

准考证号												工位号			
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--

注意：只填写准考证号和工位号，否则试卷作废

密

封

线

## 2015 年“蓝桥杯”第六届全国软件和信息技术专业人才大赛个人赛 (电子类) 决赛单片机设计与开发项目

竞赛时间：5 小时

题 号	一	二	三	总分
配 分	10 分	30 分	60 分	100 分
得 分				

### “智能物料传送系统”设计任务书

#### 功能简述

智能物料传送系统能够实现货物类型判断、过载监测、紧急停止和系统参数存储记录等功能。系统硬件部分主要由按键电路、显示电路、数据存储电路、传感器检测电路及单片机系统组成，系统框图如图 1 所示：

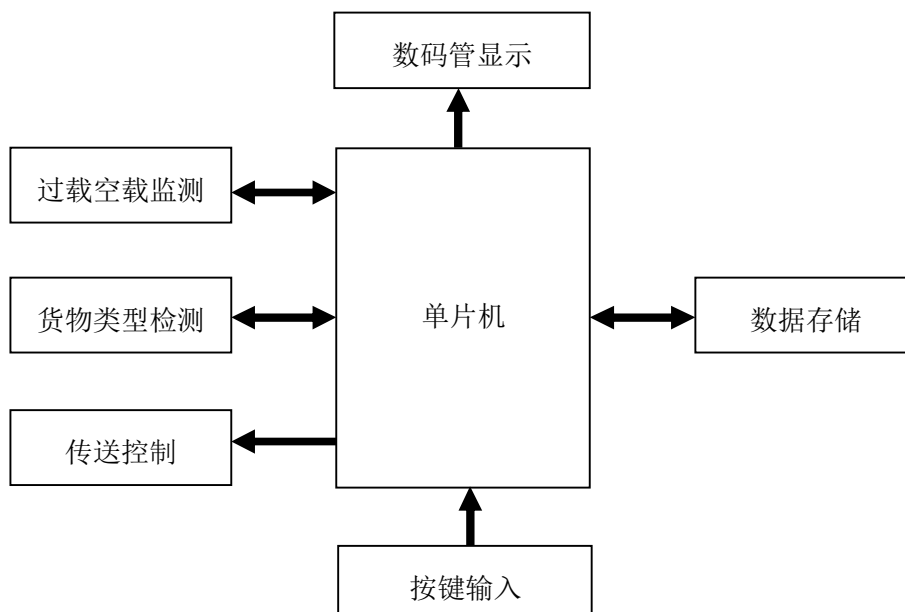


图 1. 系统框图

I2C 总线驱动程序、CT107D 单片机考试平台电路原理图以及本题所涉及到的芯片数据手册，可参考计算机上的电子文档。原理图文件、程序流程图及相关工程文件请以考生号命名，并保存在计算机上的考生文件夹中（文件夹名为考生准考证号，文件夹位于 Windows 桌面上）。

## 设计任务及要求

### 1. 过载监测与货物类型识别

#### 1.1 空载、过载监测

使用电位器  $RB_2$  输出电压  $V_o$ 。模拟压力变送器输出，设备实时采集电位器输出电压，完成货物空载、过载监测功能。

1.1.1 当  $0 < V_o < 1V$  时，判断为空载，L1 点亮；

1.1.2 当  $1 \leq V_o < 4V$  时，判断为非空载，货物被填装到传送起始位置，L2 点亮；

1.1.3 当  $V_o \geq 4V$  时，判断为过载状态，L3 以 0.5 秒为间隔闪烁提醒，蜂鸣器报警提示。

说明：空载状态下，所有数码管熄灭。

#### 1.2 货物类型判断

货物被填装到传送起始位置后，系统启动超声波测距功能，完成货物类型判断，数码管显示界面如图 2 所示：

1.2.1 当超声探头与货物之间的距离小于等于 30cm 时判断为 I 类货物；

1.2.2 当超声探头与货物之间的距离大于 30cm 时判断为 II 类货物。

!	8	8	3	2	8	8	2
界面编号	熄灭		距离：32cm		熄灭		II 类货物

图 2. 数码管显示界面 1-货物类型显示

说明：

1. 货物类型显示格式：I 类货物 - 数字 1、II 类货物 - 数字 2；
2. A3 草稿纸短边接近 30cm，可用于验证测距结果。

### 2. 货物传送

在非空载、非过载的前提下，通过按键控制继电器吸合，启动货物传送过程，并通过数码管实时显示剩余的传送时间，倒计时结束后，继电器自动断开，完成本次传送过程，数码管显示格式如图 3 所示：

2	8	8	8	8	8	0	!
界面编号	熄灭					剩余传送时间：1 秒	

图 3. 数码管显示界面 2-剩余传送时间显示

说明：继电器吸合时，指示灯 L10 点亮，断开时 L10 熄灭。

### 3. 按键功能描述

3.1 按键 S4 定义为“启动传送”按键，按键按下后，启动货物传送过程。

说明：按键 S4 在空载、过载、传送过程中无效。

3.2 按键 S5 定义为“紧急停止”按键，按键按下后，继电器立即断开，指示灯 L4 以 0.5 秒为间隔闪烁，剩余传送时间计时停止。再次按下 S5，传送过程恢复，

L4 熄灭，恢复倒计时功能，继电器吸合，直到本次传送完成。

说明：按键 S5 仅在传送过程中有效。

3.3 按键 S6 定义为“设置”按键，按下 S6 按键，调整 I 类货物传送时间，再次按下 S6 按键，调整 II 类货物传送时间，第三次按下 S6，保存调整后的传送时间到 E2PROM，并关闭数码管显示。设置过程中数码管显示界面如图 4 所示：

3	8	8	0	2	8	0	4
界面编号	熄灭		I 类：传送时间 2 秒		熄灭	II 类：传送时间 4 秒	

图 4. 数码管显示界面 3-传送时间设置界面

说明：

- 1. 货物传送时间可设定范围为 1-10 秒，通过按键 S7 调整；
- 2. “设置”按键 S6、“调整”按键 S7 仅在空载状态下有效；
- 3. 通过按键 S6 切换选择到不同货物类型的传送时间时，显示该类货物传送时间的数码管闪烁。

4. 数据存储

I、II 类型货物的传送时间在设置完成后需要保存到 E2PROM 中，设备重新上电后，能够恢复最近一次的传送时间配置信息。

5. 上电初始化状态与工作流程说明

- 5.1 I 类设备默认传送时间为 2 秒，II 类设备为 4 秒；
- 5.2 最终作品提交前，将 RB2 输出电压调整到最小值，确保设备处于空载状态；

6. 其它

建立一个准考证号命名的 txt 文档，写出作品设定的单片机内部振荡器频率。

7. 电路原理图设计

假定设备使用压力感应电阻  $R_{FS}$  完成过载监测功能，压力变化与压力感应电阻阻值之间的关系如图 5 所示，使用简单阻容元器件、三极管、运算放大器等设计电路，当货物重量小于 1000g 时，电路驱动继电器吸合，否则继电器断开，设计电路原理图并说明电路工作原理。

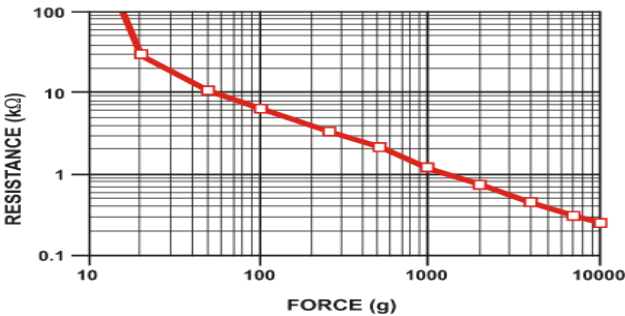


图 5. 压力-电阻值关系曲线

项目名称	得分	评卷人
电路设计		

## 一. 电路原理图设计

根据设计任务要求,使用 Protel 99se 或 Altium Designer Summer09 软件设计电路原理图,标明元器件参数,说明电路工作原理。原理图文件保存在考生文件夹中(文件夹以考生的准考证号命名)。

项目名称	得分	评卷人
程序设计		

## 二. 程序编写及流程图绘制

1. 画出程序流程图, 保存在考生文件夹中;
2. 按照设计要求完成程序设计任务, 并将工程文件保存在考生文件夹中。

项目名称	得分	评卷人
硬件调试		

## 三. 软、硬件统调

将编译通过的程序下载到单片机芯片中, 进行软、硬件统调。

1. 系统初始化状态;
2. LED、蜂鸣器报警指示功能;
3. 数码管显示数据及显示界面切换功能;
4. 继电器时序控制功能;
5. 货物空载、过载判断功能;
6. 货物类型判断功能 ;
7. 按键控制与不同状态下的按键功能锁定;
8. EEPROM 参数存储功能。