

开封市第一届职业技能大赛

电子技术（国赛精选）项目

样题

开封市第一届职业技能大赛执委会技术指导组

2023 年 2 月

项目说明

项目名称：电子技术（国赛精选）项目

一、项目完成时间：

电子技术（国赛精选）项目共计 360 分钟（6 小时），本项目共有 3 个模块，其中模块 A 电子电路设计与装调, 210 分钟; 模块 B 单片机 C 语言编程, 60 分钟; 模块 C 电子产品故障检修, 90 分钟。

二、项目配分：满分 100 分，其中模块 A 电子电路设计与装调, 50 分；模块 B 单片机 C 语言编程, 30 分；模块 C 电子产品故障检修, 20 分。

三、竞赛设备：电子技术综合实训考核设备。

四、注意事项

1. 选手要在抽签的工位上进行比赛，按要求在任务书封面上填写好工位号、市或地区、选手姓名。
2. 除组委会规定允许携带的比赛工具、万用表和选手自带物品清单上的物料外，不得携带任何与竞赛无关的物品和通讯工具等进场。进入竞赛场地后，必须遵守赛场纪律，否则现场裁判人员有权取消该选手参赛资格。
3. 请不要在试卷内填写与竞赛无关的内容，按题目要求完成竞赛任务。
4. 竞赛时间结束，所有参赛选手要立刻停止操作，等待裁判人员验收。
5. 在比赛过程中，选手若有违规操作，将根据具体情况在专业规范扣除相应的分数。
6. 每次任务完成后，应保证桌面、工具清洁，现场工具及其他物品摆放整齐。不合格者视情况在专业规范项扣除相应的分数。

模块 A 电子电路设计与装调(试题)

时间：210 分钟

分值：50 分

一、简介

1. 设计要求：

安检门控制系统由红外编码发射电路(红外发射板)和红外(解码)接收电路、控制部分及各单元电路组成。编码和解码芯片分别采用PT2262IR和PT2272-M4，发射和接收地址编码设置必须完全一致才能配对使用。

红外发射电路将编码后的地址码、数据码、同步码随同38KHz红外载波一起发射出去；接收电路接收到有效信号，经过解码、处理后变成所需的电信号（当接收到发送过来的信号时，解码芯片PT2272-M4的VT脚输出一个正脉冲，与此同时，相应的数据管脚输出高电平），控制运放波形发生报警电路、声光控灯电路、金属检测报警电路、开关门指示电路几个单元电路。

2. 功能要求：

用红外发射板发射红外信号，按下红外编码发射电路的不同按键（S1、S2、S3、S4）主板接收到相应的信号后，实现相应功能：

（1）按下S1键：开关门指示电路采用发光二极管LED5和LED6指示门的状态：绿灯亮代表门开，红灯亮代表门关闭。

(2) 按下S2键：金属检测报警电路工作，实时检测有没有金属，如有金属则发出音乐报警声。再次按下S2键盘可以消除报警。

(3) 按下S3键：振动检测报警电路工作，实时检测有没有振动，如有振动则控制电路给运放波形发生报警电路供电发出报警声。再次按下S3键盘可以消除报警。

(4) 按下S4键：控制LED2灯亮并延时一段时间模拟门灯地亮灭。声光控灯电路也可控制LED2的亮灭，但只有在光暗的情况下才能通过声音控制LED2灯亮。

二、任务描述

1. 本硬件设计项目考察参赛者的以下技能：

按要求在一个小时内完成四个模块电路的设计，使用AD软件设计，根据要求使用元器件；

1) 按照给定的原理图和任务书，使用AD工具设计产品电路。

2) 使用AD工具设计印制电路板，两个小时内完成。

3) 完成设计后，选手以“工位号”命名文件夹上交电子

文档（注意：文档内不出现选手姓名和所在学校等信息）由工作人员用赛场指定U盘进行拷贝及传递，设计成果由工作人员打印并由选手确认签字。

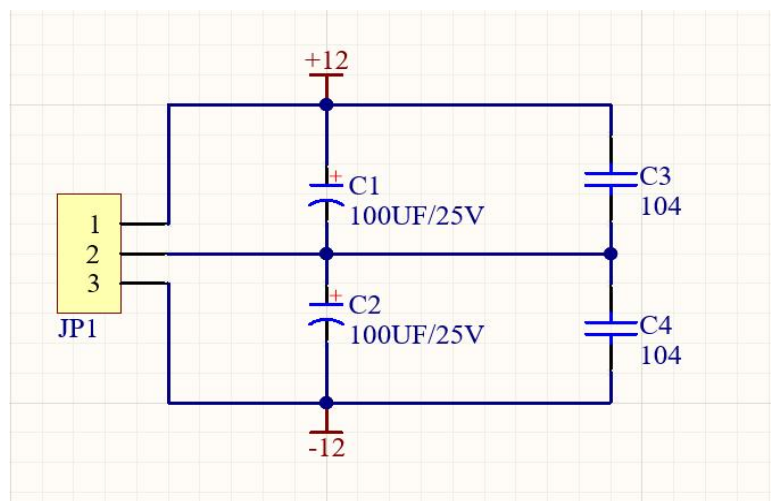
注意：比赛开始后1小时内选手必须上交设计的原理图文件，未按时上交原理图的该项不得分。然后领取组委会提供的参考原理图进行下一步工作。

2. 原理图设计内容相关要求：

- 1) 原理图使用水平横向A4模板;
- 2) 输入信号方向符合电子技术标准;
- 3) 电源符合放置方向符合电子技术标准;
- 4) 旁路电容符合电子技术标准;
- 5) 原理图布局合理符合电子技术标准;
- 6) 元件编号符合电子技术标准。

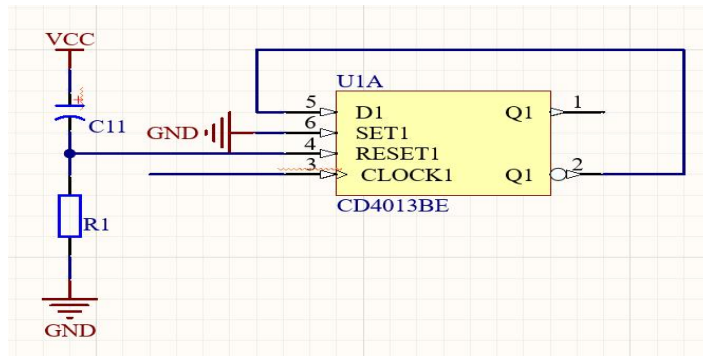
● 设计 1

根据赛场提供的元件清单中的元件和电路原理图中部分连线，设计一个标准的+5V电源。



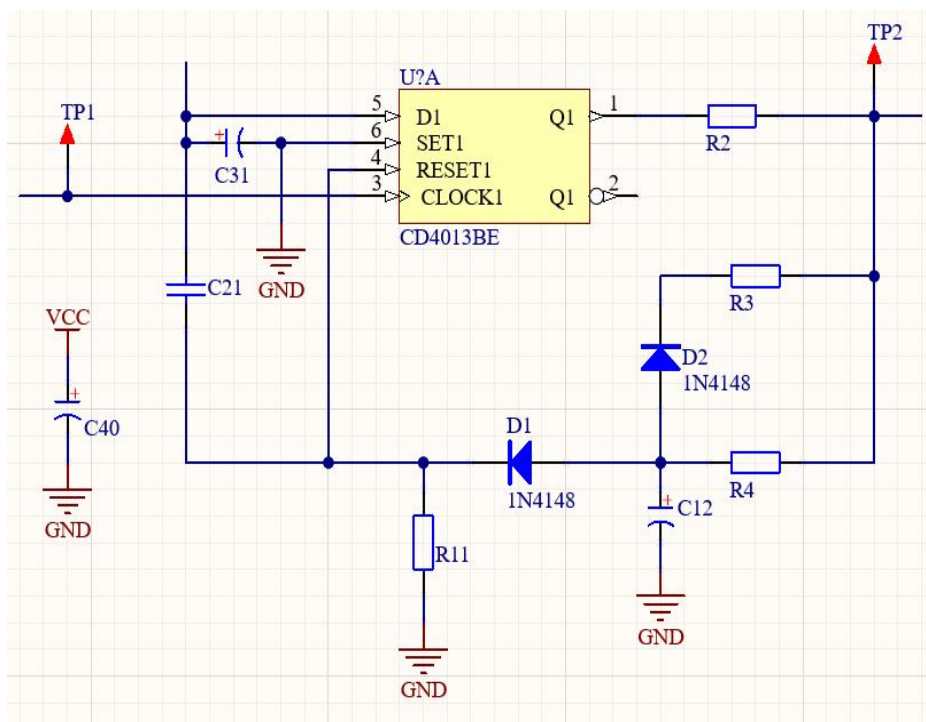
● 设计 2

根据赛场提供的元件清单中的元件和电路原理图中部分连线，设计开关门指示电路采用发光二极管 LED5 和 LED6 指示门的状态。



● 设计 3

根据赛场提供的元件清单中的元件和电路原理图中部分连线，设计方波信号发生电路。



1. PCB设计内容

- 1) 单面底层布线PCB，其外形按图5所示尺寸设计。
- 2) 根据JK的实物，制作该元件的封装，命名为JK。

- 3) 所有信号线宽要大于等于0.3mm，电源线线宽大于等于0.5mm，跳线数不超过10。线间安全距离要大于等于0.3mm。安装孔直径3.5mm，且离板边距为5mm。
- 4) 按图5完成以下元件布局：S1及X1等相对参考位置如图5，其余元件参赛者自行布局，IC电源去耦电容须摆放在其引脚附近。
- 5) 自制元件封装，根据所给的元件实物JK进行测量，画封装。
- 6) 布线层（底层）实体接地敷铜。

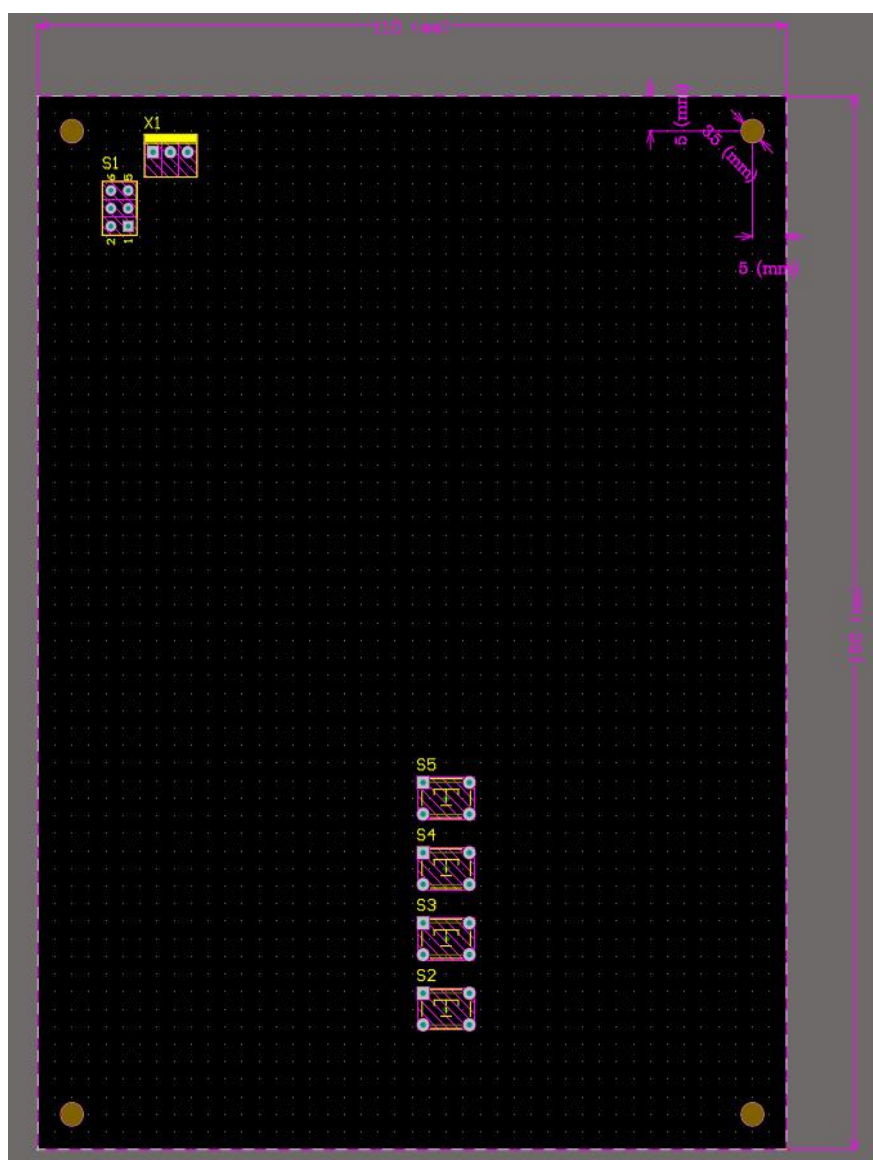


图 5 PCB 布局示意图

2. 上交的任务清单

注意：以下任务放在以“工位号”命名的文件夹中

- 1) 4个原理图设计，以“原理图设计+工位号”命名，里面放4个设计文件，分别命名为：设计1，……，设计4。
- 2) 工程文件，命名为“工位号”，(含原理图、PCB文件和自制封装库)。
- 3) 元件顶层视图PDF，命名为“元件顶层视图”。
- 4) 元件底层视图PDF，必须出现镜像，命名为“元件底层视图”。
- 5) 底层视图PDF，必须出现镜像，命名为“底层视图”。
- 6) BOM的元件清单CSV格式的excel表格，命名为“BOM”。

要求：类型Values；输出格式，CSV。

三、附件电路设计元件清单

序号	名称	封装	数量
1	驻极话筒	BM	若干
2	104	0805	若干
3	10uF	CD0.1-0.180	若干
4	47uF	CD0.1-0.180	若干
5	100uF	CD1.0-0.220	若干
6	103	CD0.100	若干
7	222	CD0.100	若干
8	1N4148	DIODE4148	若干
9	1N4007	DIODE0.315	若干
10	6.2v 稳压管	DIODE4148	若干
11	T73 继电器	JDQ-3F	若干
12	轻触开关	SW-0606	若干
13	LED 发光二极管	LED#3	若干
14	LED 发光二极管	LED#5	若干

15	红外接收一体头	HWJS	若干
16	无源蜂鸣器	BELL	若干
17	9015	T092	若干
18	8050	T092	若干
19	9014	T092	若干
20	9013	T092	若干

21	9012	T092	若干
22	9018	T092	若干
23	3.3	AXIAL0.35	若干
24	10k	0805	若干
25	15M	AXIAL0.35	若干
26	1M	AXIAL0.35	若干
27	4.7K	AXIAL0.35	若干
28	330K	AXIAL0.35	若干
29	150 欧姆	AXIAL0.35	若干
30	100K	AXIAL0.35	若干
31	1.5K	AXIAL0.35	若干
32	470 欧姆	AXIAL0.35	若干
33	82K	AXIAL0.35	若干
34	120K	AXIAL0.35	若干
35	2M	AXIAL0.35	若干
36	22K	AXIAL0.35	若干
37	200K	AXIAL0.35	若干
38	2K	AXIAL0.35	若干
39	光敏电阻	CC0.200	若干
40	10K 电位器	VR3296	若干
41	1K 电位器	VR3296	若干
42	六脚自锁开关	K_DIP6	若干
43	LM358（带坐）	dip18	若干

44	CD4013BP（带坐）	DIP-14	若干
45	CD4011PE（带坐）	DIP-14	若干
46	PT2272-M4（带坐）	DIP18	若干
47	PX88A 音乐芯片	C002_TS088	若干
48	L9805	T0-220-0	若干
49	15mm 蜂鸣片	C002C	若干
50	自选电阻		若干
51	漆包线		若干

电子线路装配与调试

一、调试要求

调试步骤如下：

按下红外编码发射电路的不同按键（S1、S2、S3、S4）主板接收到相应的信号后，实现相应功能：

1) 按下S1键盘：开关门指示电路采用发光二极管LED5 和 LED6指示门的状态：绿灯亮代表门开，红灯亮代表门关闭。

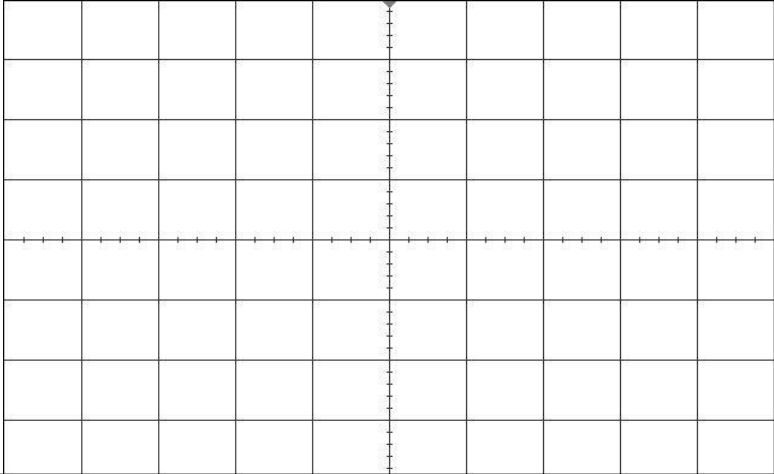
2) 按下S2键盘：调RP2使金属检测报警电路工作，实时检测有没有金属，如有金属则发出音乐报警声。再次按下 K2键盘可以消除报警。

3) 按下S3 键盘：调RP1使振动检测报警电路工作，实时检测有没有振动，如有振动则控制电路给运放波形发生报警电路供电发出报警声。再次按下K3 键盘可以消除报警。

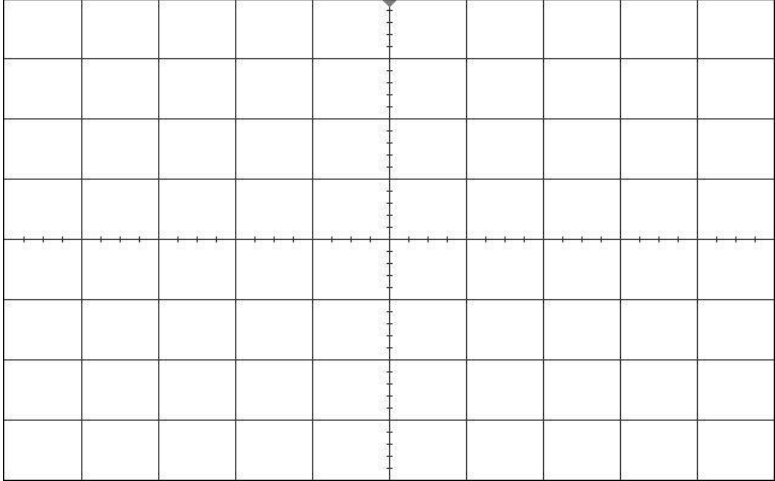
4) 按下S4键盘：控制LED2灯亮并延时一段时间模拟门灯地亮灭。声光控灯电路也可控制LED2的亮灭，但只有在光暗的情况下才能通过声音控制LED2灯亮。

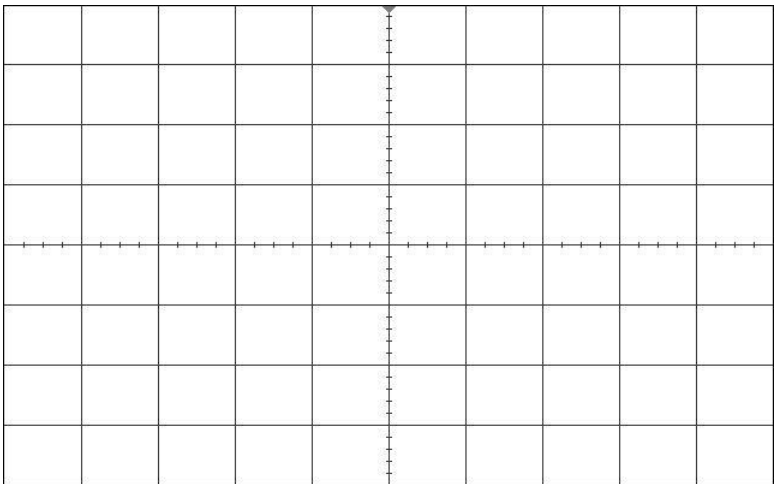
二、调试记录

1. 按下发射板上按键 S1，观察主板测试点 T5 的波形并记录：

TP5 波形	示波器
	垂直设置：____/div 水平设置：____/div 频率：____Hz 峰值：____V

2. 振动检测电路、运放波形发生报警电路正常工作时， 观察测试点 TP1、TP2 的波形并记录：

TP1 波形	示波器
	垂直设置：__ _____/div 水 平设置：__ /div 频率：__ Hz 峰值：__ V

TP2 波形	示波器
	垂直设置：__ _____/div 水 平设置：__ /div 频率：__ Hz 峰值：__ V

●此部分组装与调试要求选手在 2 小时（120min）内完成

三、配分情况

配分情况	
评分标准	配分
电路板功能	10
电路板组装工艺	10
总分	20

四、附图纸

四、电路原理图

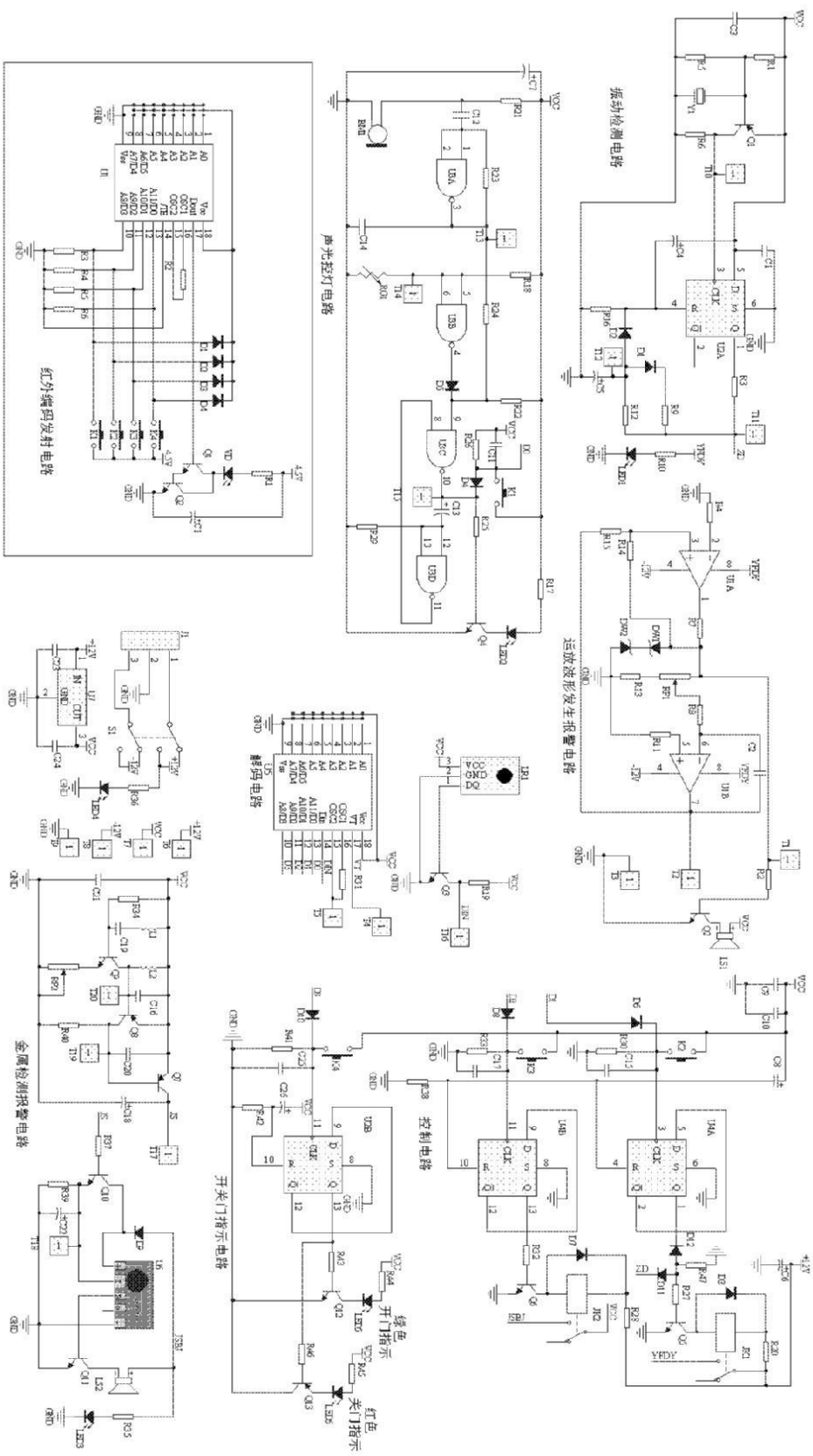


图 7 多功能安检门电路主板原理图

模块 B 单片机 C 语言编程(试题)

时间：60 分钟

分值：30 分

一、任务简介

(1) 电路原理图参考附件，请选手根据任务的要求设计程序；

(2) 选手须用“工位号”为名建立文件夹，如“B01 模块”，将所有新建的程序设计文件保存在这个的文件夹中，比赛结束后由赛场工作人员通过 U 盘或网盘形式提交给裁判员；

(3) 选手须将任务设计程序烧录到 51 单片机芯片中，项目电路通电后，参照任务功能，由裁判员验证功能，进行客观评分。

项目电路板使用操作注意事项：

(1) 请使用 MINI USB 线连接到项目电路板的 USB 接口。

(2) 请勿将带磁性的物体靠近传感器。

任务时间要求：选手需在 1 小时（60MIN）内完成。

二、任务相关硬件

(1) 51 开发板×1 (国赛精选赛)

(2) 台式计算机×1

(3) USB-ISP 下载器×1

三、任务项目描述

本次任务模拟实现地铁自动售票系统。

(一) 地铁自动售票系统的组成与功能简述

某地铁运行线是一条环形路线，共有 10 个站点，地铁列车可顺时针方向、逆时针两个方向运行到达各个站点，设：顺时针方向运行用“F”表示，逆时针方向运行用“R”表示。

自动售票系统由相关控制按钮、快选旋钮、液晶显示器和单基色点阵等部分组成。

购票程序为：乘客首先选择到达站和买票数量，然后系统自动优先并提示乘车方向，显示车票信息。乘客确认购买车票信息后进入投币操作程序，投币额满足或超过需付金额之后，动作部分根据购票信息自动备票后从票口输出车票，而后对投币超额部分进行余额找零。

(二) 地铁自动售票系统模拟装置的组成模块及相关说明：

1.红色 LED：使用 10 个红色 LED 分表代表 10 个站点。

2.点阵显示：使用 4 个 8×8 单基色点阵显示已付金额和找零金额，其各位的显示内容和显示位置对应如图 1。

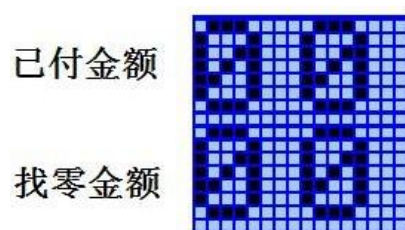


图 1 点阵显示内容

1.液晶显示：使用 128×64 液晶模块显示购买车票起点站、到达站、单价、购买数量、总金额等信息。

2.功能指示灯：红色灯为电源指示灯，绿灯为出票指示灯。

3.功能按键：触摸按键中的“2”为“加票”键、触摸按键中的“3”为“选择”键、触摸按键中的“4”为“确认”键，用于功能选择。触摸按键中的“5”键、“6”键、“7”键用于投币模拟按键，分别对应于1元、5元、10元。

4.快选旋钮：使用数字编码器选择到达站点。

5.余额找零：使用触摸按键中的“8”为“找零”键，模拟一元找零检测器。

（三）系统初始化

1.系统上电后进行初始化，各部分初始化状态要求如下：电源指示灯亮，出票指示灯熄灭。

2.液晶显示器的初始显示界面如图2所示。（注：在液晶的全部显示中，站点名使用12×12点阵的宋体显示，数字默认使用8×16点阵字体，其他字符若未做特殊说明默认使用16×16点阵的宋体显示）

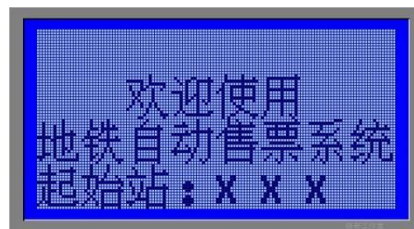
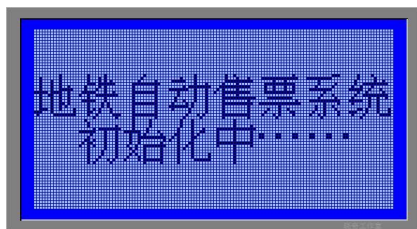


图2初始显示界面 图3欢迎使用显示界面

3.初始化完成后，系统通过串口以2秒为周期向上位机发送“请输入起始站编号！R\N”询问本售票机所在站点的序号。上位机使用“串口调试助手”接收任务板发送的信息，并能人工发送当前所在站点序号的信号给任务板，任务板收到当前站点序号后，系统进入欢迎使用显示界面如图5所示。在欢迎使用显示界面右下角“×”处显示当前站点名。
[注意]：站点名为12×12的字体。

（四）系统运行要求

在欢迎使用界面中，当乘客按下“确认”键，系统自动进入购票流程，系统首先进入显示到达站选择界面，到达站选择界面。

1.到达站选择

本地铁模拟系统共有10个站显示，起始站点用点亮的红色LED表示，到达站用1HZ频率闪烁的红色LED表示。刚开始选择到达站时，系统默认起始站点的下一站为到达站，乘客可通过手动旋转快选旋钮来选择到达站注：到达站界面，同时“到达站”对应的LED熄灭。

2.显示车票信息

“起点站”为当前站名，“到达站”为选定的站名，起点站与到达站中间用“→”符号隔开，系统根据乘客选择的到达站，按照就近原则自动建议乘坐方向，在液晶显示屏第一行最后“*”处显示字母“R”或者“F”表示乘行方向（R、F代表的方向如图4所

示)；根据以上选择，售票机自动计算并显示站程和单价：“站程”是指由起点站至到达站总共要经过的优化（最少）站数，用数字“0~9”显示，“单价”是指单张车票的金额，设 1~2 站为 2 元，3~4 站为 3 元，5 站为 4 元。

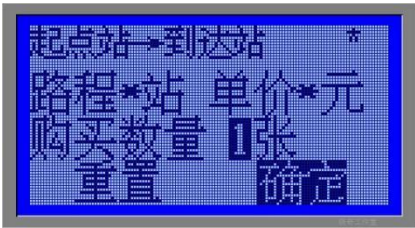


图 4 车票信息确认显示界面

3.输入购买量

图 4 中的第三行显示需要购买彩票的数量，系统默认为“1”张，可通过加票键增加购票的数量，每按一次加票键购票的数量加“1”，购票的数量可在“1~9”之间循环改变（购票数量反显显示，如 4 所示），系统限制一次最多购票数量为 9 张。乘客也可按“选择”键进行选择“重置”或“确定”操作，选中为反显，未选中不反显，系统默认选择“确定”选项（如图 4 所示）。如要改变购票信息，则应选中“重置”，并按下“确认”键，而后系统返回上层界面重新选择到达站。若核对购票信息无误，则选中“确定”，并按下“确认”键，系统立即进入金额支付界面。

4.乘客支付购票金额

液晶显示的支付显示界面为乘客应付金额：应支付金额=每张票的单价×购买数量。

进入该界面后，投币口的投币检测传感器检查乘客的投币情况（每接触摸按键“5”、“6”、“7”键一次，表示检测到乘客已付款 1 元、5 元、10 元），并在点阵上 8 位区域显示累计已付金额。当乘客支付满或第一次超过需支付金额后，继续按付款键失效。若付款额等于或超过应付颜值时，液晶显示售票机备票界面。同时，点阵的下 8 位区域显示需找零的金额数。

注：当液晶显示支付界面后 6 秒钟后乘客没有投币操作，本系统认定乘客放弃本次购票操作，系统自行清除购票信息，返回欢迎使用界面。

5.余额找零

出票完成后，若不需要找零，则跳过本步骤直接跳转到列车运行界面，点阵返回初始显示状态。若需要找零则进入余额自动找零界面。用“找零”键模拟找零币传感器，每按一次“找零”键表示找零一元（硬币），并使点阵显示“余额找零”区域的余额数字减 1，直至找零完毕，继续按“找零”键无效。至此，一次自动售票工作完成。

6.列车运行

当找零完毕后 6 秒，列车开始运行，红色 LED 将从起始站以 1 秒的速度按系统自动设定的方向流动到到达站，每到一站相应站点的 LED 就会点亮，直到代表到达站的 LED

点亮结束。在列车运行的同时，液晶显示列车正在运行界面，到达终点站后，液晶显示列车到达界面。

至此，整个购票流程全部完成，系统返回欢迎使用界面，点阵返回初始显示状态，下一个乘客可按“确认”键后系统再次进行自动售票流程。

模块 C 电子产品故障检修(试题)

时间：90 分钟

分值：20 分

一、任务简介

1. 项目任务对模拟厕所自动冲水电路板进行故障诊断、维修。
2. 根据任务功能描述将维修正常的电路板进行调试，并测量对应测试点波形。
3. 本项目共含四个故障点，选手需用精准的描述将故障现象、故障点位置、检测方法等以书面形式填写在对应试题位置并对电路板进行维修。
4. 部分 IC 手册在下发的文件夹中，选手可自行查看。
5. 选手在比赛过程中如需更换元件，须举手向裁判示意，由工作人员填写记录并发放。
6. 项目电路板使用操作注意事项：

在电路 P1 端接入交流电 (AC) 12V 以上，如果没有交流电可用直流电 (DC) 16—18V 代替。

注意用电安全，保证电路板与人身安全。

维修过程中如人为原因造成元器件损坏，自行承担结果。

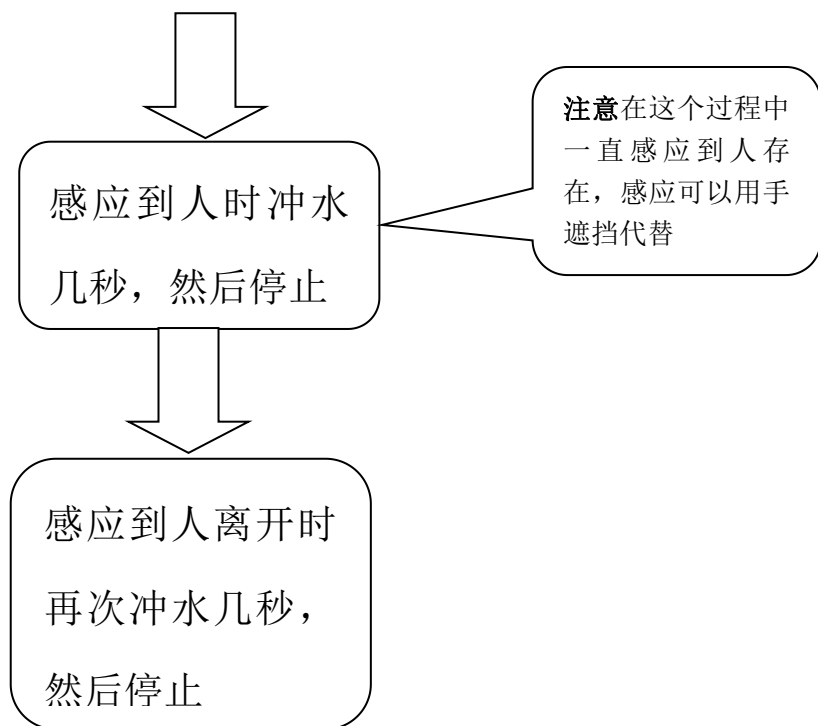
7. 任务时间要求：选手需在 1.5 小时（90min）内完成。

二、任务项目描述

1、电路原理描述

该电路为模拟厕所自动冲水电路，主要由三部分组成。第一部分串联稳压电源、固定三端稳压，组成电源电路。第二部分由 LM567、LM324 组成红外发射接收和放大电路也就是红外线光控开关电路和信号输出控制电路等组成。第三部分由 LM324 和 NE555 组成的电压比较和定时电路。其中第二部分电路也就是红外光线开关，红外线光控开关电路将 LM567 产生的方波电信号调制在红外线光信号上并由 VL（红外发射管）发射出去，当发射的红外光线照射到人体时反射回来由 VP（红外接收二极管）接收该信号，并把其变为电信号，经 LM324 放大，又被 LM567 自身检测到后，LM567 的 8 脚输出一个低电平（LED2 点亮）并且送给第三部分电路一个低电平信号。第三部分电路对送来的信号进行处理后实现模拟自动冲水功能（冲水时 LED4 点亮，继电器吸合，蜂鸣器鸣叫表示冲水）。

没有人时候不冲



2、功能调试

注意：在电路调试过程中，由于电路已经设置了故障点，在故障没有排除的情况下，有些电路功能可能不能实现，需要把电路故障排除后才能实现依次功能。所以电路调试过程中应该调试、电路分析、故障排除同时进行。

选手应完成以下调试功能：

- ① 接入电源后电源指示 LED 正常亮度点亮，调节可调电阻 RW5 使得 T1 测试点对地电压为 9V-12V。
- ② 电压电路正常后调节红外感应部分，用手代替人体去遮挡红外发射二极管 VL，把光线反射给红外接收二极管 VP，当 VP 接收到 VL 发射的红外信号后转换成电信号，经 LM324-U2 滤波放大后，传给 LM567 接收，在 LM567 接收到足够大的

信号后在其 8 脚输出一个低电平，LED2 点亮。（热缩管是套在红外发射接收管上防止干扰）

- ③ 前一级电路调试成功后接通短路帽（短路跳线 J1），调节后部分电路。LED4 点亮、继电器吸合、蜂鸣器叫表示冲水。
- ④ 调节可调电阻 RW3，实现功能感应到人在时冲水等到人走时再次冲水的功能。
- ⑤ 调节可调电阻 RW4，使得冲水时间在 3 秒钟左右。

三、检修报告

故障一

故障现象	
故障检测	
故障点	

故障二

故障现象	
------	--

故障 检测	
故障点	

故障三

故障 现象	
故障 检测	
故障点	

故障四

故障 现象	
故障 检测	
故障点	

四、波形测试

用示波器选择合理的量程范围测量记录 T6 的波形数据，并把它记录在下面的表格中。

要求：绘制波形控制在 2~3 个周期，幅度控制在屏幕的 60~80%，


● 时间档位:	● 周期:
● 幅度档位:	● 频率:
● 峰峰值:	● 占空比

附表 1. 评分标准

评分表					
竞赛模块	原型板功能分+原型版焊接工艺			配分	10+10
选手姓名		工位号			
序号	评分项目		配分	得分	备注
线路板组装	焊接焊点质量	每处不可接受: -0.5 分, 5 处以上不得分	2		
	元件放置整齐度	每处不可接受: -0.2 分, 5 处以上不得分	2		
	元件装配完整度	每少一处: -0.5 分	2		
	电路板整洁度	有污渍一处扣 0.5 分	2		
	元件位置正确性	每处错: 可接受-1 分	2		
线路板功能	按下 S1 键: 发光二极管 LED5 和 LED6 状态正确		2		
	按下 S2 键: 功能现象正确		1.5		
	按下 S3 键: 功能现象正确		1.5		
	按下 S4 键: 发光二极管 LED5 和 LED6 状态正确		2		
	TP1\TP2\TP5 测量参数符合要求 (每空 0.5 分)		3		
小计			20		
选手、裁判签名:			得分:		

评分表					
竞赛模块	原理图设计+PCB 设计			配分	15+15
选手姓名		工位号			
序号	评分项目		配分	得分	备注
	电阻连线正确	设计 1	2		
	4 个电容分布合理		2		
	LED 位置正确；	设计 2	2		
	CD4013 连线正确		2		
	二极管方向及位置正确	设计 3	2		
	电阻连线正确		2		
原理图绘制	原理图完成度 100%	酌情给分	3		
PCB 设计	PCB 尺寸及标注正确	各 1 分	2		
	PCB 完成度 100%	酌情给分	3		
	布线规则符合要求	每处 0.5 分	3		
	已有元件参考位置正确	每处 1 分	1		
	是否接地敷铜	每处 1 分	1		
	封装命名正确	每处 1 分	1		
	封装尺寸正确	每处 2 分	2		
	单层布线	每处 1 分	2		
小计			30		
选手、裁判签名：			得分：		

评分表				
竞赛模块	单片机编程		配分	30
选手姓名		工位号		
序号	评分项目	配分	实际得分	备注
任务一、 初始化显示	上电 LED 显示正常	2		Y/N
	液晶初始界面正确	3		Y/N
	能正常与上位机进行通信	2		Y/N
	通信后液晶屏显示正常	3		Y/N
任务二、 系统运行	LED 闪烁及亮灭状态符合题目要求	1		Y/N
	车票信息确认界面正确	2		Y/N
	按键可实现购票数量改变	2		Y/N
	按键可以模拟投币	2		Y/N
	单片机计算金额正确且显示无误	3		Y/N
	余额找零功能正确	2		Y/N
	列车运行过程中 LED 显示正确	3		Y/N
	确认键功能可以实现	3		Y/N
	功能可反复验证	2		Y/N
小计		30		
选手、裁判签名:		得分:		

评分表						
竞赛模块	故障诊断、维修与测量				配分	20
选手姓名				工位号		
序号	评分项目			配分	实际得分	备注
1	功能调试	感应到人可以实现冲水	正确 1.5 分	1		
		感应到人再次冲水	正确 1.5 分	1		
		继电器、蜂鸣器功能正常	正确 1.5 分	1		
		冲水时间约 3 秒钟左右	正确 1.5 分	1		
2	报告填写	故障一	故障点 1 分： 故障现象 1 分： 故障检测 1 分	3		
		故障二	故障点 1 分： 故障现象 1 分： 故障检测 1 分	3		
		故障三	故障点 1 分： 故障现象 1 分： 故障检测 1 分	3		
		故障四	故障点 1 分： 故障现象 1 分： 故障检测 1 分	3		
3	波形测试	波形绘制	绘制正确	1		
		测量结果	示波器档位及 测量每处 0.5 分	3		
裁判、选手签名：				得分：		

附表 2. 工具清单

1. 工具配置

1)	万用表		套	6	
2)	彩色数字存储示波器	SX01048U	套	6	
3)	函数信号发生器	SXG0808U	套	6	
4)	数字台式电源	SXD3203U	套	6	
5)	连接器		条	若干	
6)	BNC 电缆		条	6	
7)	锡丝		卷	若干	

2. 参赛选手需自带工具设备清单（参考）

序号	名称	型号//规格	数量	单位
1	电烙铁	30-60W 防静电	1	个
2	热风枪	550W 防静电	1	套
3	尖嘴钳		1	把
4	剥线钳		1	把
5	压线钳		1	把
6	斜口钳		1	把
7	十字螺丝刀	3×75mm	1	把
8	一字螺丝刀	3×75mm	1	把
9	钟表螺丝刀		1	套
10	助焊剂		1	
11	无铅焊锡丝		1	卷
12	电工胶布		1	卷
13	游标卡尺		1	把
14	书写、绘图及测量工具	钢笔或水笔/HB 铅笔/三角尺/橡皮/铅笔刀/卡尺	1	套