开关机, 扣 5 分, 不能正确开启设计平台软件扣 5 分	
	职业行为习惯	10	工位清理不整齐, 不整洁扣 5 分/次, 未遵守安全规则, 扣 5 分。	
操作规范 (30%)	操作过程 规范	30	1. 文件路径错误扣 2 分 2. 文件命名错误扣 3 分 3. 文件夹中存在无效文档扣 5 分 4. ERC 校验错误一处扣 2 分 5. DRC 检查错误一处扣 2 分 6. 原理图, PCB 元件布局不规范不合理扣 3~5 分 7. 丝印不整齐扣 1~3 分	
作 品 (50%)	原理图	20	1. 未创建*.sch 扣 1 分 2. 图纸尺寸设置错误扣 2 分 3. 自制元件错误扣 1~5 分 4. 元件标号、参数、网络标号、设置错误, 每处扣 1~5 分 5. 连线、节点错误扣 1~5 分 6. 未生成网络表扣 2 分	
	PCB 版图	30	1. 自制封装错误扣 1~5 分。 2. 板框、尺寸错误, 扣 2 分。 3. 单/双面板设置错误扣 3 分 4. 元件调入错误扣 1~3 分 5. 布线设置错误扣 1~5 分 6. 元件布线遗漏、错误扣 1~5 分 7. 未布泪滴扣 2 分。 8. 元器件清单报表错误一处扣 1 分。	
时间要求			时间 120 分钟, 延时 1 分钟扣 5 分	
总分				

试题编号：2-9：开关电源 PCB 版图设计

(一) 任务描述

根据产品原理图参考资料和所给出的技术参数、工作环境和适用范围等指标, 按照 PCB 布局、布线的基本原则, 合理的设计出 PCB 图。

1. 电路原理图和元器件资料

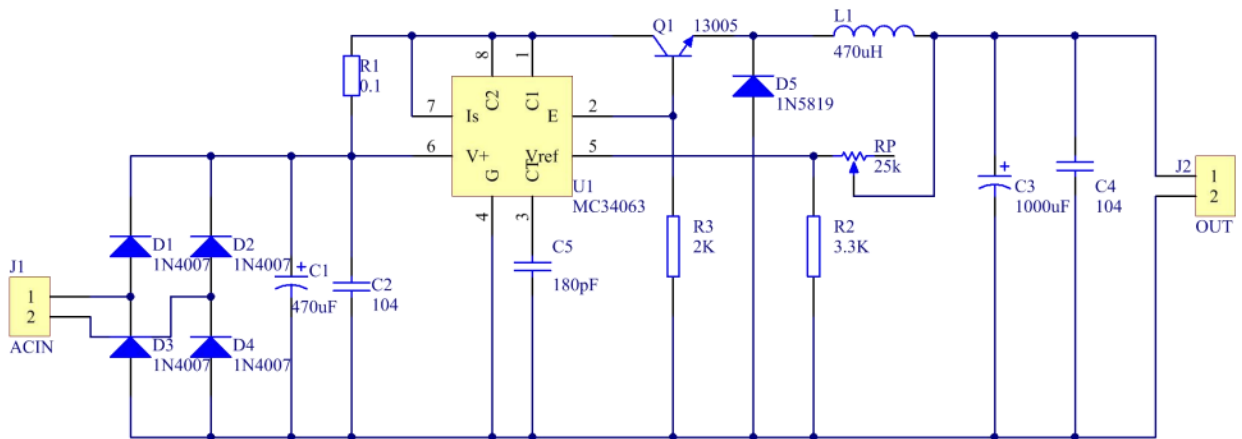


图 3-9-1 电路原理图

2. 元器件参数清单列表:

表 3-9-1 元器件参数清单列表:

Num	Designator	Comment	Component	LIB	Footprint	LIB
1	J1, J2	ACIN, OUT	Header 2	Miscellaneous Connectors	HDR1X2	Miscellaneous Connectors
2	D1-D5	1N4007 1N5819	Diode	Miscellaneous Devices	D0-41	Miscellaneous Devices
3	C1, C3	1000uF 470uF	Cap Pol1	Miscellaneous Devices	EC5/10	考试下发库
4	C2, C4, C5	104 180pF	Cap	Miscellaneous Devices	CC2.5	考试下发库
5	R1-R3		RES 2	Miscellaneous Devices	AXIAL-0.3	Miscellaneous Devices
6	U1	MC34063	MC34063	考试下发库	DIP-8	Miscellaneous Devices
7	Q1	13005	2N3904	Miscellaneous Devices	TO-220-AB	Miscellaneous Devices
8	L1	470uH	Inductor	Miscellaneous Devices	AXIAL-0.4	Miscellaneous Devices

3. 步骤

- (1) 创建文件夹 D:\考生序号;
- (2) 创建项目考生序号.PrjPCB,
- (3) 创建原理图 test.SchDoc, 采用 A4 图纸, 捕捉栅格 10, 可视栅格为 10, 电气栅格

4

- (4) 创建原理图库文件 test.schlib, 新建原理图元件 (本项不做)
- (5) 创建封装库文件 test.pclib, 新建封装元件 (本项不做);
- (6) 按照考题所提供的元件列表与电路图完成原理图

- (7) 对原理图运行电气规则检查，并排除错误。
- (8) 创建 PCB，test.PcbDoc，大小为 2500mil*1500mil；
- (9) 将原理图元件导入到 PCB 中。
- (10) 设置布线设计规则，
 - PCB 为单面板
 - 安全间距为 10mil；
 - 要求布线宽度：为 15~25mil，典型值 20mil
- (11) 设置 PCB 左下角为原点，在 PCB 两角设计安装定位孔 4 个，孔内径 100mil，坐标为 (150mil, 150mil) (2350mil, 1350mil) (150mil, 1350mil) (2350mil, 150mil)；
- (12) 按照 IPC 标准和实用性原则，对 PCB 进行布局、布线。
- (13) 对焊盘补泪滴，整理丝印标识，并在 PCB 上标注年月日和考生号。
- (14) 对 PCB 进行 DRC 校验修正错误
- (15) 生成 BOM 文件，格式为 XLS 或 PDF。

4. 工艺要求：

- (1) 元件布局应模块化，方便安装、调试，布线规范。
- (2) PCB 应满足电子产品的工艺设计，具有可测试性、可生产性和可维护性；
- (3) PCB 上元器件的选用应保证封装与元器件实物外形轮廓、引脚间距、通孔直径等相符；
- (4) 器件之间的最小间距应满足基本间距要求；

(二) 实施条件

台式电脑（2G 以上内存，200G 以上硬盘，windowXP 以上系统）：一台；ProtelDXP2004 版本及以上应用软件平台，任务实施场地在信实楼嵌入式系统设计与开发室。

(三) 考核时量

考核时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 3-9-2 PCB 版图绘制评分细则

考核内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养与操作规范（20%）	平台使用	10	未正确进行电脑开关机，扣 5 分，不能正确开启设计平台软件扣 5 分	
	职业行为习惯	10	工位清理不整齐，不整洁扣 5 分/次，未遵守安全规则，扣 5 分。	

操作规范 (30%)	操作过程 规范	30	<ol style="list-style-type: none"> 1. 文件路径错误扣 2 分 2. 文件命名错误扣 3 分 3. 文件夹中存在无效文档扣 5 分 4. ERC 校验错误一处扣 2 分 5. DRC 检查错误一处扣 2 分 6. 原理图, PCB 元件布局不规范不合理扣 3~5 分 7. 丝印不整齐扣 1~3 分 	
作 品 (50%)	原理图	20	<ol style="list-style-type: none"> 1. 未创建*.sch 扣 1 分 2. 图纸尺寸设置错误扣 2 分 3. 自制元件错误扣 1~5 分 4. 元件标号、参数、网络标号、设置错误, 每处扣 1~5 分 5. 连线、节点错误扣 1~5 分 6. 未生成网络表扣 2 分 	
	PCB 版图	30	<ol style="list-style-type: none"> 1. 自制封装错误扣 1~5 分。 2. 板框、尺寸错误, 扣 2 分。 3. 单/双面板设置错误扣 3 分 4. 元件调入错误扣 1~3 分 5. 布线设置错误扣 1~5 分 6. 元件布线遗漏、错误扣 1~5 分 7. 未布泪滴扣 2 分。 8. 元器件清单报表错误一处扣 1 分。 	
时间要求		时间 120 分钟, 延时 1 分钟扣 5 分		
总分				

试题编号：2-10：SMT-多谐振荡器 PCB 版图设计

(一)任务描述

根据产品原理图参考资料和所给出的技术参数、工作环境和适用范围等指标, 按照 PCB 布局、布线的基本原则, 合理的设计出 PCB 图。

1. 电路原理图和元器件资料

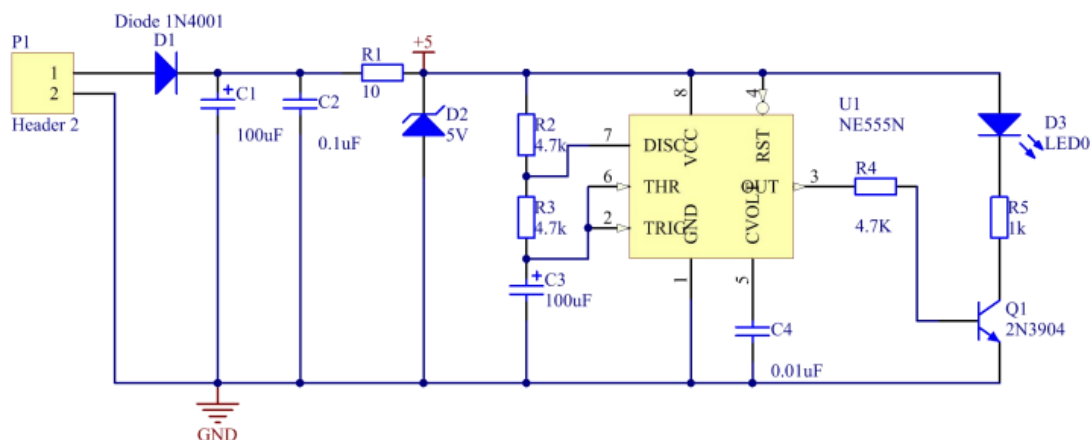


图 3-10-1 电路原理图

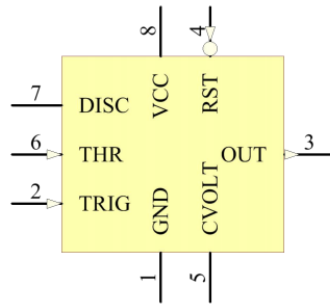


图 3-10-2 自制元件
绘制元件 NE555NEW，可参考原库中的元件

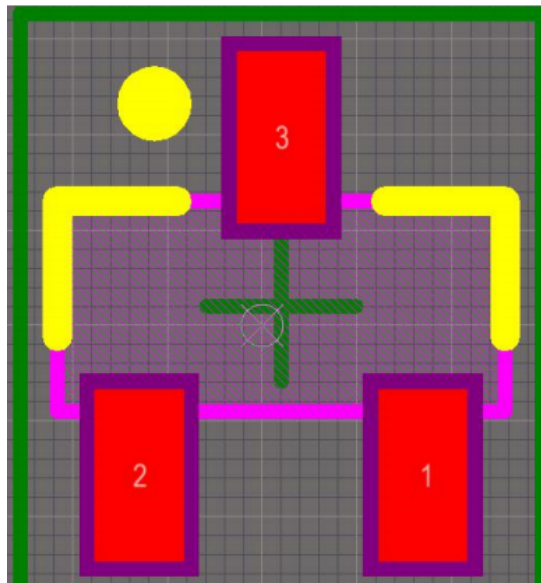


图 3-10-3 自制封装
修改封装引脚号，将封装 SOT23_N1 改为 SOT23_NEW

2. 元器件参数清单列表：

表 3-10-1 元器件参数清单列表

Num	Designator	Comment	Component	LIB	Footprint	LIB
1	P1	VCC	Header 2	Miscellaneous Connectors	HDR1X2	Miscellaneous Connectors
2	C1, C3	100uF	Cap	Miscellaneous Devices	EC2/5	考试下发库
3	C2, C4	0.1uF,0.01	Cap	Miscellaneous Devices	C0805	Miscellaneous Devices
4	D1	1N4007	Diode 1N4001	Miscellaneous Devices	3.2X1.6X1.1	Miscellaneous Devices
5	D2	5V	D zener	Miscellaneous Devices	3.2X1.6X1.1	Miscellaneous Devices
6	D3	LED	LED0	Miscellaneous Devices	3.2X1.6X1.1	Miscellaneous Devices
7	R1-R5		RES 2	Miscellaneous Devices	6-0805_M	Miscellaneous Devices
8	U1	NE555	NE555NEW	自制库	SO8_M	Miscellaneous Devices
9	Q1	8050	2N3904	Miscellaneous Devices	自制 SOT23_NEW	自制库

3. 步骤

- (1) 创建文件夹 D:\考生序号;
- (2) 创建项目考生序号.PrjPCB,
- (3) 创建原理图 test.SchDoc, 采用 A4 图纸, 捕捉栅格 10, 可视栅格为 10, 电气栅格

4

- (4) 创建原理图库文件 test.schlib, 新建原理图元件 NE555NEW
- (5) 创建封装库文件 test.pclib, 新建封装元件 SOT23_NEW;
- (6) 按照考题所提供的元件列表与电路图完成原理图
- (7) 对原理图运行电气规则检查, 并排除错误。
- (8) 创建 PCB, test.PcbDoc, 大小为 1400mil*800mil;
- (9) 将原理图元件导入到 PCB 中。

- (10) 设置布线设计规则,

PCB 为单面板

安全间距为 8mil;

要求布线宽度: 为 15~20mil, 典型值 15mil

- (11) 设置 PCB 左下角为原点, 在 PCB 两角设计安装定位孔 4 个, 孔内径 100mil, 坐标为 (150mil, 150mil) (1250mil, 650mil) (150mil, 650mil) (1250mil, 150mil);

- (12) 按照 IPC 标准和实用性原则，对 PCB 进行布局、布线。
- (13) 对焊盘补泪滴，整理丝印标识，并在 PCB 上标注年月日和考生号。
- (14) 对 PCB 进行 DRC 校验修正错误
- (15) 生成 BOM 文件，格式为 XLS 或 PDF。

4. 工艺要求：

- (1) 元件布局应模块化，方便安装、调试，布线规范。
- (2) PCB 应满足电子产品的工艺设计，具有可测试性、可生产性和可维护性；
- (3) PCB 上元器件的选用应保证封装与元器件实物外形轮廓、引脚间距、通孔直径等相符；

- (4) 器件之间的最小间距应满足基本间距要求；

(二) 实施条件

台式电脑（2G 以上内存，200G 以上硬盘，windowXP 以上系统）：一台；ProtelDXP2004 版本及以上应用软件平台，任务实施场地在信实楼嵌入式系统设计与开发室。

(三) 考核时量

考核时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 3-10-2 PCB 版图绘制评分细则

考核内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养与操作规范 (20%)	平台使用	10	未正确进行电脑开关机，扣 5 分，不能正确开启设计平台软件扣 5 分	
	职业行为习惯	10	工位清理不整齐，不整洁扣 5 分/次，未遵守安全规则，扣 5 分。	
操作规范 (30%)	操作过程规范	30	1. 文件路径错误扣 2 分 2. 文件命名错误扣 3 分 3. 文件夹中存在无效文档扣 5 分 4. ERC 校验错误一处扣 2 分 5. DRC 检查错误一处扣 2 分 6. 原理图，PCB 元件布局不规范不合理扣 3~5 分 7. 丝印不整齐扣 1~3 分	
作品 (50%)	原理图	20	1. 未创建*.sch 扣 1 分 2. 图纸尺寸设置错误扣 2 分 3. 自制元件错误扣 1~5 分 4. 元件标号、参数、网络标号、设置错误，每处扣 1~5 分 5. 连线、节点错误扣 1~5 分 6. 未生成网络表扣 2 分	
	PCB 版图	30	1. 自制封装错误扣 1~5 分。 2. 板框、尺寸错误，扣 2 分。	

		3. 单/双面板设置错误扣 3 分 4. 元件调入错误扣 1~3 分 5. 布线设置错误扣 1~5 分 6. 元件布线遗漏、错误扣 1~5 分 7. 未布泪滴扣 2 分。 8. 元器件清单报表错误一处扣 1 分。	
时间要求		时间 120 分钟，延时 1 分钟扣 5 分	
总分			

试题编号：2-11：三角波发生器 PCB 版图设计

(1) 任务描述

根据产品原理图参考资料和所给出的技术参数、工作环境和适用范围等指标，按照 PCB 布局、布线的基本原则，合理的设计出 PCB 图。

1. 如图所示电路原理图与元器件资料

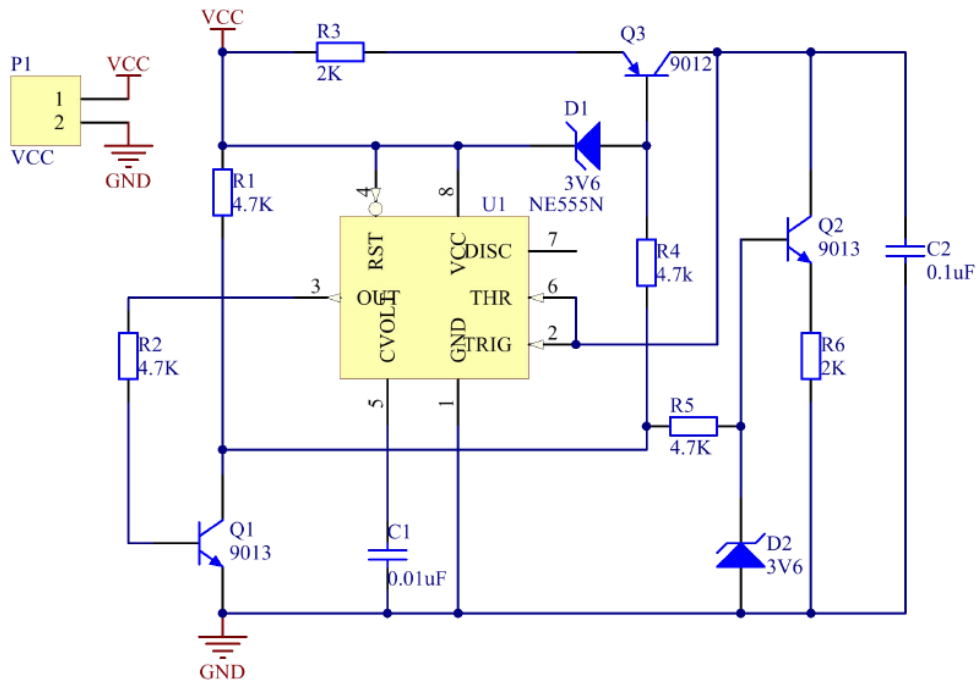


图 3-11-1 电路原理图

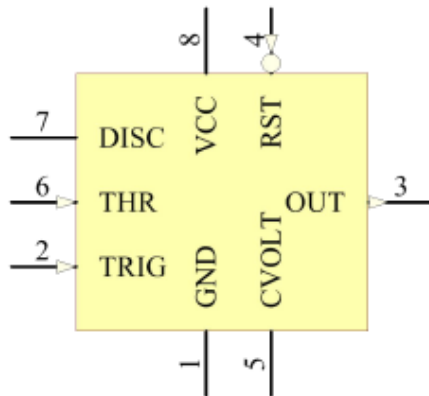


图 3-11-2 自制元件

绘制元件 NE555NEW，可参考原库中的元件

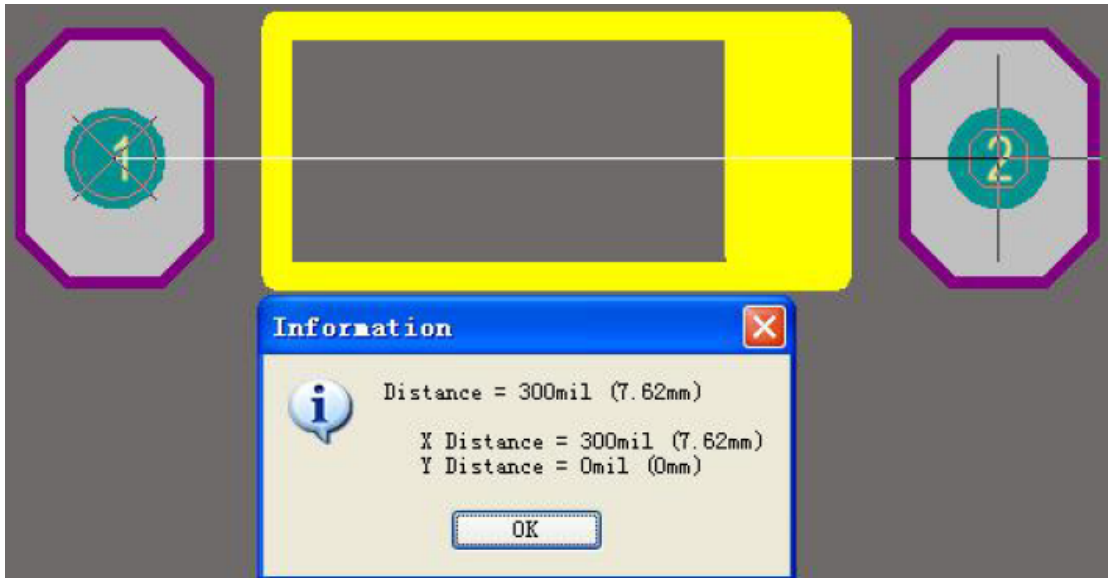


图 3-11-3 自制封装

自制封装 DIODE0.3（焊盘间距 300mil，焊盘尺寸 60*80mil，holesize35mil）

2. 元器件参数清单列表：

表 3-11-1 元器件参数清单列表：

Num	Designator	Comment	Component	LIB	Footprint	LIB
1	P1	VCC	Header 2	Miscellaneous Connectors	HDR1X2	Miscellaneous Connectors
2	C1~C2	103, 104	Cap	Miscellaneous Devices	CC2.5	考试下发库
3	R1~R6		RES 2	Miscellaneous Devices	AXIAL-0.3	Miscellaneous Devices
4	U1	NE555	NE555NEW	自制库	DIP-8	Miscellaneous Devices
5	Q1~Q3	9012 9013	2N3904 2N3906	Miscellaneous Devices	TO-92A	Miscellaneous Devices
6	D1,D2	3v6	D zener	Miscellaneous Devices	新建 Diode0.3	自制库

3. 步骤

(1) 创建文件夹 D:\考生序号；

(2) 创建项目考生序号.PrjPCB；

(3) 创建原理图 test.SchDoc，采用 A4 图纸，捕捉栅格 10，可视栅格为 10，电气栅格

4；

(4) 创建原理图库文件 test.schlib，新建原理图元件 NE555NEW；

(5) 创建封装库文件 test.pclib，新建封装元件 Diode0.3；

(6) 按照考题所提供的元件列表与电路图完成原理图；

- (7) 对原理图运行电气规则检查，并排除错误；
- (8) 创建 PCB，test.PcbDoc，大小为 1600mil*1000mil；
- (9) 将原理图元件导入到 PCB 中；
- (10) 设置布线设计规则，
PCB 为双面板，
安全间距为 10mil；
要求布线宽度：

VCC 为 25~35mil，典型值 30mil

GND 为 35~45mil，典型值 40mil

其他为 15~25mil，典型值 20mil

- (11) 设置 PCB 左下角为原点，在 PCB 两角设计安装定位孔 4 个，孔内径 100mil，坐标为 (150mil, 150mil)、(1450mil, 850mil)、(150mil, 850mil)、(1450mil, 150mil)；
- (12) 按照 IPC 标准和实用性原则，对 PCB 进行布局、布线；
- (13) 对焊盘补泪滴，整理丝印标识，并在 PCB 上标注年月日和考生号；
- (14) 对 PCB 进行 DRC 校验修正错误；
- (15) 生成 BOM 文件，格式为 XLS 或 PDF。

4. 工艺要求：

- (1) 元件布局应模块化，方便安装、调试，布线规范。
- (2) PCB 应满足电子产品的工艺设计，具有可测试性、可生产性和可维护性。
- (3) PCB 上元器件的选用应保证封装与元器件实物外形轮廓、引脚间距、通孔直径等相符。
- (4) 器件之间的最小间距应满足基本间距要求。

(二) 实施条件

台式电脑 (2G 以上内存，200G 以上硬盘，windowXP 以上系统)：一台；ProtelDXP2004 版本及以上应用软件平台，任务实施场地在信实楼嵌入式系统设计与开发室。

(三) 考核时量

考核时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 3-11-2 PCB 版图绘制评分细则

考核内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养 与操作规范 (20%)	平台使用	10	未正确进行电脑开关机, 扣 5 分, 不能正确开启设计平台软件扣 5 分	
	职业行为习惯	10	工位清理不整齐, 不整洁扣 5 分/次, 未遵守安全规则, 扣 5 分。	
操作规范 (30%)	操作过程规范	30	1. 文件路径错误扣 2 分 2. 文件命名错误扣 3 分 3. 文件夹中存在无效文档扣 5 分 4. ERC 校验错误一处扣 2 分 5. DRC 检查错误一处扣 2 分 6. 原理图, PCB 元件布局不规范不合理扣 3~5 分 7. 丝印不整齐扣 1~3 分	
作 品 (50%)	原理图	20	1. 未创建*.sch 扣 1 分 2. 图纸尺寸设置错误扣 2 分 3. 自制元件错误扣 1~5 分 4. 元件标号、参数、网络标号、设置错误, 每处扣 1~5 分 5. 连线、节点错误扣 1~5 分 6. 未生成网络表扣 2 分	
	PCB 版图	30	1. 自制封装错误扣 1~5 分。 2. 板框、尺寸错误, 扣 2 分。 3. 单/双面板设置错误扣 3 分 4. 元件调入错误扣 1~3 分 5. 布线设置错误扣 1~5 分 6. 元件布线遗漏、错误扣 1~5 分 7. 未布泪滴扣 2 分。 8. 元器件清单报表错误一处扣 1 分。	
时间要求			时间 120 分钟, 延时 1 分钟扣 5 分	
总分				

试题编号：2-12：0-99 秒表 PCB 版图设计

(1) 任务描述

根据产品原理图参考资料和所给出的技术参数、工作环境和适用范围等指标, 按照 PCB 布局、布线的基本原则, 合理的设计出 PCB 图。

1、如图所示电路原理图与元器件资料

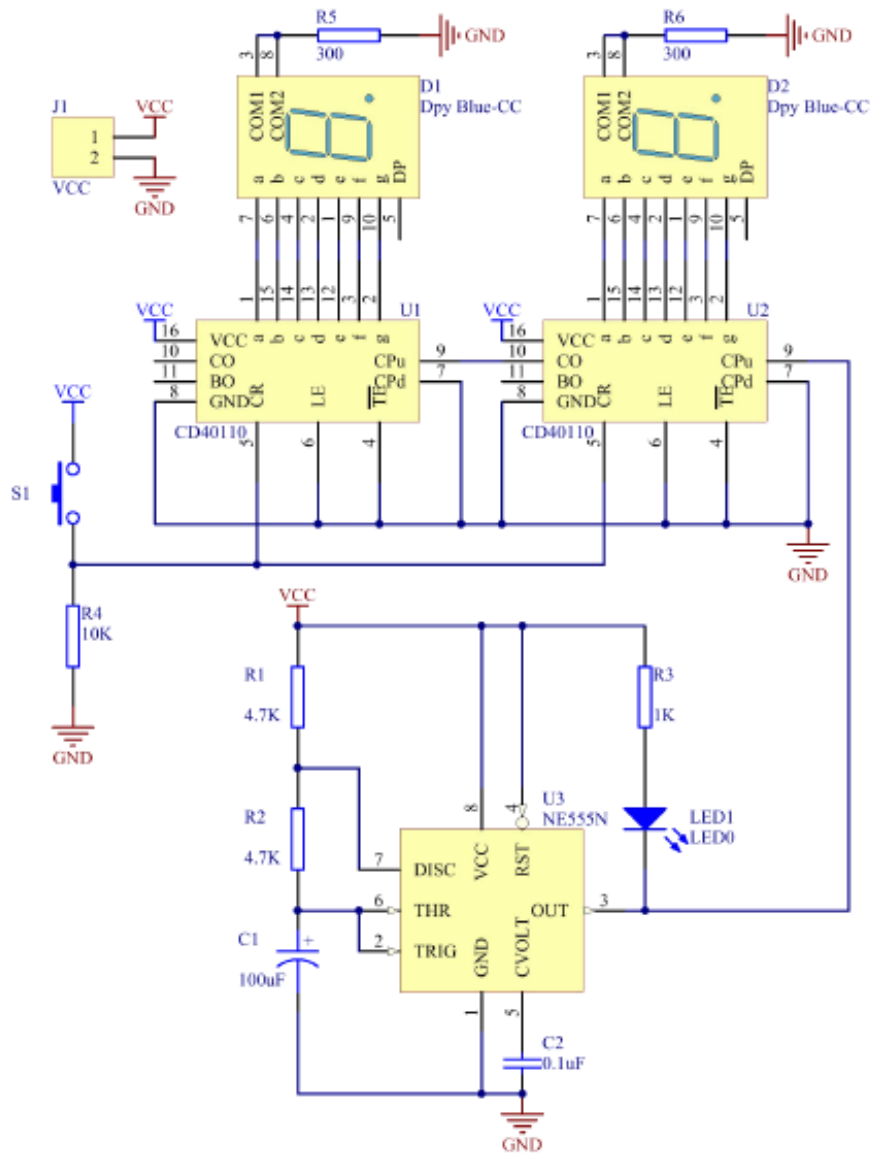


图 3-12-1 电路原理图

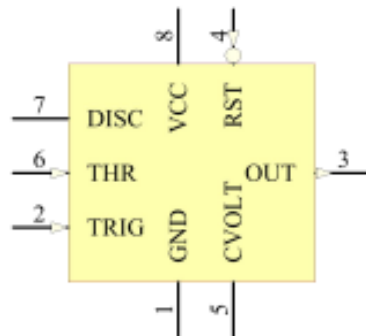


图 3-12-2 自制元件

绘制元件 NE555NEW，可参考原库中的元件。

2、器件参数清单列表

表 3-12-1 元器件参数清单列表

Num	Designator	Comment	Component	LIB	Footprint	LIB
1	J1		Header 2	Miscellaneous Connectors	HDR1X2	Miscellaneous Connectors
	C1		Cap Pol1	Miscellaneous Devices	EC5/10	考试下发库
2	C2		CAP	Miscellaneous Devices	CC2.5	考试下发库
3	R1-R6		RES2	Miscellaneous Devices	AXIAL-0.3	Miscellaneous Devices
4	U1, U2	CD40110	CD40110	考试下发库	DIP-16	Miscellaneous Devices
5	U3	NE555	NE555NEW	自制库	DIP-8	Miscellaneous Devices
6	D1, D2		Dpy Blue-CC	考试下发库	H	Miscellaneous Devices
	S1		SW-PB	考试下发库	WD4	考试下发库
7	LED1	LED		Miscellaneous Devices	LED3.5	考试下发库

3. 步骤

- (1) 创建文件夹 D:\考生序号;
- (2) 创建项目 考生序号.PrjPCB;
- (3) 创建原理图 test.SchDoc, 采用 A4 图纸, 捕捉栅格 10, 可视栅格为 10, 电气栅格 4;
- (4) 创建原理图库文件 test.schlib, 新建原理图元件 NE555NEW;
- (5) 创建封装库文件 test.pcb.lib, 新建封装元件;
- (6) 按照考题所提供的元件列表与电路图完成原理图;
- (7) 对原理图运行电气规则检查, 并排除错误;
- (8) 创建 PCB 文件, test.PcbDoc, 大小为 2400mil*2400mil;
- (9) 将原理图元件导入到 PCB 中;
- (10) 设置布线设计规则,
 - PCB 为双面板,
 - 安全间距为 10mil;
 - 要求布线宽度:
 - VCC 为 25~35mil, 典型值 30mil
 - GND 为 35~45mil, 典型值 40mil
 - 其他为 15~25mil, 典型值 20mil

(11) 设置 PCB 左下角为原点，在 PCB 两角设计安装定位孔 4 个，孔内径 100mil，坐标为 (150mil, 150mil)、(2250mil, 2250mil)、(150mil, 2250mil)、(2250mil, 150mil)；

(12) 按照 IPC 标准和实用性原则，对 PCB 进行布局、布线；

(13) 对焊盘补泪滴，整理丝印标识，并在 PCB 上标注年月日和考生号；

(14) 对 PCB 进行 DRC 校验修正错误；

(15) 生成 BOM 文件，格式为 XLS 或 PDF。

4. 工艺要求：

(1) 元件布局应模块化，方便安装、调试，布线规范。

(2) PCB 应满足电子产品的工艺设计，具有可测试性、可生产性和可维护性。

(3) PCB 上元器件的选用应保证封装与元器件实物外形轮廓、引脚间距、通孔直径等相符。

(4) 器件之间的最小间距应满足基本间距要求。

(二) 实施条件

台式电脑 (2G 以上内存, 200G 以上硬盘, windowXP 以上系统): 一台; ProtelDXP2004 版本及以上应用软件平台, 任务实施场地在信实楼嵌入式系统设计与开发室。

(三) 考核时量

考核时间: 120 分钟

(四) 评分细则

表 3-12-2 PCB 版图绘制评分细则

考核内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养与操作规范 (20%)	平台使用	10	未正确进行电脑开关机, 扣 5 分, 不能正确开启设计平台软件扣 5 分	
	职业行为习惯	10	工位清理不整齐, 不整洁扣 5 分/次, 未遵守安全规则, 扣 5 分。	
操作规范 (30%)	操作过程规范	30	1. 文件路径错误扣 2 分 2. 文件命名错误扣 3 分 3. 文件夹中存在无效文档扣 5 分 4. ERC 校验错误一处扣 2 分 5. DRC 检查错误一处扣 2 分 6. 原理图, PCB 元件布局不规范不合理扣 3~5 分 7. 丝印不整齐扣 1~3 分	
作品 (50%)	原理图	20	1. 未创建*.sch 扣 1 分 2. 图纸尺寸设置错误扣 2 分 3. 自制元件错误扣 1~5 分 4. 元件标号、参数、网络标号、设置错误, 每处扣 1~5 分	

			5. 连线、节点错误扣 1~5 分 6. 未生成网络表扣 2 分	
	PCB 版图	30	1. 自制封装错误扣 1~5 分。 2. 板框、尺寸错误, 扣 2 分。 3. 单/双面板设置错误扣 3 分 4. 元件调入错误扣 1~3 分 5. 布线设置错误扣 1~5 分 6. 元件布线遗漏、错误扣 1~5 分 7. 未布泪滴扣 2 分。 8. 元器件清单报表错误一处扣 1 分。	
时间要求		时间 120 分钟, 延时 1 分钟扣 5 分		
总分				

试题编号：2-13：单片机液晶显示 PCB 版图设计

(1) 任务描述

根据产品原理图参考资料和所给出的技术参数、工作环境和适用范围等指标, 按照 PCB 布局、布线的基本原则, 合理的设计出 PCB 图。

1. 电路原理图和元器件资料

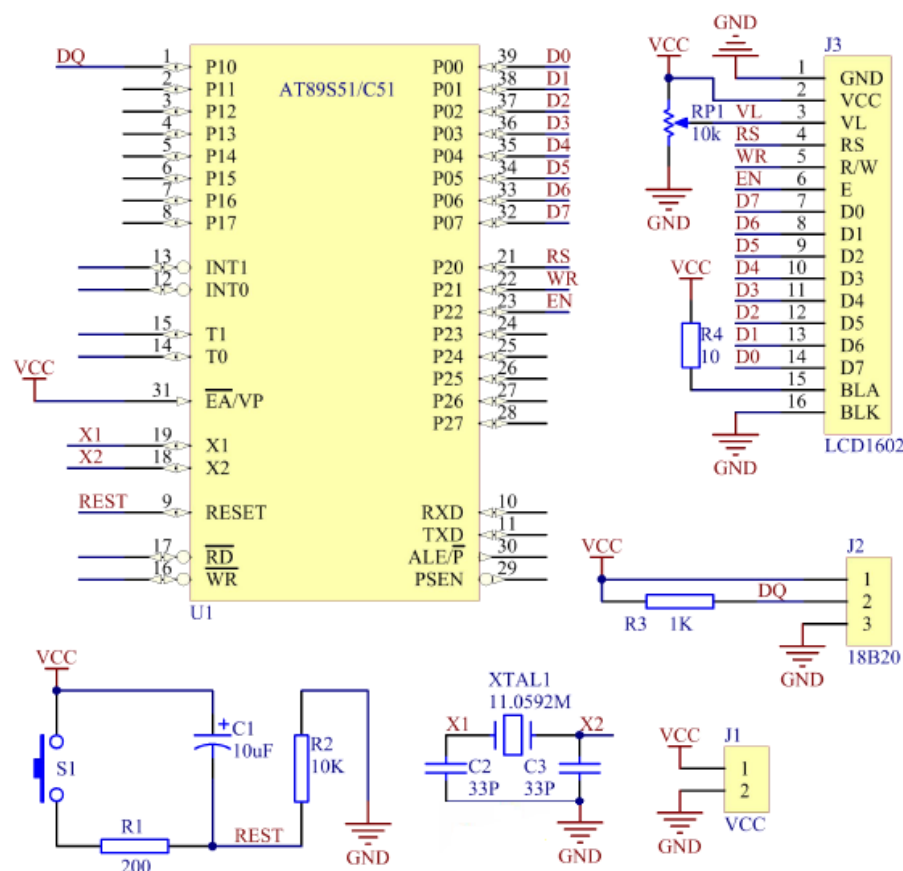


图 3-13-1 电路原理图

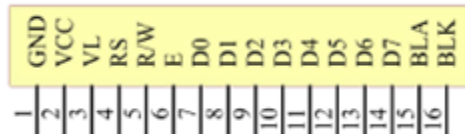


图 3-13-2 自制元件 LCD1602

2. 元器件参数清单列表:

表 3-13-1 元器件参数清单列表:

Num	Designator	Comment	Component	LIB	Footprint	LIB
1	R1-R4		RES2	Miscellaneous Devices	AXIAL-0.3	Miscellaneous Devices
2	C1	10uF	CapPol1	Miscellaneous Devices	EC2/5	考试下发库
3	C2, C3		cap	Miscellaneous Devices	CC2.5	考试下发库
4	XTAL		XTAL	Miscellaneous Devices	X1	考试下发库
5	U1	AT89S51	8051	考试下发库	DIP-40	考试下发库
6	S1		SW-PB	Miscellaneous Devices	WD4	考试下发库
7	J1	VCC	Header2	Miscellaneous Devices	HDR1X2	Miscellaneous Devices
8	J2		Header3	Miscellaneous Devices	HDR1X3	Miscellaneous Devices
9	RP1		Rpot	Miscellaneous Devices	DWQ	考试下发库
10	J3	LCD1602	自制元件 LCD1602	自制	HDR1X16	Miscellaneous Devices

3. 步骤

- (1) 创建文件夹 D:\考生序号;
- (2) 创建项目 考生序号.PrjPCB;
- (3) 创建原理图 test.SchDoc, 采用 A4 图纸, 捕捉栅格 10, 可视栅格为 10, 电气栅格 4;
- (4) 创建原理图库文件 test.schlib, 新建原理图元件 LCD1602;
- (5) 创建封装库文件 test.pcb.lib, 新建封装元件 (本项不做);
- (6) 按照考题所提供的元件列表与电路图完成原理图;

- (7) 对原理图运行电气规则检查，并排除错误；
- (8) 创建 PCB，test.PcbDoc，大小为 2400mil*1800mil；
- (9) 将原理图元件导入到 PCB 中；
- (10) 设置布线设计规则，
 - PCB 为双面板，
 - 安全间距为 10mil；
 - 要求布线宽度：

VCC 为 25~35mil，典型值 30mil

GND 为 35~45mil，典型值 40mil

其他为 15~25mil，典型值 20mil

- (11) 设置 PCB 左下角为原点，在 PCB 两角设计安装定位孔 4 个，孔内径 100mil，坐标为 (150mil, 150mil)、(2250mil, 1650mil)、(150mil, 1650mil)、(2250mil, 150mil)；
- (12) 按照 IPC 标准和实用性原则，对 PCB 进行布局、布线；
- (13) 对焊盘补泪滴，整理丝印标识，并在 PCB 上标注年月日和考生号；
- (14) 对 PCB 进行 DRC 校验修正错误；
- (15) 生成 BOM 文件，格式为 XLS 或 PDF。

4. 工艺要求：

- (1) 元件布局应模块化，方便安装、调试，布线规范。
- (2) PCB 应满足电子产品的工艺设计，具有可测试性、可生产性和可维护性。
- (3) PCB 上元器件的选用应保证封装与元器件实物外形轮廓、引脚间距、通孔直径等相符。
- (4) 器件之间的最小间距应满足基本间距要求。

(二) 实施条件

台式电脑 (2G 以上内存，200G 以上硬盘，windowXP 以上系统)：一台；ProtelDXP2004 版本及以上应用软件平台，任务实施场地在信实楼嵌入式系统设计与开发室。

(三) 考核时量

考核时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 3-13-2 PCB 版图绘制评分细则

考核内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养 与操作规范 (20%)	平台使用	10	未正确进行电脑开关机, 扣 5 分, 不能正确开启设计平台软件扣 5 分	
	职业行为习惯	10	工位清理不整齐, 不整洁扣 5 分/次, 未遵守安全规则, 扣 5 分。	
操作规范 (30%)	操作过程规范	30	1. 文件路径错误扣 2 分 2. 文件命名错误扣 3 分 3. 文件夹中存在无效文档扣 5 分 4. ERC 校验错误一处扣 2 分 5. DRC 检查错误一处扣 2 分 6. 原理图, PCB 元件布局不规范不合理扣 3~5 分 7. 丝印不整齐扣 1~3 分	
作 品 (50%)	原理图	20	1. 未创建*.sch 扣 1 分 2. 图纸尺寸设置错误扣 2 分 3. 自制元件错误扣 1~5 分 4. 元件标号、参数、网络标号、设置错误, 每处扣 1~5 分 5. 连线、节点错误扣 1~5 分 6. 未生成网络表扣 2 分	
	PCB 版图	30	1. 自制封装错误扣 1~5 分。 2. 板框、尺寸错误, 扣 2 分。 3. 单/双面板设置错误扣 3 分 4. 元件调入错误扣 1~3 分 5. 布线设置错误扣 1~5 分 6. 元件布线遗漏、错误扣 1~5 分 7. 未布泪滴扣 2 分。 8. 元器件清单报表错误一处扣 1 分。	
时间要求			时间 120 分钟, 延时 1 分钟扣 5 分	
总分				

试题编号：2-14：直流稳压电源 PCB 版图设计

(1) 任务描述

根据产品原理图参考资料和所给出的技术参数、工作环境和适用范围等指标, 按照 PCB 布局、布线的基本原则, 合理的设计出 PCB 图。

1. 如图所示电路原理图与元器件资料

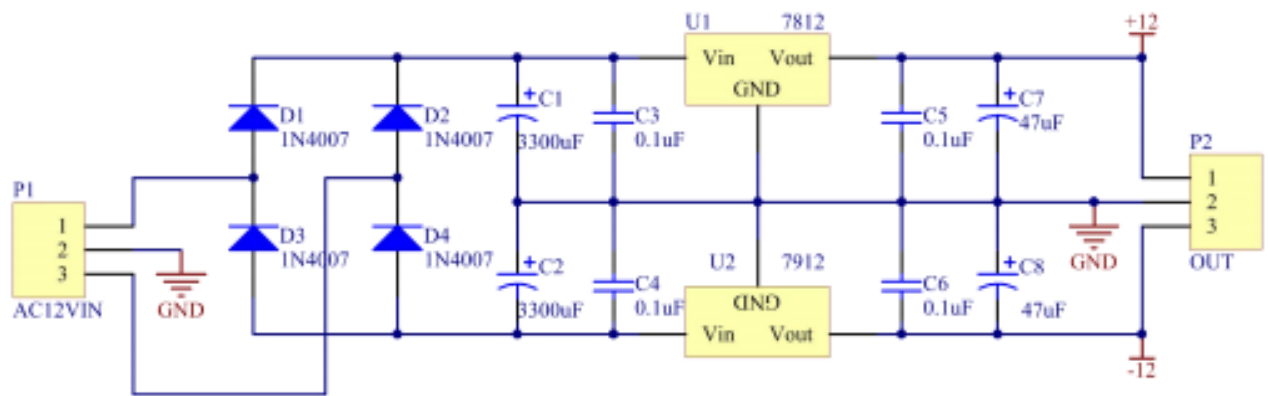


图 3-14-1 电源电路原理图

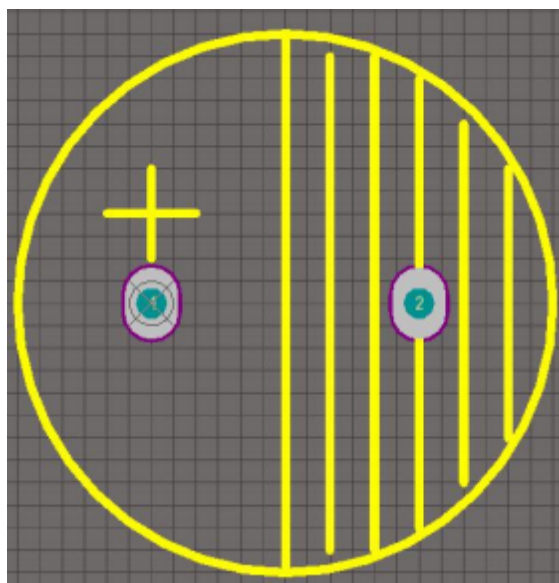


图 3-14-2 自制封装

绘制封装 CAP，焊盘间距 300mil，尺寸 90*90mil，holesize40mil，外圆直径 600mil。

2. 元器件参数清单列表：

表 3-14-1 元器件参数清单列表

Num	Designator	Comment	Component	LIB	Footprint	LIB
1	P1, P2	ACIN12V, OUT	Header3	Miscellaneous Connector	POWER SOCK3	考试下发库
2	D1-D4	1n4007	Diode	Miscellaneous Devices	DO-41	Miscellaneous Devices
3	C1, C2	3300uF	CapPol1	Miscellaneous Devices	自制封装 CAP	自制库
4	C7, C8	47uF	CapPol1	Miscellaneous Devices	EC2/5	考试下发库
5	C3, C4, C5, C6	0.1uF	Cap	Miscellaneous Devices	CC2.5	考试下发库
6	U1	7812	VoltReg	Miscellaneous Devices	LM78XX	考试下发库
7	U2	7912	VoltReg	Miscellaneous	LM79XX	考试下发库

				Devices		
--	--	--	--	---------	--	--

3. 步骤

- (1) 创建文件夹 D:\考生序号;
- (2) 创建项目 考生序号.PrjPCB;
- (3) 创建原理图 test.SchDoc，采用 A4 图纸，捕捉栅格 10，可视栅格为 10，电气栅格

4;

- (4) 创建原理图库文件 test.schlib，新建原理图元件 NE555NEW;
- (5) 创建封装库文件 test.pcb.lib，新建封装元件（本项不做）;
- (6) 按照考题所提供的元件列表与电路图完成原理图;
- (7) 对原理图运行电气规则检查，并排除错误;
- (8) 创建 PCB，test.PcbDoc，大小为 2600mil*1300mil;
- (9) 将原理图元件导入到 PCB 中;
- (10) 设置布线设计规则：PCB 为双面板，安全间距为 10mil；要求布线宽度：

VCC 为 25~35mil，典型值 30mil

GND 为 25~35mil，典型值 30mil

其他为 15~25mil，典型值 20mil

- (11) 设置 PCB 左下角为原点，在 PCB 两角设计安装定位孔 4 个，孔内径 100mil，坐标为 (150mil, 150mil) (2450mil, 1150mil) (150mil, 1150mil) (2450mil, 150mil);

- (12) 按照 IPC 标准和实用性原则，对 PCB 进行布局、布线;
- (13) 对焊盘补泪滴，整理丝印标识，并在 PCB 上标注年月日和考生号;
- (14) 对 PCB 进行 DRC 校验修正错误;
- (15) 生成 BOM 文件，格式为 XLS 或 PDF。

4. 工艺要求:

- (1) 元件布局应模块化，方便安装、调试，布线规范。
- (2) PCB 应满足电子产品的工艺设计，具有可测试性、可生产性和可维护性。
- (3) PCB 上元器件的选用应保证封装与元器件实物外形轮廓、引脚间距、通孔直径等相符。
- (4) 器件之间的最小间距应满足基本间距要求。

(二) 实施条件

台式电脑（2G 以上内存，200G 以上硬盘，windowXP 以上系统）：一台；ProtelDXP2004 版本及以上应用软件平台，任务实施场地在信实楼嵌入式系统设计与开发室。

（三）考核时量

考核时间：120 分钟

（四）评分细则

表 3-14-2 PCB 版图绘制评分细则

考核内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养与操作规范（20%）	平台使用	10	未正确进行电脑开关机，扣 5 分，不能正确开启设计平台软件扣 5 分	
	职业行为习惯	10	工位清理不整齐，不整洁扣 5 分/次，未遵守安全规则，扣 5 分。	
操作规范（30%）	操作过程规范	30	1. 文件路径错误扣 2 分 2. 文件命名错误扣 3 分 3. 文件夹中存在无效文档扣 5 分 4. ERC 校验错误一处扣 2 分 5. DRC 检查错误一处扣 2 分 6. 原理图，PCB 元件布局不规范不合理扣 3~5 分 7. 丝印不整齐扣 1~3 分	
作品（50%）	原理图	20	1. 未创建*.sch 扣 1 分 2. 图纸尺寸设置错误扣 2 分 3. 自制元件错误扣 1~5 分 4. 元件标号、参数、网络标号、设置错误，每处扣 1~5 分 5. 连线、节点错误扣 1~5 分 6. 未生成网络表扣 2 分	
	PCB 版图	30	1. 自制封装错误扣 1~5 分。 2. 板框、尺寸错误，扣 2 分。 3. 单/双面板设置错误扣 3 分 4. 元件调入错误扣 1~3 分 5. 布线设置错误扣 1~5 分 6. 元件布线遗漏、错误扣 1~5 分 7. 未布泪滴扣 2 分。 8. 元器件清单报表错误一处扣 1 分。	
时间要求			时间 120 分钟，延时 1 分钟扣 5 分	
总分				

试题编号：2-15：单片机 USB-ISP 下载板 PCB 版图设计

（1）任务描述

根据产品原理图参考资料和所给出的技术参数、工作环境和适用范围等指标，按照 PCB

布局、布线的基本原则，合理的设计出 PCB 图。

1. 如图所示电路原理图与元器件资料

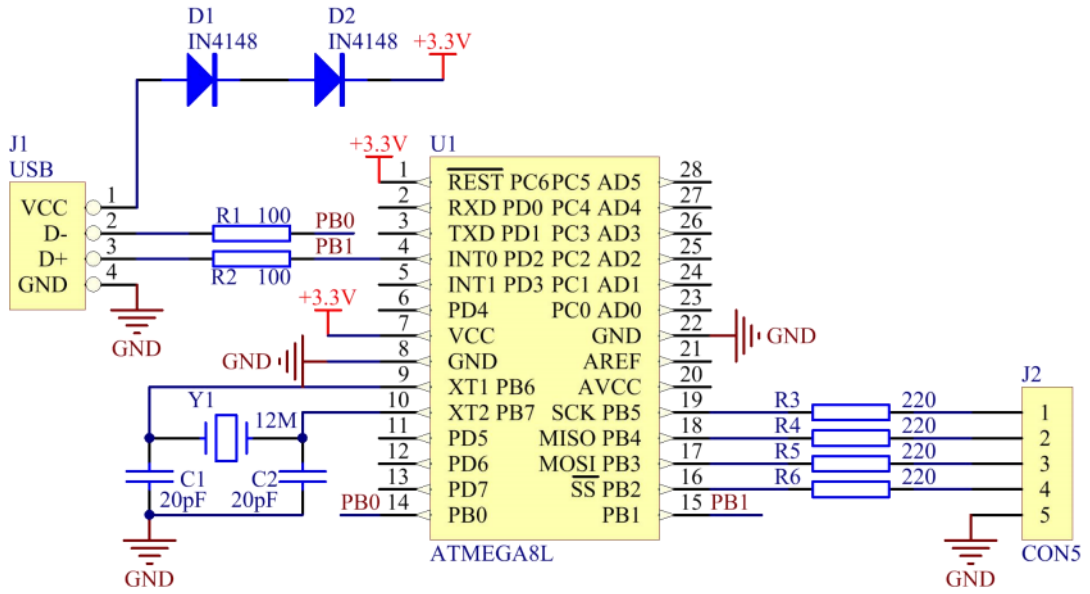


图 3-15-1 单片机 USB 下载线原理图

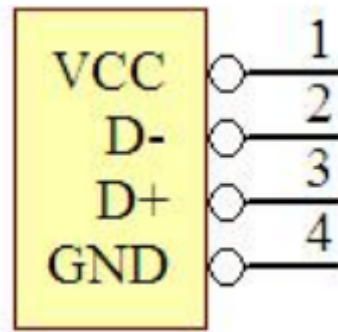


图 3-15-2 自制元件 USB

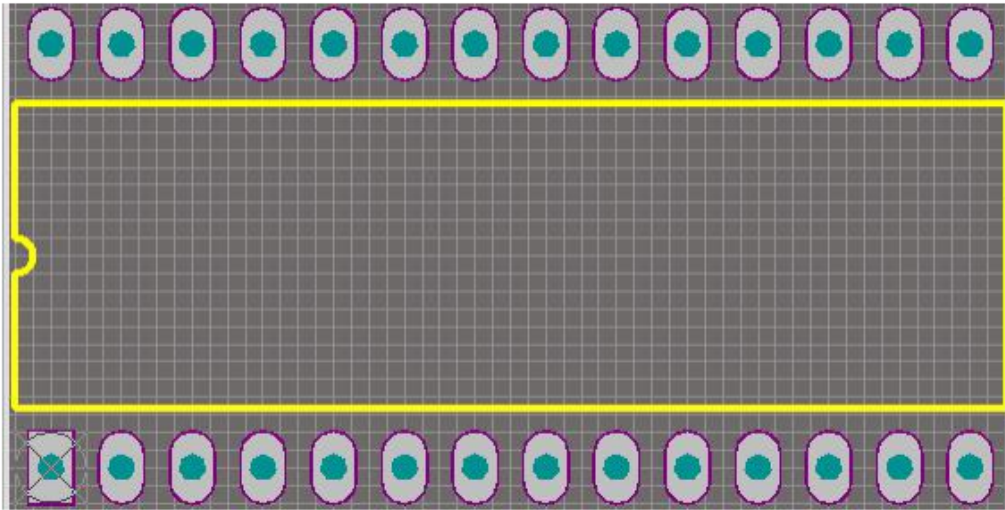


图 3-15-3 自制封装 DIP28

焊盘尺寸为 100*60mil，孔径 40mil，相邻焊盘上下间距 100mil，左右间距为 600mil

2. 元器件参数清单列表：

表 3-15-1 元器件参数清单列表

Num	Designator	Comment	Component	LIB	Footprint	LIB
1	R1-R6		RES2	Miscellaneous Devices	AXIAL-0.3	Miscellaneous Devices
2	C1, C2		cap	Miscellaneous Devices	CC2.5	考试下发库
3	XTAL		XTAL	Miscellaneous Devices	X1	考试下发库
4	U1	MEGA8L	MEGA8L	考试下发库	DIP28	自制库
5	J1		USB	自制库	HDR1X4	Miscellaneous Connectors
6	J2		Header5	Miscellaneous Connectors	HDR1X5	Miscellaneous Connectors
7	D1-D2	1n4007	Diode	Miscellaneous Devices	DO-41	Miscellaneous Devices

3. 步骤

- (1) 创建文件夹 D:\考生序号;
- (2) 创建项目 考生序号.PrjPCB;
- (3) 创建原理图 test.SchDoc, 采用 A4 图纸, 捕捉栅格 10, 可视栅格为 10, 电气栅格 4;

- (4) 创建原理图库文件 test.schlib, 新建原理图元件 USB;
- (5) 创建封装库文件 test.pcb.lib, 新建封装元件 DIP28;
- (6) 按照考题所提供的元件列表与电路图完成原理图;
- (7) 对原理图运行电气规则检查, 并排除错误;
- (8) 创建 PCB, test.PcbDoc, 大小为 2500mil*1500mil;
- (9) 将原理图元件导入到 PCB 中;
- (10) 设置布线设计规则: PCB 为双面板, 安全间距为 10mil;

要求布线宽度:

VCC 为 25~35mil, 典型值 30mil

GND 为 35~45mil, 典型值 40mil

其他为 15~25mil, 典型值 20mil

- (11) 设置 PCB 左下角为原点, 在 PCB 两角设计安装定位孔 4 个, 孔内径 100mil, 坐标为 (150mil, 150mil) (2350mil, 1350mil) (150mil, 1350mil) (2350mil, 150mil);
- (12) 按照 IPC 标准和实用性原则, 对 PCB 进行布局、布线;
- (13) 对焊盘补泪滴, 整理丝印标识, 并在 PCB 上标注年月日和考生号。
- (14) 对 PCB 进行 DRC 校验修正错误;
- (15) 生成 BOM 文件, 格式为 XLS 或 PDF。

4. 工艺要求:

- (1) 元件布局应模块化, 方便安装、调试, 布线规范。
- (2) PCB 应满足电子产品的工艺设计, 具有可测试性、可生产性和可维护性。
- (3) PCB 上元器件的选用应保证封装与元器件实物外形轮廓、引脚间距、通孔直径等相符。
- (4) 器件之间的最小间距应满足基本间距要求。

(二) 实施条件

台式电脑 (2G 以上内存, 200G 以上硬盘, windowXP 以上系统): 一台; ProtelDXP2004 版本及以上应用软件平台, 任务实施场地在信实楼嵌入式系统设计与开发室。

(三) 考核时量

考核时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 3-15-2 PCB 版图绘制评分细则

考核内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养与操作规范 (20%)	平台使用	10	未正确进行电脑开关机, 扣 5 分, 不能正确开启设计平台软件扣 5 分	
	职业行为习惯	10	工位清理不整齐, 不整洁扣 5 分/次, 未遵守安全规则, 扣 5 分。	
操作规范 (30%)	操作过程规范	30	1. 文件路径错误扣 2 分 2. 文件命名错误扣 3 分 3. 文件夹中存在无效文档扣 5 分 4. ERC 校验错误一处扣 2 分 5. DRC 检查错误一处扣 2 分 6. 原理图, PCB 元件布局不规范不合理扣 3~5 分 7. 丝印不整齐扣 1~3 分	
作品 (50%)	原理图	20	1. 未创建*.sch 扣 1 分 2. 图纸尺寸设置错误扣 2 分 3. 自制元件错误扣 1~5 分 4. 元件标号、参数、网络标号、设置错误, 每处扣 1~5 分 5. 连线、节点错误扣 1~5 分 6. 未生成网络表扣 2 分	
	PCB 版图	30	1. 自制封装错误扣 1~5 分。 2. 板框、尺寸错误, 扣 2 分。 3. 单/双面板设置错误扣 3 分 4. 元件调入错误扣 1~3 分 5. 布线设置错误扣 1~5 分 6. 元件布线遗漏、错误扣 1~5 分 7. 未布泪滴扣 2 分。 8. 元器件清单报表错误一处扣 1 分。	
时间要求			时间 120 分钟, 延时 1 分钟扣 5 分	
总分				

试题编号：2-16：三极管放大电路 PCB 版图设计

(1) 任务描述

根据产品原理图参考资料和所给出的技术参数、工作环境和适用范围等指标, 按照 PCB 布局、布线的基本原则, 合理的设计出 PCB 图。

1. 如图所示电路原理图与元器件资料

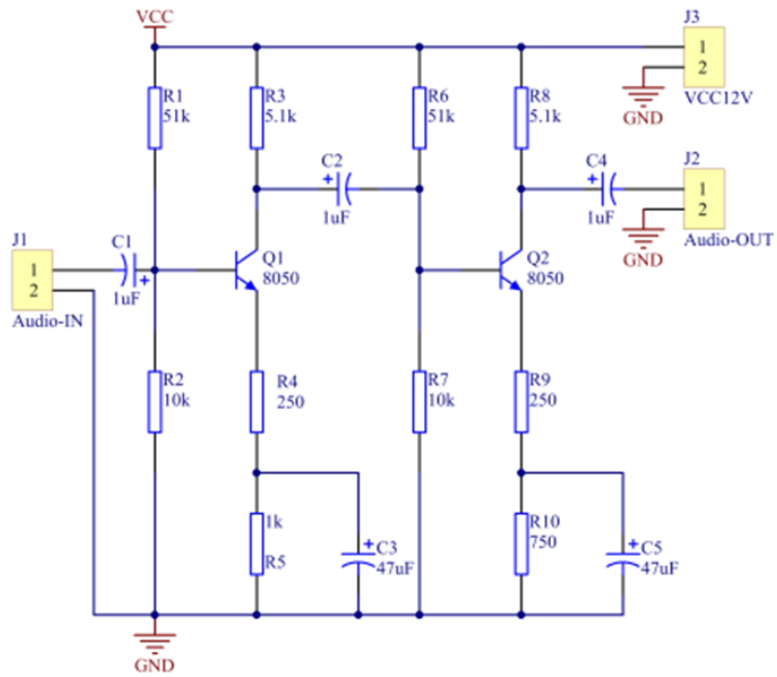


图 3-16-1 三极管放大电路原理图

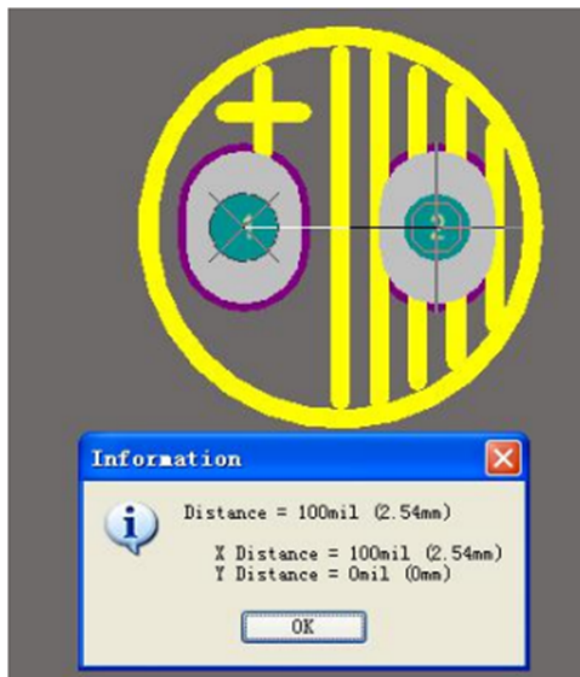


图 3-16-2 自制封装

绘制封装 CAP，焊盘间距 100mil，尺寸 60*80mil，holesize35mil，外圆直径 200mil。

2. 元器件参数清单列表：

表 3-16-1 元器件参数清单列表

Num	Designator	Comment	Component	LIB	Footprint	LIB
1	R1-R10		RES2	Miscellaneous Devices	AXIAL-0.3	Miscellaneous Devices
2	C1, C2, C4	1uF	Cap Pol1	Miscellaneous Devices	EC2/5	考试下发库
3	C3, C5	47uF	cap	Miscellaneous Devices	自制 CAP	自制库
4	J1-J3		Header 2	Miscellaneous Connectors	HDR1X2	Miscellaneous Connectors
5	Q1-Q2	8050	2N3904	Miscellaneous Devices	TO-92A	Miscellaneous Devices

3. 步骤

(1) 创建文件夹 D:\考生序号;

(2) 创建项目 考生序号.PrjPCB;

(3) 创建原理图 test.SchDoc, 采用 A4 图纸, 捕捉栅格 10, 可视栅格为 10, 电气栅格 4;

(4) 创建原理图库文件 test.schlib, 新建原理图元件 (本项不做);

(5) 创建封装库文件 test.pcbLib, 新建封装元件 CAP;

(6) 按照考题所提供的元件列表与电路图完成原理图;

(7) 对原理图运行电气规则检查, 并排除错误;

(8) 创建 PCB, test.PcbDoc, 大小为 2300mil*1200mil;

(9) 将原理图元件导入到 PCB 中;

(10) 设置布线设计规则: PCB 为双面板, 安全间距为 10mil;

要求布线宽度:

VCC 为 25~35mil, 典型值 30mil

GND 为 35~45mil, 典型值 40mil

其他为 15~25mil, 典型值 20mil

(11) 设置 PCB 左下角为原点, 在 PCB 两角设计安装定位孔 4 个, 孔内径 100mil, 坐标为 (150mil, 150mil) (2150mil, 1150mil) (150mil, 1150mil) (2150mil, 150mil);

(12) 按照 IPC 标准和实用性原则, 对 PCB 进行布局、布线。

(13) 对焊盘补泪滴, 整理丝印标识, 并在 PCB 上标注年月日和考生号;

(14) 对 PCB 进行 DRC 校验修正错误;

(15) 生成 BOM 文件, 格式为 XLS 或 PDF。

4. 工艺要求:

(1) 元件布局应模块化, 方便安装、调试, 布线规范。

(2) PCB 应满足电子产品的工艺设计, 具有可测试性、可生产性和可维护性。

(3) PCB 上元器件的选用应保证封装与元器件实物外形轮廓、引脚间距、通孔直径等相符。

(4) 器件之间的最小间距应满足基本间距要求。

(二) 实施条件

台式电脑 (2G 以上内存, 200G 以上硬盘, windowXP 以上系统): 一台; ProtelDXP2004 版本及以上应用软件平台, 任务实施场地在信实楼嵌入式系统设计与开发室。

(三) 考核时量

考核时间: 120 分钟

(四) 评分细则

表 3-16-2 PCB 版图绘制评分细则

考核内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养与操作规范 (20%)	平台使用	10	未正确进行电脑开关机, 扣 5 分, 不能正确开启设计平台软件扣 5 分	
	职业行为习惯	10	工位清理不整齐, 不整洁扣 5 分/次, 未遵守安全规则, 扣 5 分。	
操作规范 (30%)	操作过程规范	30	1. 文件路径错误扣 2 分 2. 文件命名错误扣 3 分 3. 文件夹中存在无效文档扣 5 分 4. ERC 校验错误一处扣 2 分 5. DRC 检查错误一处扣 2 分 6. 原理图, PCB 元件布局不规范不合理扣 3~5 分 7. 丝印不整齐扣 1~3 分	
作品 (50%)	原理图	20	1. 未创建*.sch 扣 1 分 2. 图纸尺寸设置错误扣 2 分 3. 自制元件错误扣 1~5 分 4. 元件标号、参数、网络标号、设置错误, 每处扣 1~5 分 5. 连线、节点错误扣 1~5 分 6. 未生成网络表扣 2 分	
	PCB 版图	30	1. 自制封装错误扣 1~5 分。 2. 板框、尺寸错误, 扣 2 分。 3. 单/双面板设置错误扣 3 分 4. 元件调入错误扣 1~3 分 5. 布线设置错误扣 1~5 分 6. 元件布线遗漏、错误扣 1~5 分 7. 未布泪滴扣 2 分。 8. 元器件清单报表错误一处扣 1 分。	

时间要求	时间 120 分钟，延时 1 分钟扣 5 分	
总分		

试题编号：2-17：多谐振荡器 PCB 版图设计

(1) 任务描述

根据产品原理图参考资料和所给出的技术参数、工作环境和适用范围等指标，按照 PCB 布局、布线的基本原则，合理的设计出 PCB 图。

1. 如图所示电路原理图与元器件资料

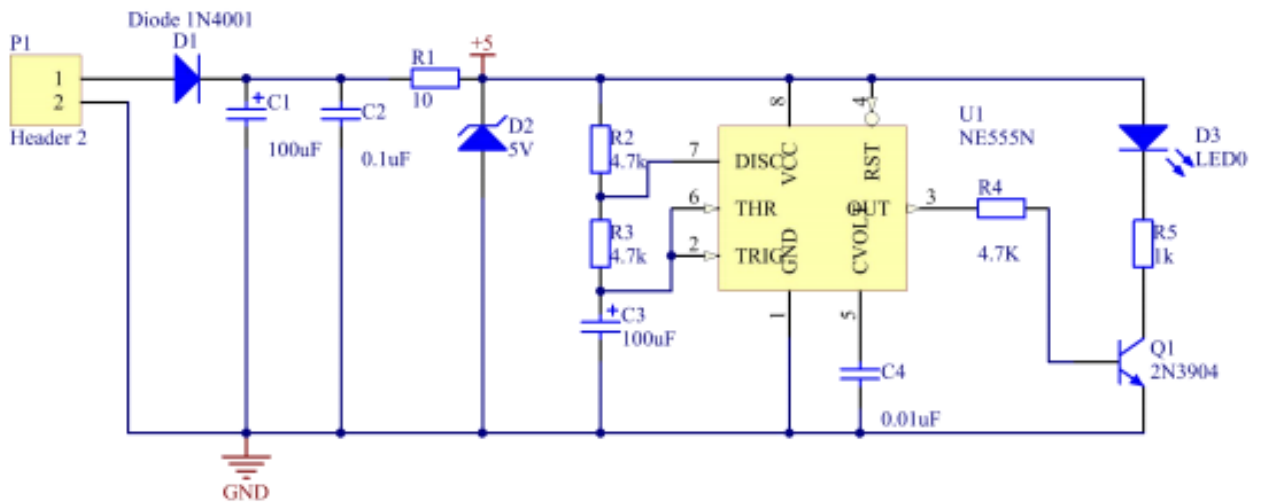


图 3-17-1 电路原理图

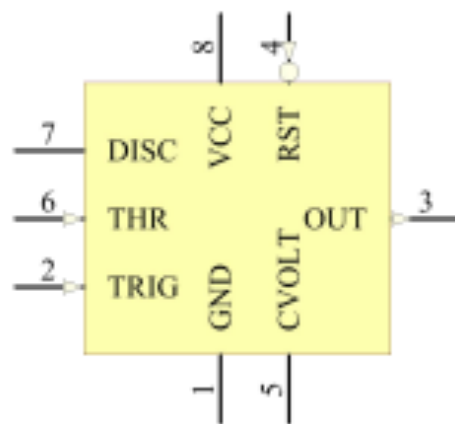


图 3-17-2 自制元件

绘制元件 NE555NEW，可参考原库中的元件。

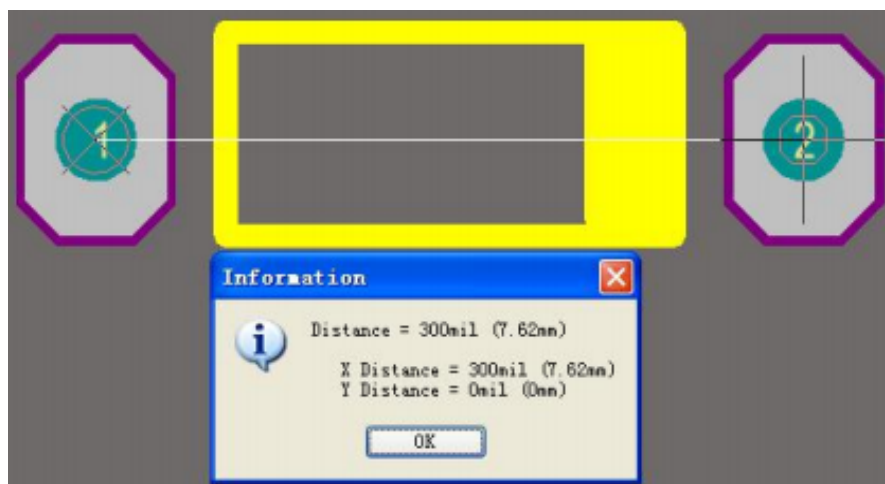


图 3-17-3 自制封装

绘制封装 DIODE0.3，焊盘间距 300mil，尺寸 60*80mil，holesize35mil。

2. 元器件参数清单列表

表 3-17-1 元器件参数清单列表

Num	Designator	Comment	Component	LIB	Footprint	LIB
1	P1	VCC	Header 2	Miscellaneous Connectors	HDR1X2	Miscellaneous Connectors
2	C1, C3	100uF	Cap	Miscellaneous Devices	EC2/5	考试下发库
3	C2, C4	0.1uF,0.01	Cap	Miscellaneous Devices	CC2.5	考试下发库
4	D1	1N4007	Diode 1N4001	Miscellaneous Devices	新建 Diode-0.3	自制库
5	D2	5V	D zener	Miscellaneous Devices	新建 Diode-0.3	自制库
6	D3	LED	LED0	Miscellaneous Devices	LED3.5	考试下发库
7	R1- R5		RES 2	Miscellaneous Devices	AXIAL-0.3	Miscellaneous Devices
8	U1	NE555	NE555NEW	自制库	DIP-8	Miscellaneous Devices
9	Q1	8050	2N3904	Miscellaneous Devices	TO-92A	Miscellaneous Devices

3. 步骤

(1) 创建文件夹 D:\考生序号;

(2) 创建项目 考生序号.PrjPCB;

(3) 创建原理图 test.SchDoc，采用 A4 图纸，捕捉栅格 10，可视栅格为 10，电气栅格

4;

(4) 创建原理图库文件 test.schlib，新建原理图元件 NE555NEW;

- (5) 创建封装库文件 test.pcblib, 新建封装元件 Diode0.3;
- (6) 按照考题所提供的元件列表与电路图完成原理图;
- (7) 对原理图运行电气规则检查, 并排除错误;
- (8) 创建 PCB, test.PcbDoc, 大小为 1800mil*900mil;
- (9) 将原理图元件导入到 PCB 中;
- (10) 设置布线设计规则:

PCB 为双面板

安全间距为 10mil;

要求布线宽度

+5V 为 25~35mil, 典型值 30mil

GND 为 35~45mil, 典型值 40mil

其他为 15~25mil, 典型值 20mil

- (11) 设置 PCB 左下角为原点, 在 PCB 两角设计安装定位孔 4 个, 孔内径 100mil, 坐标为 (150mil, 150mil)、(1650mil, 750mil)、(150mil, 750mil)、(1650mil, 150mil);
- (12) 按照 IPC 标准和实用性原则, 对 PCB 进行布局、布线;
- (13) 对焊盘补泪滴, 整理丝印标识, 并在 PCB 上标注年月日和考生号;
- (14) 对 PCB 进行 DRC 校验修正错误;
- (15) 生成 BOM 文件, 格式为 XLS 或 PDF。

4. 工艺要求:

- (1) 元件布局应模块化, 方便安装、调试, 布线规范。
- (2) PCB 应满足电子产品的工艺设计, 具有可测试性、可生产性和可维护性。
- (3) PCB 上元器件的选用应保证封装与元器件实物外形轮廓、引脚间距、通孔直径等相符。
- (4) 器件之间的最小间距应满足基本间距要求。

(二) 实施条件

台式电脑 (2G 以上内存, 200G 以上硬盘, windowXP 以上系统): 一台; ProtelDXP2004 版本及以上应用软件平台, 任务实施场地在信实楼嵌入式系统设计与开发室。。

(三) 考核时量

考核时间: 120 分钟

(四) 评分细则

表 3-17-2 PCB 版图绘制评分细则

考核内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养与操作规范 (20%)	平台使用	10	未正确进行电脑开关机, 扣 5 分, 不能正确开启设计平台软件扣 5 分	
	职业行为习惯	10	工位清理不整齐, 不整洁扣 5 分/次, 未遵守安全规则, 扣 5 分。	
操作规范 (30%)	操作过程规范	30	1. 文件路径错误扣 2 分 2. 文件命名错误扣 3 分 3. 文件夹中存在无效文档扣 5 分 4. ERC 校验错误一处扣 2 分 5. DRC 检查错误一处扣 2 分 6. 原理图, PCB 元件布局不规范不合理扣 3~5 分 7. 丝印不整齐扣 1~3 分	
作品 (50%)	原理图	20	1. 未创建*.sch 扣 1 分 2. 图纸尺寸设置错误扣 2 分 3. 自制元件错误扣 1~5 分 4. 元件标号、参数、网络标号、设置错误, 每处扣 1~5 分 5. 连线、节点错误扣 1~5 分 6. 未生成网络表扣 2 分	
	PCB 版图	30	1. 自制封装错误扣 1~5 分。 2. 板框、尺寸错误, 扣 2 分。 3. 单/双面板设置错误扣 3 分 4. 元件调入错误扣 1~3 分 5. 布线设置错误扣 1~5 分 6. 元件布线遗漏、错误扣 1~5 分 7. 未布泪滴扣 2 分。 8. 元器件清单报表错误一处扣 1 分。	
时间要求			时间 120 分钟, 延时 1 分钟扣 5 分	
总分				

试题编号: 2-18: 逻辑笔电路 PCB 版图设计

(1) 任务描述

根据产品原理图参考资料和所给出的技术参数、工作环境和适用范围等指标, 按照 PCB 布局、布线的基本原则, 合理的设计出 PCB 图。

1. 如图所示电路原理图与元器件资料

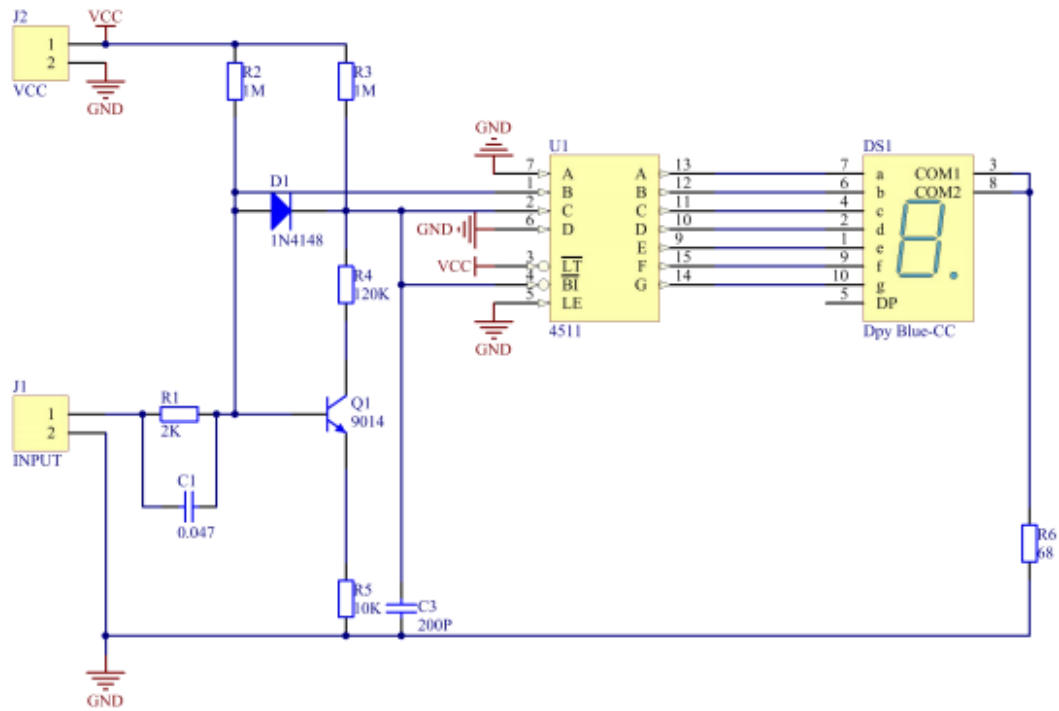


图 3-18-1 逻辑笔原理图

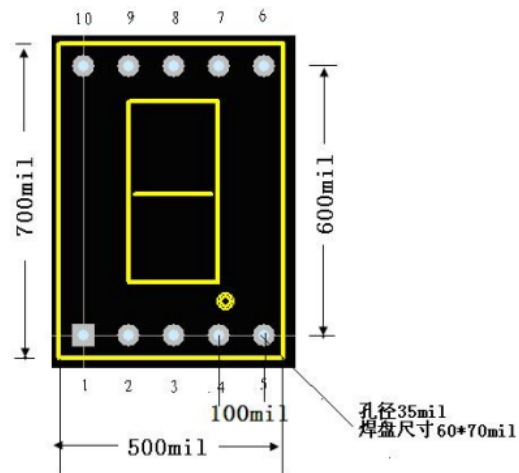


图 3-18-2 自制封装 7LED1

2. 元器件参数清单列表:

表 3-18-1 元器件参数清单列表

Num	Designator	Comment	Component	LIB	Footprint	LIB
1	J1, J2		Header 2	Miscellaneous Connectors	HDR1X2	Miscellaneous Connectors
2	C1, C3		CAP	Miscellaneous Devices	CC2.5	考试下发库
3	R1-R6		RES2	Miscellaneous Devices	AXIAL-0.3	Miscellaneous Devices
4	D1	1N4148	Diode	Miscellaneous Devices	DO-41	Miscellaneous Devices
5	Q1	9014	2N3904	Miscellaneous Devices	TO-92A	Miscellaneous Devices
6	U1	CD4511	4511	考试下发库	DIP-16	Miscellaneous Devices
7	DS1	数码管	Dpy Blue-CC	考试下发库	自制封装 7LED1	自制库

3. 步骤

- (1) 创建文件夹 D:\考生序号;
- (2) 创建项目 考生序号.PrjPCB;
- (3) 创建原理图 test.SchDoc, 采用 A4 图纸, 捕捉栅格 10, 可视栅格为 10, 电气栅格 4;
- (4) 创建原理图库文件 test.schlib, 新建原理图元件 (本项不做);
- (5) 创建封装库文件 test.pcb.lib, 新建封装元件 7LED1;
- (6) 按照考题所提供的元件列表与电路图完成原理图;
- (7) 对原理图运行电气规则检查, 并排除错误。
- (8) 创建 PCB, test.PcbDoc, 大小为 2300mil*1200mil;
- (9) 将原理图元件导入到 PCB 中。
- (10) 设置布线设计规则, PCB 为双面板, 安全间距为 10mil;
要求布线宽度
VCC 为 25~35mil, 典型值 30mil
GND 为 35~45mil, 典型值 40mil
其他为 15~25mil, 典型值 20mil
- (11) 设置 PCB 左下角为原点, 在 PCB 两角设计安装定位孔 4 个, 孔内径 100mil, 坐标为 (150mil, 150mil)、(2150mil, 1050mil)、(150mil, 1050mil)、(2150mil, 150mil);
- (12) 按照 IPC 标准和实用性原则, 对 PCB 进行布局、布线;
- (13) 对焊盘补泪滴, 整理丝印标识, 并在 PCB 上标注年月日和考生号。

(14) 对 PCB 进行 DRC 校验修正错误;

(15) 生成 BOM 文件, 格式为 XLS 或 PDF。

4. 工艺要求:

(1) 元件布局应模块化, 方便安装、调试, 布线规范。

(2) PCB 应满足电子产品的工艺设计, 具有可测试性、可生产性和可维护性。

(3) PCB 上元器件的选用应保证封装与元器件实物外形轮廓、引脚间距、通孔直径等相符。

(4) 器件之间的最小间距应满足基本间距要求。

(二) 实施条件

台式电脑 (2G 以上内存, 200G 以上硬盘, windowXP 以上系统): 一台; ProtelDXP2004 版本及以上应用软件平台, 任务实施场地在信实楼嵌入式系统设计与开发室。

(三) 考核时量

考核时间: 120 分钟

(四) 评分细则

表 3-18-2 PCB 版图绘制评分细则

考核内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养与操作规范 (20%)	平台使用	10	未正确进行电脑开关机, 扣 5 分, 不能正确开启设计平台软件扣 5 分	
	职业行为习惯	10	工位清理不整齐, 不整洁扣 5 分/次, 未遵守安全规则, 扣 5 分。	
操作规范 (30%)	操作过程规范	30	1. 文件路径错误扣 2 分 2. 文件命名错误扣 3 分 3. 文件夹中存在无效文档扣 5 分 4. ERC 校验错误一处扣 2 分 5. DRC 检查错误一处扣 2 分 6. 原理图, PCB 元件布局不规范不合理扣 3~5 分 7. 丝印不整齐扣 1~3 分	
作品 (50%)	原理图	20	1. 未创建*.sch 扣 1 分 2. 图纸尺寸设置错误扣 2 分 3. 自制元件错误扣 1~5 分 4. 元件标号、参数、网络标号、设置错误, 每处扣 1~5 分 5. 连线、节点错误扣 1~5 分 6. 未生成网络表扣 2 分	
	PCB 版图	30	1. 自制封装错误扣 1~5 分。 2. 板框、尺寸错误, 扣 2 分。 3. 单/双面板设置错误扣 3 分 4. 元件调入错误扣 1~3 分 5. 布线设置错误扣 1~5 分	

		6. 元件布线遗漏、错误扣 1~5 分 7. 未布泪滴扣 2 分。 8. 元器件清单报表错误一处扣 1 分。	
时间要求		时间 120 分钟，延时 1 分钟扣 5 分	
总分			

试题编号：2-19：直流稳压电源 PCB 版图设计

(1) 任务描述

根据产品原理图参考资料和所给出的技术参数、工作环境和适用范围等指标，按照 PCB 布局、布线的基本原则，合理的设计出 PCB 图。

1. 如图所示电路原理图与元器件资料

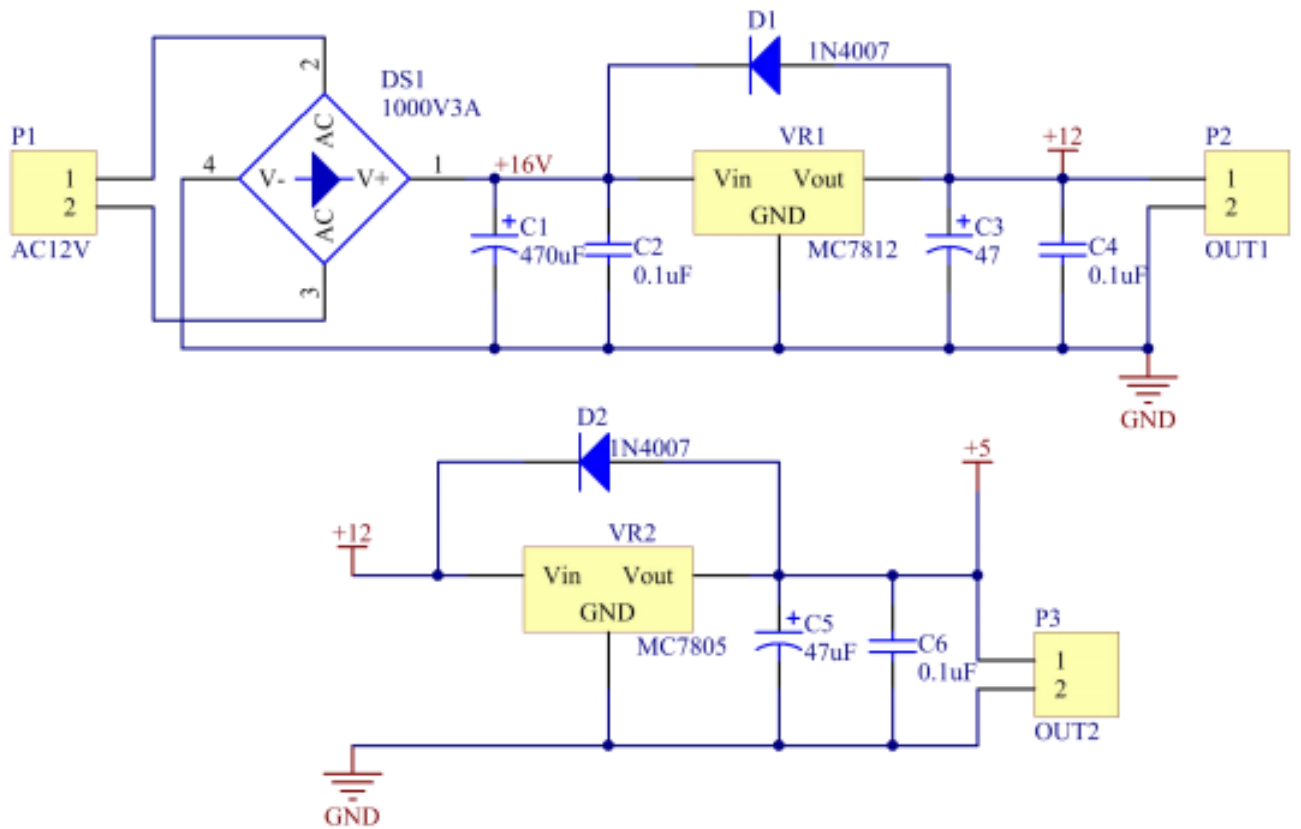


图 3-19-1 电源电路原理图

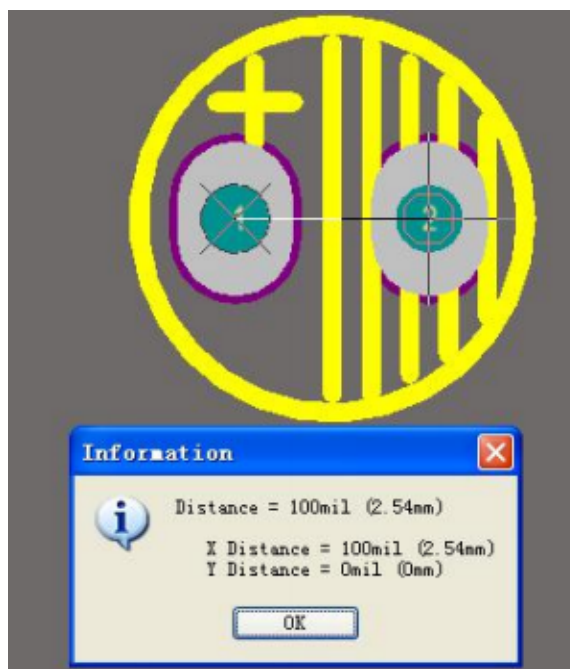


图 3-19-2 自制封装

绘制封装 CAP，焊盘间距 100mil，尺寸 60*80mil，holesize35mil，外圆直径 200mil。

2. 元器件参数清单列表：

表 3-19-1 元器件参数清单列表

Num	Designator	Comment	Component	LIB	Footprint	LIB
1	P1, P2, P3		Header 2	Miscellaneous Connector	POWER SOCK2	考试下发库
2	C1	470uF	Cap Pol1	Miscellaneous Devices	EC5/10	考试下发库
3	C2, C4, C6	0.1uF	Cap	Miscellaneous Devices	CC2.5	考试下发库
4	C3, C5	47uF	Cap Pol1	Miscellaneous Devices	自制封装 CAP	自制库
5	D1, D2	IN4007	Diode 1N4001	Miscellaneous Devices	DO-41	Miscellaneous Devices
6	VR1, VR2	MC7812 MC7805	Volt Reg	Miscellaneous Devices	LM78XX	考试下发库
7	DS1	1000V3A	BRIDGE3	考试下发库	D-44	考试下发库

3. 步骤

(1) 创建文件夹 D:\考生序号；

(2) 创建项目 考生序号.PrjPCB；

(3) 创建原理图 test.SchDoc，采用 A4 图纸，捕捉栅格 10，可视栅格为 10，电气栅格

4;

- (4) 创建原理图库文件 test.schlib，新建原理图元件（本项不做）；
- (5) 创建封装库文件 test.pcb.lib，新建封装元件 CAP；
- (6) 按照考题所提供的元件列表与电路图完成原理图；
- (7) 对原理图运行电气规则检查，并排除错误；
- (8) 创建 PCB，test.PcbDoc，大小为 2500mil*1500mil；
- (9) 将原理图元件导入到 PCB 中；
- (10) 设置布线设计规则，PCB 为双面板，安全间距为 10mil；

要求布线宽度

+12, +5 为 25~35mil，典型值 30mil

GND 为 35~45mil，典型值 40mil

其他为 15~25mil，典型值 20mil

- (11) 设置 PCB 左下角为原点，在 PCB 两角设计安装定位孔 4 个，孔内径 100mil，坐标为 (150mil, 150mil)、(2350mil, 1350mil)、(150mil, 1350mil)、(2350mil, 150mil)；
- (12) 按照 IPC 标准和实用性原则，对 PCB 进行布局、布线；
- (13) 对焊盘补泪滴，整理丝印标识，并在 PCB 上标注年月日和考生号；
- (14) 对 PCB 进行 DRC 校验修正错误；
- (15) 生成 BOM 文件，格式为 XLS 或 PDF。

4. 工艺要求：

- (1) 元件布局应模块化，方便安装、调试，布线规范。
- (2) PCB 应满足电子产品的工艺设计，具有可测试性、可生产性和可维护性。
- (3) PCB 上元器件的选用应保证封装与元器件实物外形轮廓、引脚间距、通孔直径等相符。
- (4) 器件之间的最小间距应满足基本间距要求。

(二) 实施条件

台式电脑（2G 以上内存，200G 以上硬盘，windowXP 以上系统）：一台；ProtelDXP2004 版本及以上应用软件平台，任务实施场地在信实楼嵌入式系统设计与开发室。

(三) 考核时量

考核时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 3-19-2 PCB 版图绘制评分细则

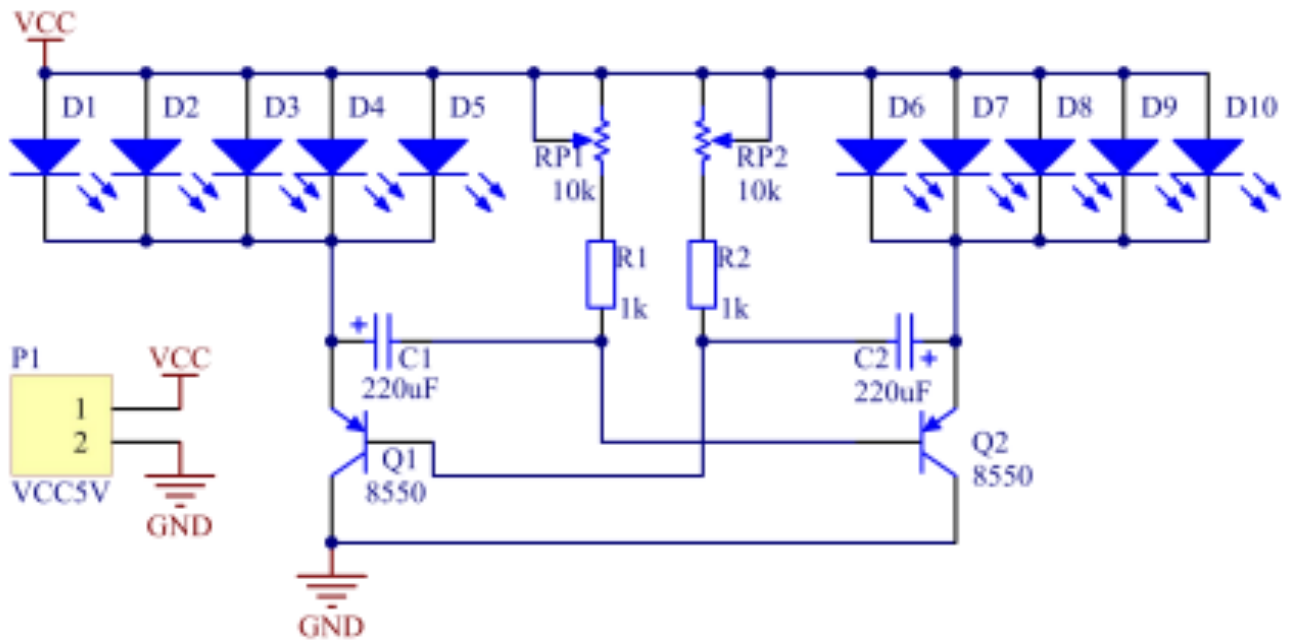
考核内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养与操作规范 (20%)	平台使用	10	未正确进行电脑开关机, 扣 5 分, 不能正确开启设计平台软件扣 5 分	
	职业行为习惯	10	工位清理不整齐, 不整洁扣 5 分/次, 未遵守安全规则, 扣 5 分。	
操作规范 (30%)	操作过程规范	30	1. 文件路径错误扣 2 分 2. 文件命名错误扣 3 分 3. 文件夹中存在无效文档扣 5 分 4. ERC 校验错误一处扣 2 分 5. DRC 检查错误一处扣 2 分 6. 原理图, PCB 元件布局不规范不合理扣 3~5 分 7. 丝印不整齐扣 1~3 分	
作品 (50%)	原理图	20	1. 未创建*.sch 扣 1 分 2. 图纸尺寸设置错误扣 2 分 3. 自制元件错误扣 1~5 分 4. 元件标号、参数、网络标号、设置错误, 每处扣 1~5 分 5. 连线、节点错误扣 1~5 分 6. 未生成网络表扣 2 分	
	PCB 版图	30	1. 自制封装错误扣 1~5 分。 2. 板框、尺寸错误, 扣 2 分。 3. 单/双面板设置错误扣 3 分 4. 元件调入错误扣 1~3 分 5. 布线设置错误扣 1~5 分 6. 元件布线遗漏、错误扣 1~5 分 7. 未布泪滴扣 2 分。 8. 元器件清单报表错误一处扣 1 分。	
时间要求			时间 120 分钟, 延时 1 分钟扣 5 分	
总分				

试题编号: 2-20: 多 LED 振荡器 PCB 版图设计

(1) 任务描述

根据产品原理图参考资料和所给出的技术参数、工作环境和适用范围等指标, 按照 PCB 布局、布线的基本原则, 合理的设计出 PCB 图。

1. 如图所示电路原理图与元器件资料



3-20-1 电路原理图

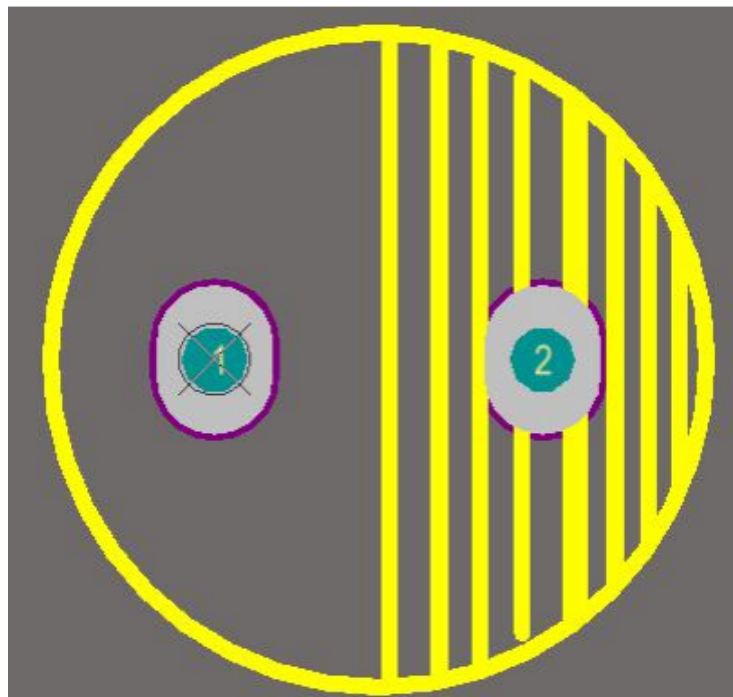


图 3-20-2 自制封装

绘制封装 CAP，焊盘间距 200mil，尺寸 70*90mil，holesize40mil，外圆直径 400mil。

2. 元器件参数清单列表

表 3-20-1 元器件参数表

Num	Designator	Comment	Component	LIB	Footprint	LIB
1	R1-R2		RES2	Miscellaneous Devices	AXIAL-0.3	Miscellaneous Devices
2	C1, C2	220uF	Cap Pol1	Miscellaneous Devices	CAP	自制库
3	Q1, Q2	8550	2N3906	Miscellaneous Devices	TO-92A	Miscellaneous Devices
4	D1-D10	LED	LED0	Miscellaneous Devices	LED3.5	考试下发库
5	P1	VCC5V	Header 2	Miscellaneous Connectors	HDR1X2	Miscellaneous Connectors
6	RP	10k	RPot	Miscellaneous Devices	DWQ	Miscellaneous Devices

3. 步骤

(1) 创建文件夹 D:\考生序号;

(2) 创建项目 考生序号.PrjPCB;

(3) 创建原理图 test.SchDoc, 采用 A4 图纸, 捕捉栅格 10, 可视栅格为 10, 电气栅格 4;

(4) 创建原理图库文件 test.schlib, 新建原理图元件 (本项不做);

(5) 创建封装库文件 test.pcblib, 新建封装元件 CAP;

(6) 按照考题所提供的元件列表与电路图完成原理图;

(7) 对原理图运行电气规则检查, 并排除错误;

(8) 创建 PCB, 文件 test.PcbDoc, 大小为 2400*1200mil;

(9) 将原理图元件导入到 PCB 中;

(10) 设置布线设计规则: PCB 为双面板, 安全间距为 10mil;

要求布线宽度:

VCC 为 20~50mil, 典型值 30mil

GND 为 20~50mil, 典型值 40mil

其他为 10~30mil, 典型值 20mil

(11) 设置 PCB 左下角为原点, 在 PCB 两角设计安装定位孔 4 个, 孔内径 100mil, 坐标为 (150mil, 150mil)、(2250mil, 1050mil)、(150mil, 1050mil)、(2250mil, 150mil);

(12) 按照 IPC 标准和实用性原则, 对 PCB 进行布局、布线;

(13) 对焊盘补泪滴, 整理丝印标识, 并在 PCB 上标注年月日和考生号。

(14) 对 PCB 进行 DRC 校验修正错误;

(15) 生成 BOM 文件，格式为 XLS 或 PDF。

4. 工艺要求：

(1) 元件布局应模块化，方便安装、调试，布线规范。

(2) PCB 应满足电子产品的工艺设计，具有可测试性、可生产性和可维护性。

(3) PCB 上元器件的选用应保证封装与元器件实物外形轮廓、引脚间距、通孔直径等相符。

(4) 器件之间的最小间距应满足基本间距要求。

(二) 实施条件

台式电脑（2G 以上内存，200G 以上硬盘，windowXP 以上系统）：一台；ProtelDXP2004 版本及以上应用软件平台，任务实施场地在信实楼嵌入式系统设计与开发室。

(三) 考核时量

考核时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 3-20-2 PCB 版图绘制评分细则

考核内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养与操作规范 (20%)	平台使用	10	未正确进行电脑开关机，扣 5 分，不能正确开启设计平台软件扣 5 分	
	职业行为习惯	10	工位清理不整齐，不整洁扣 5 分/次，未遵守安全规则，扣 5 分。	
操作规范 (30%)	操作过程规范	30	1. 文件路径错误扣 2 分 2. 文件命名错误扣 3 分 3. 文件夹中存在无效文档扣 5 分 4. ERC 校验错误一处扣 2 分 5. DRC 检查错误一处扣 2 分 6. 原理图，PCB 元件布局不规范不合理扣 3~5 分 7. 丝印不整齐扣 1~3 分	
作品 (50%)	原理图	20	1. 未创建*.sch 扣 1 分 2. 图纸尺寸设置错误扣 2 分 3. 自制元件错误扣 1~5 分 4. 元件标号、参数、网络标号、设置错误，每处扣 1~5 分 5. 连线、节点错误扣 1~5 分 6. 未生成网络表扣 2 分	
	PCB 版图	30	1. 自制封装错误扣 1~5 分。 2. 板框、尺寸错误，扣 2 分。 3. 单/双面板设置错误扣 3 分 4. 元件调入错误扣 1~3 分	

		5. 布线设置错误扣 1~5 分 6. 元件布线遗漏、错误扣 1~5 分 7. 未布泪滴扣 2 分。 8. 元器件清单报表错误一处扣 1 分。	
时间要求		时间 120 分钟，延时 1 分钟扣 5 分	
总分			

项目 2 嵌入式电子产品智能机器人系统设计与开发

试题编号：2-21：智能机器人触觉系统设计与开发

(1) 任务描述

某企业承担了智能机器人触觉系统设计与开发任务，原理如图 2-21 所示，碰撞传感器是使智能机器人有感知碰撞信息能力的传感器，也叫“限位开关”。机器人没有触碰感觉时，碰撞传感器输出高电平；当机器人触碰到物体时，碰撞传感器输出低电平。系统功能设计要求如下：当碰撞传感器检测到碰撞信息时，开启声光报警（LED1 亮、蜂鸣器发声）；没有检测到碰撞信息时，声光报警停止。备注：碰撞传感器输出高电平、低电平可用开关量的断开、闭合输出高电平、低电平进行模拟；蜂鸣器发声也可用一个二极管的点亮进行代替。

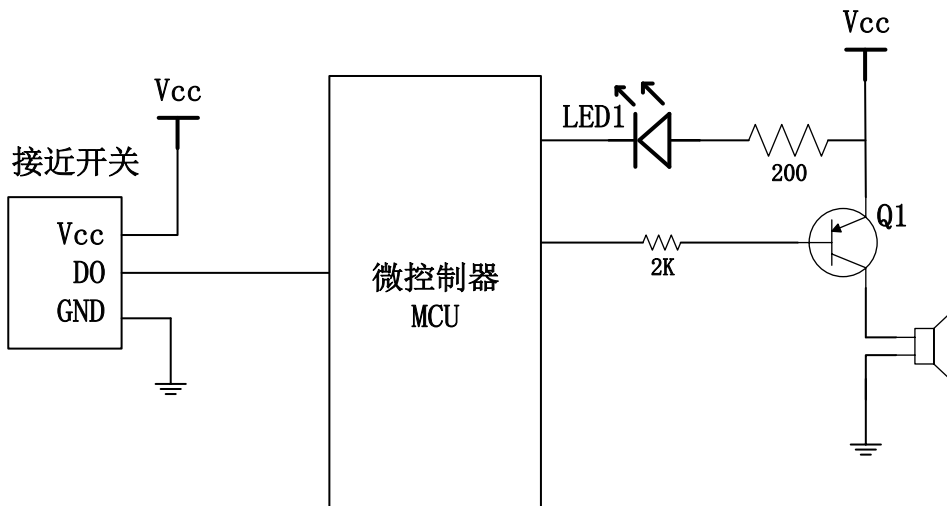


图2-21 硬件参考图

1) 硬件设计与制作

①请将参考电路图的蜂鸣器驱动电路更改为 NPN 型三极管驱动电路，并标注在图上（在答题纸上作答）；

②按照任务要求，正确选择微控制器 MCU 端口，并将外围接口功能电路与微控制器 MCU 连接的端口标注在电路图上（在答题纸上作答）；

③仔细对照电路原理图，选择合适元件，在 Proteus 中补充完整微控制器 MCU 硬件电路的设计（提交电子文档）。

2) 软件程序流程设计（在答题纸上作答）

补充完整程序流程图；

3) 软件编写与调试（提交电子文档）

①在提供的计算机的 D 盘上，以本人准考证号为名新建一个文件夹，并在此文件夹中建

立以准考证为项目文件，开始进行软件设计；

②程序编写完毕后，生成 HEX 文件或 BIN 文件，并与 Proteus 中（或智能机器人实物中）的微控制器 MCU 进行联机；

③实现软硬件调试

4、作品展示与成果上交

作品完成后，展示作品功能，并按要求上交作品、试卷及软件编写与调试过程产生的所有文件。

(2) 实施条件

①考场提供编译软件：IDE(Keil C51、Keil uVision5、RT Thread Studio 等)；

②考场提供仿真软件：Proteus 8.9 Professional。

③考核场地整洁规范，无干扰；

④安全防护齐全，且符合标准；

⑤根据考核情况确定工位；

⑥考场电源应保证所用设备正常、稳定运行；

⑦备用设备应按考场参考人数的 5%进行配置，以保证考试能正常进行；

⑧考核过程中必须能连外网，禁用计算机 USB 接口(调试口除外)。

(3) 考核时量

考核时间：120 分钟

(4) 评价细则（见表 2-21）

表 2-21 评价细则

评价内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养 20 分	工作前准备	10	做好设计前准备，不清点电路图扣 5 分；不进行软件检查扣 5 分	出现明显失误造成设备损坏等安全事故或严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记 0 分
	职业素养 6s 考核	10	桌面摆放凌乱、结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/处；未遵守安全规则，扣 5 分	
操作规范 30 分	作品设计规范	5	分析功能需求，确定软件功能模块图，模块图每错、漏 1 处扣 1 分	
		5	要求正确使用流程图符号，每错 1 处扣 1 分	
	作品调试操作规范	10	将外围接口功能电路板与微控制器 MCU 连接的端口标注在电路图，每错 1 处扣 2 分	
		10	能利用 IDE 编译软件建立项目和程序文件、设置编程环境，编译调试程序，每错 1 处扣 2 分	
作品 50 分	硬件设计	10	将参考电路图的蜂鸣器驱动电路更改为 NPN 型三极管驱动电路，三极管器件选型错误扣 5 分，设计错误扣 5 分。	

硬件电路	10	在 Proteus 中绘制硬件电路，每错、漏 1 处扣 2 分
流程图	5	无软件流程图扣 5 分，软件流程图每缺 1 处扣 2 分
程序清单	10	无程序清单扣 10 分，程序编译不规范扣 1-5 分
功能指标	15	不能实现设计要求功能扣 1-15 分
时间要求		时间 120 分钟，延时 1 分钟扣 5 分
总分		

试题编号：2-22：智能机器人驱动系统设计与开发

(1) 任务描述

某企业承担了智能机器人驱动系统设计与开发任务，原理如图 2-22 所示，机器人挂高速档时，机器人全速前进；当机器人挂低速档时，机器人半速前进。系统功能设计要求如下：当微控制器 MCU 检测到高速档位信号时，电机全速旋转（此时 Q1 截止，Q2 导通）；当微控制器 MCU 检测到低速档位信号时，电机半速旋转（此时 Q1、Q2 以占空比为 50%的 PWM 信号控制导通）。备注：电机可用一个发光二极管的点亮进行代替。

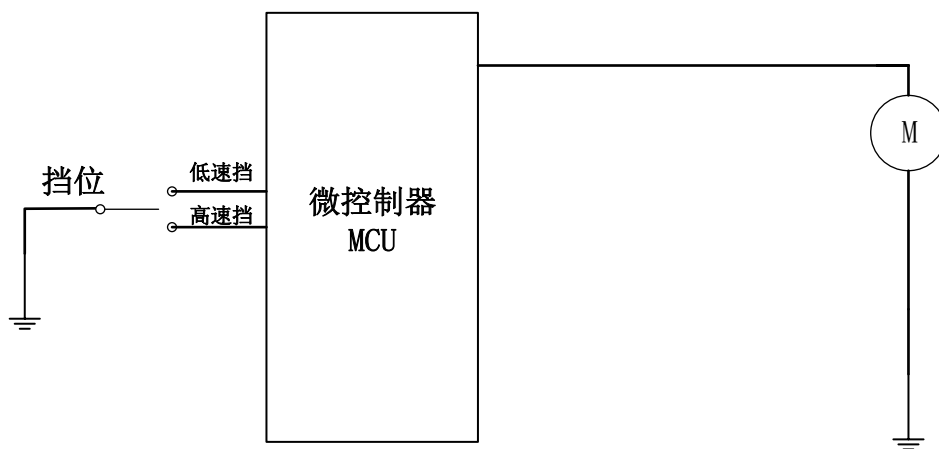


图2-22 硬件参考图

1) 硬件设计与制作

①请将参考电路图的电机驱动电路增加 LED 指示灯电路，并标注在图上（在答题纸上作答）；

②按照任务要求，正确选择微控制器 MCU 端口，并将外围接口功能电路与微控制器 MCU 连接的端口标注在电路图上（在答题纸上作答）；

③仔细对照电路原理图，选择合适元件，在 Proteus 中补充完整微控制器 MCU 硬件电路的设计（提交电子文档）。

2) 软件程序流程设计（在答题纸上作答）

补充完整程序流程图；

3) 软件编写与调试（提交电子文档）

①在提供的计算机的 D 盘上，以本人准考证号为名新建一个文件夹，并在此文件夹中建立以准考证号为项目文件，开始进行软件设计；

②程序编写完毕后，生成 HEX 文件或 BIN 文件，并与 Proteus 中（或智能机器人实物中）的微控制器 MCU 进行联机；

③实现软硬件调试

4、作品展示与成果上交

作品完成后，展示作品功能，并按要求上交作品、试卷及软件编写与调试过程产生的所有文件。

(2) 实施条件

①考场提供编译软件：IDE(Keil C51、Keil uVision5、RT Thread Studio 等)；

②考场提供仿真软件：Proteus 8.9 Professional。

③考核场地整洁规范，无干扰；

④安全防护齐全，且符合标准；

⑤根据考核情况确定工位；

⑥考场电源应保证所用设备正常、稳定运行；

⑦备用设备应按考场参考人数的 5%进行配置，以保证考试能正常进行；

⑧考核过程中必须能连外网，禁用计算机 USB 接口(调试口除外)。

(3) 考核时量

考核时间：120 分钟

(4) 评价细则（见表 2-22）

表 2-22 评价细则

评价内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养 20 分	工作前准备	10	做好设计前准备，不清点电路图扣 5 分；不进行软件检查扣 5 分	出现明显失误造成设备损坏等安全事故或严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记 0 分
	职业素养 6s 考核	10	桌面摆放凌乱、结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/处；未遵守安全规则，扣 5 分	
操作规范 30 分	作品设计规范	5	分析功能需求，确定软件功能模块图，模块图每错、漏 1 处扣 1 分	
		5	要求正确使用流程图符号，每错 1 处扣 1 分	
	作品调试操作规范	10	将外围接口功能电路板与微控制器 MCU 连接的端口标注在电路图，每错 1 处扣 2 分	
		10	能利用 IDE 编译软件建立项目和程序文件、	

			设置编程环境, 编译调试程序, 每错 1 处扣 2 分
作品 50 分	硬件设计	10	将参考电路图的电机驱动电路增加 LED 指示灯电路, 三极管器件选型错误扣 5 分, 设计错误扣 5 分.
	硬件电路	10	在 Proteus 中绘制硬件电路, 每错、漏 1 处扣 2 分
	流程图	5	无软件流程图扣 5 分, 软件流程图每缺 1 处扣 2 分
	程序清单	10	无程序清单扣 10 分, 程序编译不规范扣 1-5 分
	功能指标	15	不能实现设计要求功能扣 1-15 分
时间要求			时间 120 分钟, 延时 1 分钟扣 5 分
总分			

试题编号：2-23：智能机器人障碍物检测系统设计与开发

(1) 任务描述

某企业承接了智能机器人避障检测项目, 要求设计制作一个障碍物检测装置(硬件电路如图 2-23 所示), 其功能要求为: 当检测到前方有障碍物时, 检测电路输出低电平(用开关 SW1 模拟), 红色发光二极管 D1 闪烁; 当检测到前方无障碍物时, 检测电路输出高电平(用开关 SW1 模拟), 绿色发光二极管 D2 闪烁。

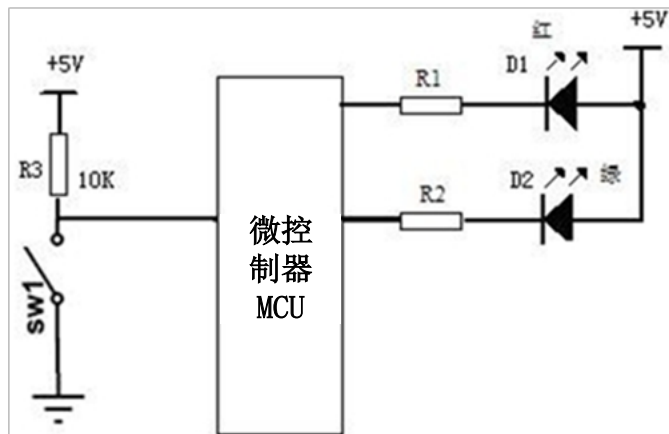


图2-23 硬件参考图

1) 硬件设计与制作

①已知发光二极管 D1 的驱动电流为 10mA, 正向压降为 2V, 计算出连接发光二极管电阻 R1 的取值, 并标注在电路图上(在答题纸上作答);

②按照任务要求, 正确选择微控制器 MCU 端口, 并将外围接口功能电路与微控制器 MCU 连接的端口标注在电路图上(在答题纸上作答);

③仔细对照电路原理图, 选择合适元件, 在 Proteus 中补充完整微控制器 MCU 硬件电路

的设计（提交电子文档）。

2) 软件程序流程设计（在答题纸上作答）

补充完整程序流程图；

3) 软件编写与调试（提交电子文档）

①在提供的计算机的 D 盘上，以本人准考证号为名新建一个文件夹，并在此文件夹中建立以准考证号为项目文件，开始进行软件设计；

②程序编写完毕后，生成 HEX 文件或 BIN 文件，并与 Proteus 中（或智能机器人实物中）的微控制器 MCU 进行联机；

③实现软硬件调试

4) 作品展示与成果上交

作品完成后，展示作品功能，并按要求上交作品、试卷及软件编写与调试过程产生的所有文件。

(2) 实施条件

①考场提供编译软件：IDE(Keil C51、Keil uVision5、RT Thread Studio 等)；

②考场提供仿真软件：Proteus 8.9 Professional。

③考核场地整洁规范，无干扰；

④安全防护齐全，且符合标准；

⑤根据考核情况确定工位；

⑥考场电源应保证所用设备正常、稳定运行；

⑦备用设备应按考场参考人数的 5%进行配置，以保证考试能正常进行；

⑧考核过程中必须能连外网，禁用计算机 USB 接口(调试口除外)。

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟

(4) 评价细则（见表 2-23）

表 2-23 评价细则

评价内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养 20 分	工作前准备	10	做好设计前准备，不清点电路图扣 5 分；不进行软件检查扣 5 分	出现明显失误造成设备损坏等安全事故或严重违反考场记录，造成恶劣影响的本
	职业素养 6s 考核	10	桌面摆放凌乱、结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/处；未遵守安全规则，扣 5 分	
操作规范 30 分	作品设计规范	5	分析功能需求，确定软件功能模块图，模块图每错、漏 1 处扣 1 分	
		5	要求正确使用流程图符号，每错 1 处扣 1	

			分	大项记 0 分
	作品调试操作规范	10	将外围接口功能电路板与微控制器 MCU 连接的端口标注在电路图, 每错 1 处扣 2 分	
		10	能利用 IDE 编译软件建立项目和程序文件、设置编程环境, 编译调试程序, 每错 1 处扣 2 分	
作品 50 分	阻值计算	10	要有计算过程, 未使用公式计算阻值扣 5 分; 计算错误扣 10 分	
	硬件电路	10	在 Proteus 中绘制硬件电路, 每错、漏 1 处扣 2 分	
	流程图	5	无软件流程图扣 5 分, 软件流程图每缺 1 处扣 2 分	
	程序清单	10	无程序清单扣 10 分, 程序编译不规范扣 1-5 分	
	功能指标	15	不能实现设计要求功能扣 1-15 分	
时间要求			时间 120 分钟, 延时 1 分钟扣 5 分	
总分				

试题编号：2-24：智能机器人 HMI 接口设计与开发

(1) 任务描述

某企业承接了智能机器人 HMI 接口设计与开发项目, 要求设计制作一个 HMI 人机接口(硬件电路如图 4-4 所示), 其功能要求为: 当按下 K1 键时, 数码管 DS1 显示“1”, 按下 K2 键时, 数码管 DS1 显示“2”。电路图 2-24 如下:

备注: 数码管可以用 OLED 显示屏代替。

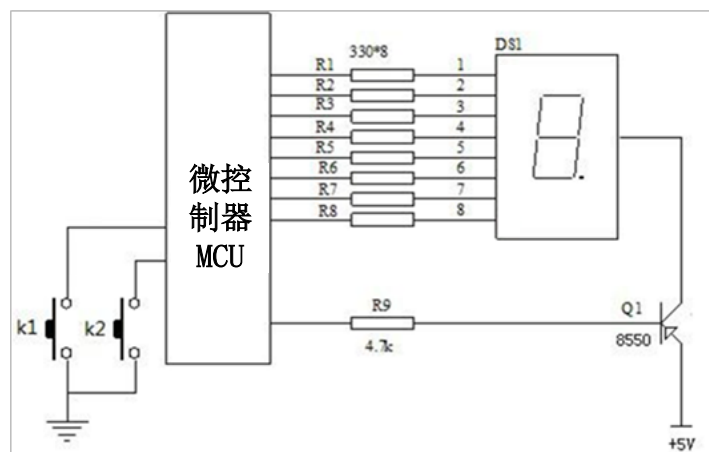


图2-24 硬件参考图

1) 硬件设计与制作

①请在所提供的图纸上标出数码管的笔段名称。(在答题纸上作答);

②按照任务要求，正确选择微控制器 MCU 端口，并将外围接口功能电路与微控制器 MCU 连接的端口标注在电路图上（在答题纸上作答）；

③仔细对照电路原理图，选择合适元件，在 Proteus 中补充完整微控制器 MCU 硬件电路的设计（提交电子文档）。

2) 软件程序流程设计（在答题纸上作答）

补充完整程序流程图；

3) 软件编写与调试（提交电子文档）

①在提供的计算机的 D 盘上，以本人准考证号为名新建一个文件夹，并在此文件夹中建立以准考证号为项目文件，开始进行软件设计；

②程序编写完毕后，生成 HEX 文件或 BIN 文件，并与 Proteus 中（或智能机器人实物中）的微控制器 MCU 进行联机；

③实现软硬件调试

4、作品展示与成果上交

作品完成后，展示作品功能，并按要求上交作品、试卷及软件编写与调试过程产生的所有文件。

（2）实施条件

①考场提供编译软件：IDE(Keil C51、Keil uVision5、RT Thread Studio 等)；

②考场提供仿真软件：Proteus 8.9 Professional。

③考核场地整洁规范，无干扰；

④安全防护齐全，且符合标准；

⑤根据考核情况确定工位；

⑥考场电源应保证所用设备正常、稳定运行；

⑦备用设备应按考场参考人数的 5%进行配置，以保证考试能正常进行；

⑧考核过程中必须能连外网，禁用计算机 USB 接口(调试口除外)。

（3）考核时量

调试时间：120 分钟

（4）评价细则（见表 2-24）

表 2-24 评价细则

评价内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养 20 分	工作前准备	10	做好设计前准备，不清点电路图扣 5 分；不进行软件检查扣 5 分	出现明显失误造成设备

	职业素养 6s 考核	10	桌面摆放凌乱、结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/处；未遵守安全规则，扣 5 分	损坏等安全事故或严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记 0 分
操作规范 30 分	作品设计规范	5	分析功能需求，确定软件功能模块图，模块图每错、漏 1 处扣 1 分	
		5	要求正确使用流程图符号，每错 1 处扣 1 分	
	作品调试操作规范	10	将外围接口功能电路板与微控制器 MCU 连接的端口标注在电路图，每错 1 处扣 2 分	
		10	能利用 IDE 编译软件建立项目和程序文件、设置编程环境，编译调试程序，每错 1 处扣 2 分	
作品 50 分	硬件设计	10	在所提供的图纸上标出数码管的笔段名称，每错、漏 1 处扣 2 分。	
	硬件电路	10	在 Proteus 中绘制硬件电路，每错、漏 1 处扣 2 分	
	流程图	5	无软件流程图扣 5 分，软件流程图每缺 1 处扣 2 分	
	程序清单	10	无程序清单扣 10 分，程序编译不规范扣 1-5 分	
	功能指标	15	不能实现设计要求功能扣 1-15 分	
时间要求			时间 120 分钟，延时 1 分钟扣 5 分	
总分				

试题编号：2-25：智能机器人视觉系统设计与开发

(1) 任务描述

某企业承接了智能机器人视觉系统设计与开发项目，要求设计制作一个硬件模块(硬件电路如图 2-25 所示)，其功能要求为：当智能摄像头检测到标志物数字“0”时，输出低电平，数码管显示“0”，当智能摄像头检测到标志物数字“1”时，输出高电平，数码管显示“1”。电路图 4-5 如下：

备注：智能摄像头模块输出高电平、低电平可用开关量的断开、闭合输出高电平、低电平进行模拟。数码管可以用 OLED 显示屏代替。

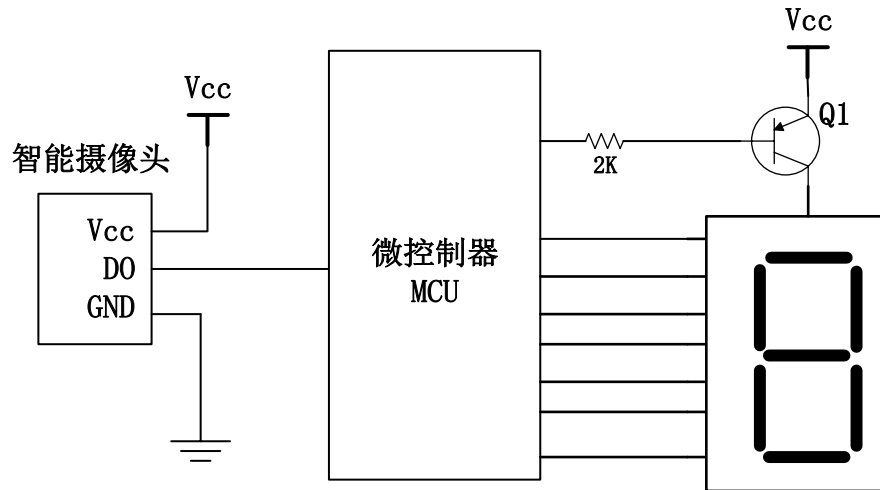


图 2-25 硬件参考图

1) 硬件设计与制作

①请在所提供的图纸上标出数码管的笔段名称。(在答题纸上作答);

②按照任务要求, 正确选择微控制器 MCU 端口, 并将外围接口功能电路与微控制器 MCU 连接的端口标注在电路图上(在答题纸上作答);

③仔细对照电路原理图, 选择合适元件, 在 Proteus 中补充完整微控制器 MCU 硬件电路的设计(提交电子文档)。

2) 软件程序流程设计(在答题纸上作答)

补充完整程序流程图;

3) 软件编写与调试(提交电子文档)

①在提供的计算机的 D 盘上, 以本人准考证号为名新建一个文件夹, 并在此文件夹中建立以准考证号为项目文件, 开始进行软件设计;

②程序编写完毕后, 生成 HEX 文件或 BIN 文件, 并与 Proteus 中(或智能机器人实物中)的微控制器 MCU 进行联机;

③实现软硬件调试

4、作品展示与成果上交

作品完成后, 展示作品功能, 并按要求上交作品、试卷及软件编写与调试过程产生的所有文件。

(2) 实施条件

①考场提供编译软件: IDE(Keil C51、Keil uVision5、RT Thread Studio 等);

②考场提供仿真软件: Proteus 8.9 Professional。

③考核场地整洁规范, 无干扰;

- ④安全防护齐全，且符合标准；
- ⑤根据考核情况确定工位；
- ⑥考场电源应保证所用设备正常、稳定运行；
- ⑦备用设备应按考场参考人数的 5%进行配置，以保证考试能正常进行；
- ⑧考核过程中必须能连外网，禁用计算机 USB 接口(调试口除外)。

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟

(4) 评价细则（见表 2-25）

表 2-25 评价细则

评价内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养 20 分	工作前准备	10	做好设计前准备，不清点电路图扣 5 分；不进行软件检查扣 5 分	出现明显失误造成设备损坏等安全事故或严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记 0 分
	职业素养 6s 考核	10	桌面摆放凌乱、结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/处；未遵守安全规则，扣 5 分	
操作规范 30 分	作品设计规范	5	分析功能需求，确定软件功能模块图，模块图每错、漏 1 处扣 1 分	
		5	要求正确使用流程图符号，每错 1 处扣 1 分	
	作品调试操作规范	10	将外围接口功能电路板与微控制器 MCU 连接的端口标注在电路图，每错 1 处扣 2 分	
		10	能利用 IDE 编译软件建立项目和程序文件、设置编程环境，编译调试程序，每错 1 处扣 2 分	
作品 50 分	硬件设计	10	在所提供的图纸上标出数码管的笔段名称，每错、漏 1 处扣 2 分。	
	硬件电路	10	在 Proteus 中绘制硬件电路，每错、漏 1 处扣 2 分	
	流程图	5	无软件流程图扣 5 分，软件流程图每缺 1 处扣 2 分	
	程序清单	10	无程序清单扣 10 分，程序编译不规范扣 1-5 分	
	功能指标	15	不能实现设计要求功能扣 1-15 分	
时间要求			时间 120 分钟，延时 1 分钟扣 5 分	
总分				

试题编号：2-26：智能机器人的听觉系统设计与开发

(1) 任务描述

某企业承担了智能机器人的听觉系统设计与开发任务，原理如图 2-26 所示，声控开关是

使智能机器人有感知外部声音信息能力的传感器。机器人没有听到声音时，声控开关输出高电平；机器人听到声音时，声控开关输出低电平。系统功能设计要求如下：当声控开关检测到声音时，开启声光报警（LED1 亮、蜂鸣器发声）；没有检测到声音信息时，声光报警停止。
 备注：声控开关输出高电平、低电平可用开关量的断开、闭合输出高电平、低电平进行模拟；蜂鸣器发声可用一个二极管的点亮进行代替。

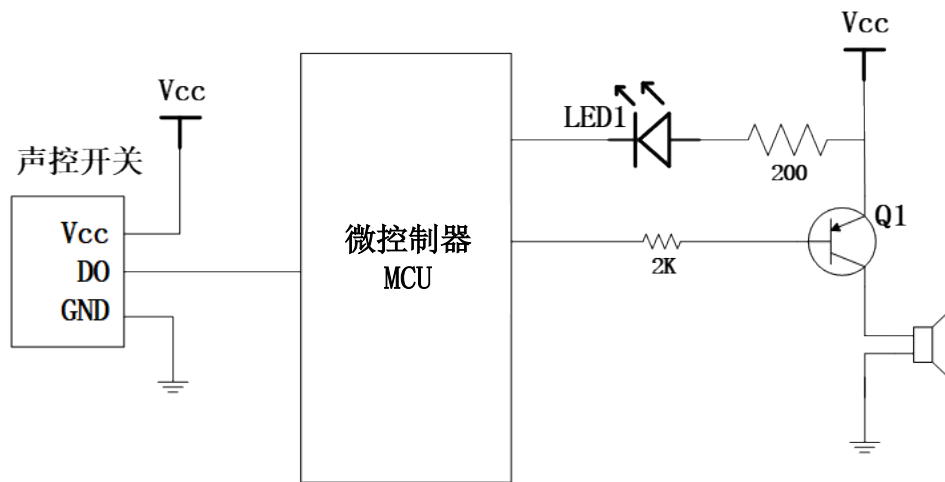


图2-26 硬件参考图

1) 硬件设计与制作

①请将参考电路图的蜂鸣器驱动电路更改为 NPN 型三极管驱动电路，并标注在图上（在答题纸上作答）；

②按照任务要求，正确选择微控制器 MCU 端口，并将外围接口功能电路与微控制器 MCU 连接的端口标注在电路图上（在答题纸上作答）；

③仔细对照电路原理图，选择合适元件，在 Proteus 中补充完整微控制器 MCU 硬件电路的设计（提交电子文档）。

2) 软件程序流程设计（在答题纸上作答）

补充完整程序流程图；

3) 软件编写与调试（提交电子文档）

①在提供的计算机的 D 盘上，以本人准考证号为名新建一个文件夹，并在此文件夹中建立以准考证号为项目文件，开始进行软件设计；

②程序编写完毕后，生成 HEX 文件或 BIN 文件，并与 Proteus 中（或智能机器人实物中）的微控制器 MCU 进行联机；

③实现软硬件调试

4、作品展示与成果上交

作品完成后，展示作品功能，并按要求上交作品、试卷及软件编写与调试过程产生的所有文件。

(2) 实施条件

- ①考场提供编译软件：IDE(Keil C51、Keil uVision5、RT Thread Studio 等)；
- ②考场提供仿真软件：Proteus 8.9 Professional。
- ③考核场地整洁规范，无干扰；
- ④安全防护齐全，且符合标准；
- ⑤根据考核情况确定工位；
- ⑥考场电源应保证所用设备正常、稳定运行；
- ⑦备用设备应按考场参考人数的 5%进行配置，以保证考试能正常进行；
- ⑧考核过程中必须能连外网，禁用计算机 USB 接口(调试口除外)。

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟

(4) 评价细则（见表 2-26）

表 2-26 评价细则

评价内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养 20 分	工作前准备	10	做好设计前准备，不清点电路图扣 5 分；不进行软件检查扣 5 分	出现明显失误造成设备损坏等安全事故或严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记 0 分
	职业素养 6s 考核	10	桌面摆放凌乱、结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/处；未遵守安全规则，扣 5 分	
操作规范 30 分	作品设计规范	5	分析功能需求，确定软件功能模块图，模块图每错、漏 1 处扣 1 分	
		5	要求正确使用流程图符号，每错 1 处扣 1 分	
	作品调试操作规范	10	将外围接口功能电路板与微控制器 MCU 连接的端口标注在电路图，每错 1 处扣 2 分	
		10	能利用 IDE 编译软件建立项目和程序文件、设置编程环境，编译调试程序，每错 1 处扣 2 分	
作品 50 分	硬件设计	10	将参考电路图的蜂鸣器驱动电路更改为 NPN 型三极管驱动电路，三极管器件选型错误扣 5 分，设计错误扣 5 分。	
	硬件电路	10	在 Proteus 中绘制硬件电路，每错、漏 1 处扣 2 分	
	流程图	5	无软件流程图扣 5 分，软件流程图每缺 1 处扣 2 分	
	程序清单	10	无程序清单扣 10 分，程序编译不规范扣 1-5 分	
	功能指标	15	不能实现设计要求功能扣 1-15 分	
时间要求			时间 120 分钟，延时 1 分钟扣 5 分	

总分		
----	--	--

试题编号：2-27：智能机器人的电池电量监测系统设计与开发

(1) 任务描述

某企业承担了一个智能机器人的电池电量监测系统设计与开发项目，这里用 SPDT 单刀双掷开关模拟电池电压低或高的状态。项目的功能要求为：当电压低时，数码管显示“L”，当电池电压高时，数码管显示“H”。电路图 2-27 如下：

备注：数码管可以用 OLED 显示屏代替。

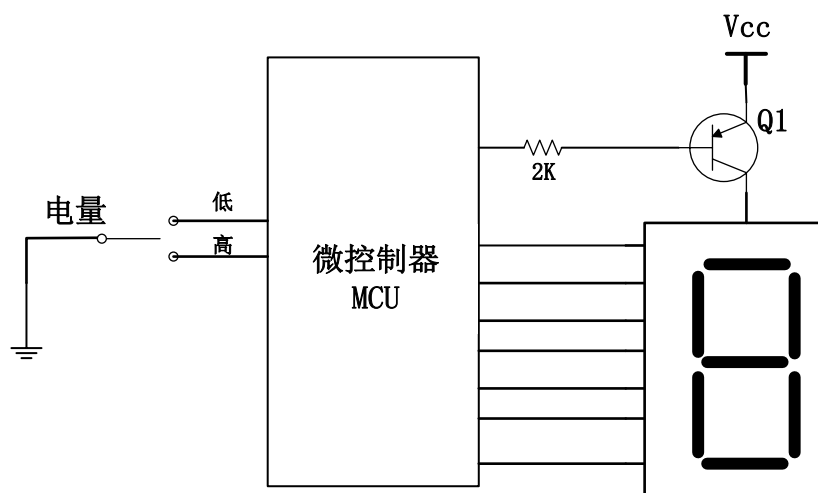


图 2-27 硬件参考图

1) 硬件设计

① 请在所提供的图纸上标出数码管的笔段名称。（在答题纸上作答）；

② 按照任务要求，正确选择微控制器 MCU 端口，并将外围接口功能电路板与微控制器 MCU 连接的端口标注在电路图上（在答题纸上作答）；

③ 仔细对照电路原理图，选择合适元件，在 Proteus 中补充完整微控制器 MCU 硬件电路的设计（提交电子文档）。

2) 软件程序流程设计（在答题纸上作答）

补充完整程序流程图；

3) 软件编写与调试（提交电子文档）

① 在提供的计算机的 D 盘上，以本人准考证号为名新建一个文件夹，并在此文件夹中建立以准考证号为项目文件，开始进行软件设计；

② 程序编写完毕后，生成 HEX 文件或 BIN 文件，并与 Proteus 中（或智能机器人实物中）的微控制器 MCU 进行联机；

③ 实现软硬件调试

4) 作品展示与成果上交

作品完成后，展示作品功能，并按要求上交作品、试卷及软件编写与调试过程产生的所有文件。

(2) 实施条件

- ①考场提供编译软件：IDE(Keil C51、Keil uVision5、RT Thread Studio 等)；
- ②考场提供仿真软件：Proteus 8.9 Professional。
- ③考核场地整洁规范，无干扰；
- ④安全防护齐全，且符合标准；
- ⑤根据考核情况确定工位；
- ⑥考场电源应保证所用设备正常、稳定运行；
- ⑦备用设备应按考场参考人数的 5%进行配置，以保证考试能正常进行；
- ⑧考核过程中必须能连外网，禁用计算机 USB 接口(调试口除外)。

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟

(4) 评分细则(见表 2-27)

表 2-27 评价标准细则

评价内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养 20分	工作前准备	10	做好设计前准备，不清点电路图扣 5 分；不进行软件检查扣 5 分	出现明显失误造成设备损坏等安全事故或严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记 0 分
	职业素养 6s 考核	10	桌面摆放凌乱、结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/处；未遵守安全规则，扣 5 分	
操作规范 30分	作品设计规范	5	分析功能需求，确定软件功能模块图，模块图每错、漏 1 处扣 1 分	
		5	要求正确使用流程图符号，每错 1 处扣 1 分	
	作品调试操作规范	10	将外围接口功能电路板与微控制器 MCU 连接的端口标注在电路图，每错 1 处扣 2 分	
		10	能利用 IDE 编译软件建立项目和程序文件、设置编程环境，编译调试程序，每错 1 处扣 2 分	
作品 50分	硬件设计	10	在所提供的图纸上标出数码管的笔段名称，每错、漏 1 处扣 2 分。	
	硬件电路	10	在 Proteus 中绘制硬件电路，每错、漏 1 处扣 2 分	
	流程图	5	无软件流程图扣 5 分，软件流程图每缺 1 处扣 2 分	
	程序清单	10	无程序清单扣 10 分，程序编译不规范扣 1-5 分	
	功能指标	15	不能实现设计要求功能扣 1-15 分	
时间要求			时间 120 分钟，延时 1 分钟扣 5 分	

总分		
----	--	--

试题编号：2-28：智能机器人的情景灯设计与开发

(1) 任务描述

某企业承接了智能机器人的情景灯设计与开发项目，要求设计制作一个装置，可以根据收集的光线强度数据来调整机器人液晶背景灯、其他情景灯的亮度(硬件电路如图2-28所示)，其功能要求为：当检测到白昼时，检测电路输出低电平（用开关 SW1 模拟），红色发光二极管 D1 闪烁；当检测到夜晚时，检测电路输出高电平（用开关 SW1 模拟），绿色发光二极管 D2 闪烁。

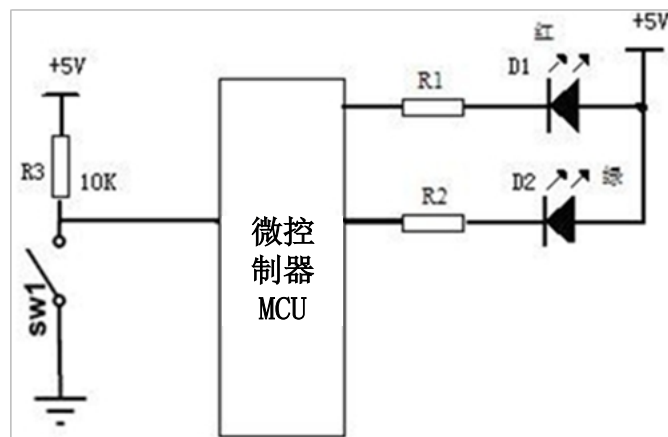


图 2-28 硬件参考图

1) 硬件设计

① 已知发光二极管 D1 的驱动电流为 10mA，正向压降为 2V，计算出连接发光二极管电阻 R1 的取值，并标注在电路图上（在答题纸上作答）；

② 按照任务要求，正确选择微控制器 MCU 端口，并将外围接口功能电路板与微控制器 MCU 连接的端口标注在电路图上（在答题纸上作答）；

③ 仔细对照电路原理图，选择合适元件，在 Proteus 中补充完整微控制器 MCU 硬件电路的设计（提交电子文档）。

2) 软件程序流程设计（在答题纸上作答）

补充完整程序流程图；

3) 软件编写与调试（提交电子文档）

① 在提供的计算机的 D 盘上，以本人准考证号为名新建一个文件夹，并在此文件夹中建立以准考证号为项目文件，开始进行软件设计；

② 程序编写完毕后,生成 HEX 文件或 BIN 文件,并与 Proteus 中(或智能机器人实物中)的微控制器 MCU 进行联机;

③ 实现软硬件调试

4) 作品展示与成果上交

作品完成后,展示作品功能,并按要求上交作品、试卷及软件编写与调试过程产生的所有文件。

(2) 实施条件

①考场提供编译软件: IDE(Keil C51、Keil uVision5、RT Thread Studio 等);

②考场提供仿真软件: Proteus 8.9 Professional。

③考核场地整洁规范,无干扰;

④安全防护齐全,且符合标准;

⑤根据考核情况确定工位;

⑥考场电源应保证所用设备正常、稳定运行;

⑦备用设备应按考场参考人数的 5%进行配置,以保证考试能正常进行;

⑧考核过程中必须能连外网,禁用计算机 USB 接口(调试口除外)。

(3) 考核时量

调试时间: 120 分钟

(4) 评分细则(见表: 2-28)

表 2-28 评价标准细则

评价内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养 20 分	工作前准备	10	做好设计前准备,不清点电路图扣 5 分;不进行软件检查扣 5 分	出现明显失误造成设备损坏等安全事故或严重违反考场记录,造成恶劣影响的本大项记 0 分
	职业素养 6s 考核	10	桌面摆放凌乱、结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/处;未遵守安全规则,扣 5 分	
操作规范 30 分	作品设计规范	5	分析功能需求,确定软件功能模块图,模块图每错、漏 1 处扣 1 分	
		5	要求正确使用流程图符号,每错 1 处扣 1 分	
	作品调试操作规范	10	将外围接口功能电路板与微控制器 MCU 连接的端口标注在电路图,每错 1 处扣 2 分	
		10	能利用 IDE 编译软件建立项目和程序文件、设置编程环境,编译调试程序,每错 1 处扣 2 分	
作品 50 分	阻值计算	10	要有计算过程,未使用公式计算阻值扣 5 分;计算错误扣 10 分	
	硬件电路	10	在 Proteus 中绘制硬件电路,每错、漏 1 处扣 2 分	

	流程图	5	无软件流程图扣 5 分，软件流程图每缺 1 处扣 2 分
	程序清单	10	无程序清单扣 10 分，程序编译不规范扣 1-5 分
	功能指标	15	不能实现设计要求功能扣 1-15 分
时间要求			时间 120 分钟，延时 1 分钟扣 5 分
总分			

试题编号：2-29：智能机器人的嗅觉系统设计与开发

(1) 任务描述

某企业承担智能机器人的嗅觉系统设计与开发任务，其原理如下图 2-29 所示。烟雾传感器是使智能机器人有感知浓烟等火警信息能力的传感器，也叫“烟雾开关”。系统功能设计要求如下：当烟雾传感器检测到烟雾信息时，开启声光报警（LED1 亮、蜂鸣器发声）；没有检测到烟雾信息时，声光报警停止。备注：烟雾传感器输出高电平、低电平可用开关量的断开、闭合输出高电平、低电平进行模拟；蜂鸣器发声可用一个二极管的点亮进行代替。

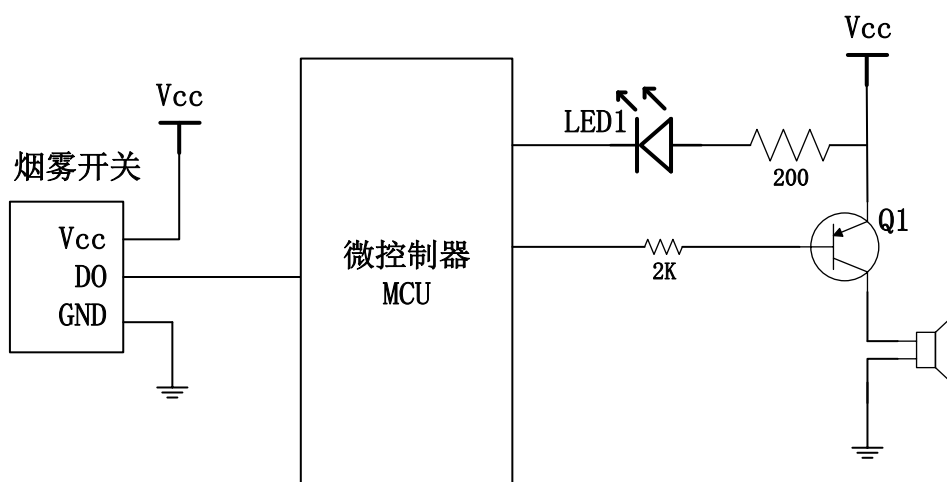


图 2-29 硬件参考图

1) 硬件设计

① 请将参考电路图的蜂鸣器驱动电路更改为 NPN 型三极管驱动电路，并标注在图上（在答题纸上作答）；

② 按照任务要求，正确选择微控制器 MCU 端口，并将外围接口功能电路板与微控制器 MCU 连接的端口标注在电路图上（在答题纸上作答）；

③ 仔细对照电路原理图，选择合适元件，在 Proteus 中补充完整微控制器 MCU 硬件电路的设计（提交电子文档）。

2) 软件程序流程设计（在答题纸上作答）

补充完整程序流程图；

3) 软件编写与调试（提交电子文档）

① 在提供的计算机的 D 盘上，以本人准考证号为名新建一个文件夹，并在此文件夹中建立以准考证号为项目文件，开始进行软件设计；

② 程序编写完毕后，生成 HEX 文件或 BIN 文件，并与 Proteus 中(或智能机器人实物中)的微控制器 MCU 进行联机；

③ 实现软硬件调试

4) 作品展示与成果上交

作品完成后，展示作品功能，并按要求上交作品、试卷及软件编写与调试过程产生的所有文件。

(2) 实施条件

①考场提供编译软件：IDE(Keil C51、Keil uVision5、RT Thread Studio 等)；

②考场提供仿真软件：Proteus 8.9 Professional。

③考核场地整洁规范，无干扰；

④安全防护齐全，且符合标准；

⑤根据考核情况确定工位；

⑥考场电源应保证所用设备正常、稳定运行；

⑦备用设备应按考场参考人数的 5%进行配置，以保证考试能正常进行；

⑧考核过程中必须能连外网，禁用计算机 USB 接口(调试口除外)。

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟

(4) 评分细则(见表：2-29)

表 2-29 评价标准细则

评价内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养 20 分	工作前准备	10	做好设计前准备，不清点电路图扣 5 分；不进行软件检查扣 5 分	出现明显失误造成设备损坏等安全事故或严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记 0 分
	职业素养 6s 考核	10	桌面摆放凌乱、结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/处；未遵守安全规则，扣 5 分	
操作规范 30 分	作品设计规范	5	分析功能需求，确定软件功能模块图，模块图每错、漏 1 处扣 1 分	
		5	要求正确使用流程图符号，每错 1 处扣 1 分	
	作品调试操作规范	10	将外围接口功能电路板与微控制器 MCU 连接的端口标注在电路图，每错 1 处扣 2 分	
		10	能利用 IDE 编译软件建立项目和程序文件、	

			设置编程环境, 编译调试程序, 每错 1 处扣 2 分
作品 50 分	硬件设计	10	将参考电路图的蜂鸣器驱动电路更改为 NPN 型三极管驱动电路, 三极管器件选型错误扣 5 分, 设计错误扣 5 分.
	硬件电路	10	在 Proteus 中绘制硬件电路, 每错、漏 1 处扣 2 分
	流程图	5	无软件流程图扣 5 分, 软件流程图每缺 1 处扣 2 分
	程序清单	10	无程序清单扣 10 分, 程序编译不规范扣 1-5 分
	功能指标	15	不能实现设计要求功能扣 1-15 分
时间要求			时间 120 分钟, 延时 1 分钟扣 5 分
总分			

试题编号：2-30：智能机器人的行走循迹功能设计与开发

(1) 任务描述

某企业承担了智能机器人的行走循迹功能设计与开发任务, 原理如图 2-30 所示, 机器人沿颜色轨道行进。系统功能设计要求如下: 当光敏开关监测到机器人偏离轨道时, 电机停止旋转 (此时 Q1 导通); 当光敏开关监测到机器人循迹正常时, 电机全速旋转 (Q1 截止, Q2 导通)。备注: 光敏开关输出高电平、低电平可用开关量的断开、闭合输出高电平、低电平进行模拟。

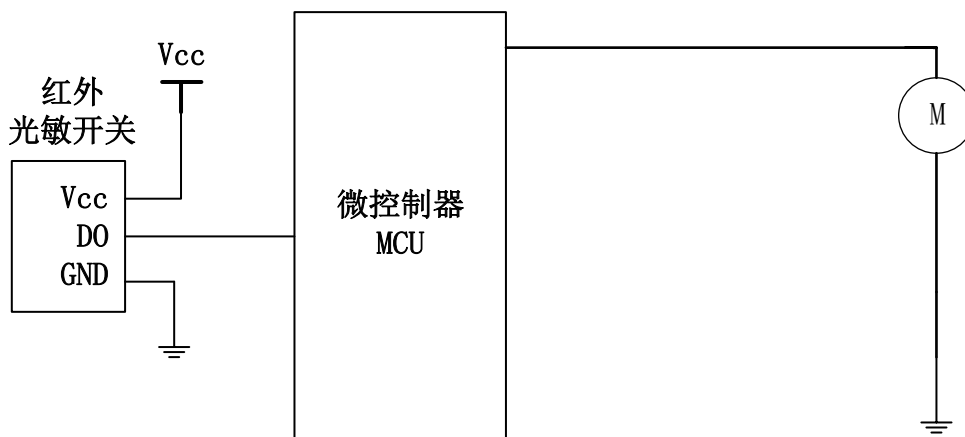


图 2-30 硬件参考图

1) 硬件设计

① 请将参考电路图的电机驱动电路增加 LED 指示灯电路, 并标注在图上 (在答题纸上作答);

② 按照任务要求, 正确选择微控制器 MCU 端口, 并将外围接口功能电路板与微控制器 MCU 连接的端口标注在电路图上 (在答题纸上作答);

③ 仔细对照电路原理图，选择合适元件，在 Proteus 中补充完整微控制器 MCU 硬件电路的设计（提交电子文档）。

2) 软件程序流程设计（在答题纸上作答）

补充完整程序流程图；

3) 软件编写与调试（提交电子文档）

① 在提供的计算机的 D 盘上，以本人准考证号为名新建一个文件夹，并在此文件夹中建立以准考证号为项目文件，开始进行软件设计；

② 程序编写完毕后，生成 HEX 文件或 BIN 文件，并与 Proteus 中（或智能机器人实物中）的微控制器 MCU 进行联机；

③ 实现软硬件调试

4) 作品展示与成果上交

作品完成后，展示作品功能，并按要求上交作品、试卷及软件编写与调试过程产生的所有文件。

(2) 实施条件

① 考场提供编译软件：IDE(Keil C51、Keil uVision5、RT Thread Studio 等)；

② 考场提供仿真软件：Proteus 8.9 Professional。

③ 考核场地整洁规范，无干扰；

④ 安全防护齐全，且符合标准；

⑤ 根据考核情况确定工位；

⑥ 考场电源应保证所用设备正常、稳定运行；

⑦ 备用设备应按考场参考人数的 5% 进行配置，以保证考试能正常进行；

⑧ 考核过程中必须能连外网，禁用计算机 USB 接口（调试口除外）。

(3) 考核时量

调试时间：120 分钟

(4) 评分细则(见表：2-30)

表 2-30 评价标准细则

评价内容	考核点	配分	评分细则	备注
职业素养 20 分	工作前准备	10	做好设计前准备，不清点电路图扣 5 分；不进行软件检查扣 5 分	出现明显失误造成设备损坏等安全事故或严重违反考场记录，造成恶
	职业素养 6s 考核	10	桌面摆放凌乱、结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/处；未遵守安全规则，扣 5 分	
操作规范 30 分	作品设计规范	5	分析功能需求，确定软件功能模块图，模块图每错、漏 1 处扣 1 分	

		5	要求正确使用流程图符号，每错 1 处扣 1 分	劣影响的本 大项记 0 分
	作品调试操 作规范	10	将外围接口功能电路板与微控制器 MCU 连接的端口标注在电路图，每错 1 处扣 2 分	
		10	能利用 IDE 编译软件建立项目和程序文件、设置编程环境，编译调试程序，每错 1 处扣 2 分	
作 品 50 分	硬件设计	10	将参考电路图的电机驱动电路增加 LED 指示灯电路，三极管器件选型错误扣 5 分，设计错误扣 5 分.	
	硬件电路	10	在 Proteus 中绘制硬件电路，每错、漏 1 处扣 2 分	
	流程图	5	无软件流程图扣 5 分，软件流程图每缺 1 处扣 2 分	
	程序清单	10	无程序清单扣 10 分，程序编译不规范扣 1-5 分	
	功能指标	15	不能实现设计要求功能扣 1-15 分	
时间要求			时间 120 分钟，延时 1 分钟扣 5 分	
总分				