



最佳连接应用奖

多合一便携式危险气体报警仪

注册编号: MCHP16bitCDC0239

参赛队员: 王 骞
 韩 杰

摘 要

本文介绍了多用途气体综合检测系统的设计构思，重点了讲述系统检测模块的软硬件设计。此系统用于实时监测煤矿井下、石油化工等工业现场的多种危险气体浓度值，超过安全限值进行报警，为作业人员提供安全保障。系统检测模块可工作在便携状态与组网状态两种工作模式，既可用于作业人员随身携带，同时又能方便组成基于工业以太网的危险气体固定监控网络，一机两用，标准统一，建设维护方便，具有很大的市场前景与价值。

首先，由于便携式系统是采用电池供电，对功耗和重量要求严格，同时根据其他系统需求，设计了以低功耗、数据处理较强、可靠性高的 **dsPIC30F6011A** 为核心的控制器，同时根据应用需求设计了各气体传感器的模拟信号调理电路；温度检测电路；电池充电管理电路；以太网、**CAN**、**232**、**USB** 多种通讯电路；人及接口电路；以及 **EEPROM** 和实时时钟等其他外围电路，并介绍了它们的工作原理。本设计根据 **dsPIC30F6011A** 的片上资源，合理利用了其各片上功能模块，同时优化了的设计程序结构，结合了气体检测校验等专业性数据处理算法，最终满足系统设计的要求。

然后，设计并且制作了系统实验板，进行了系统软硬件的综合调试。

实验结果表明：电路设计合理，程序设计合理，实验效果比较理想。

关键词： 微芯 16 位 DSC； 气体检测； 以太网

第一章 绪论

1.1 背景

以便携式气体检测仪，固定监控网络为基础的危险气体监测系统在矿山井下，石油化工等危险工作环境有着举足轻重的作用。就目前相关市场状况而言，多种气体便携式检测仪一直为国外公司产品所主导，国内产品相对落后，一般只能检测单一气体，体积也相对较大，性能较国外产品也有所差距。固定监控网络主是由多个现场检测模块组成，各模块的检测数据上传统一的数据中心进行处理。目前而言，国内普遍使用的固定系统监控网络模块普遍存在体积笨重，功能单一，建设组网调试繁杂，维护不方便等不足。

1.2 研究的主要内容及任务

为解决上节所述问题，设计了多用途危险气体综合检测系统。所设计系统主要是由多个可移动的气体检测模块组成，本次课题着重进行上述模块的研究。模块具有便携式气体检测仪器的功能并有所改进与创新，并同时符合相关计量、防爆等国家相关标准，因此模块在不用于组网的情况下，可由作业人员随身携带，完全替代便携式报警仪。此外，模块具有工业以太网、CAN 等通讯端口，配合上位机以及相应软件，可快速、方便得实现固定监控网络的建设与维护。

根据以上研究目的与内容，需要根据传感器参数设计开发相应的信号调理电路；设计温度检测电路可以检测环境温度；由于便携式仪器需用电池供电，需要设计电池充电管理电路以及以电池供电为基础的 DC/DC 升压稳压电路做为系统电源；为组网，以及为单机与上位机通讯，还需设计有以太网、CAN、232、USB 多种通讯电路；为人员读取信息以及操作，需设计有液晶显示屏、按键、报警等人机接口电路；为存储大量测量数据以及系统数据，需选型增加 EEPROM，同时模块还应具有实时时钟等附加功能。以 dsPIC30F6011A 为控制核心的最小系统可以作为中央处理单元，使各个功能电路融合到一起，在执行系统程序的同时，将有关气体监测校验相关专业规则算法融入程序之中，使得本次课题的研发具有进一步转化为产品的意义。

主要参数为：

- 1.可检测三种气体，精度以及校验符合国家相关规范；
- 2.便携模式工作时间大于 24 小时；
- 3.具有液晶显示信息，声光报警功能；

4. 可用于组成基于工业以太网、CAN 总线的监控网络；
5. 具有实时时钟、检测环境温度等功能。

第二章 检测模块的软硬件设计

2.1 引言

本章首先后讨论了最小系统电路、信号调理电路、AD 转换电路、通讯电路等器件的选择以及硬件实现。在软件中，主要讨论了各器件与各功能模块的编程思想，以及各部分程序设计流程。

2.2 检测模块的硬件实现

单片机最小系统：本系统以 dsPIC30F6011A 单片机为核心，组网模式下电源采用 ABT7805 输出的 5V 电源，在便携模式下采用 DC/DC 升压芯片供电，选用 10M 晶振源， \overline{MLR} 、PGG 和 PGC 用做 ICD2 的调试接口。然后把单片机的电源和地引脚如图连接，就构成了单片机的最小系统。dsPIC30F6011A 拥有丰富的接口资源，包括 2 个 UART，1 个 I²C，2 个 CAN，2 个 SPI，定时器，输入捕捉模块，输出比较模块，12 位模数转换器（ADC）模块和丰富的 IO 资源。除此之外，还具有 132K 字节的片内闪存程序空间，44K 指令字，6144 字节的片内数据 RAM，2048 字节的非易失性数据 EEPROM。丰富的接口资源和大容量的存储器对于系统设计和软件编程非常方便。单片机最小系统如图 2-1 所示。

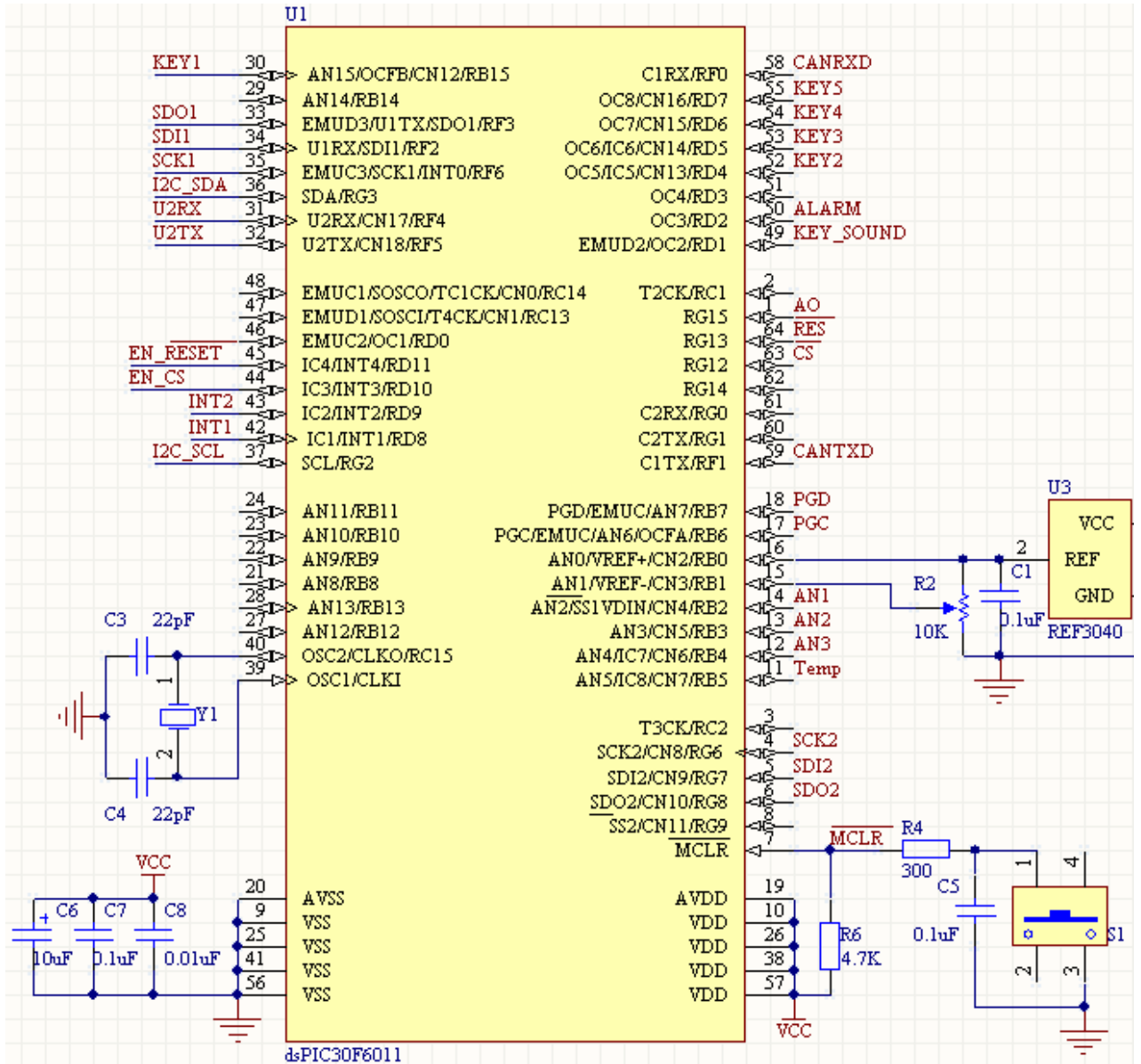


图 2-1 dsPIC30F6011A 最小系统图

模拟量采集以及 A/D 转换电路：本系统有三路模拟量输入，根据传感器信号，分别设计了三路模拟量调理电路，由于是电池单电源供电，运算放大器采用均为轨到轨输入输出的微芯公司 MCP608 高精度双运放以及 ADI 公司 AD623 仪表放大器。信号调理电路把传感器输出的模拟量分别转化为 0-4.096V 以及 0-2V 电压信号进入 AD 转换器，如图 2-2 所示。由于人机接口显示量程分别为 0-400、0-300、0-2000，而且考虑到 AD 转换结果最好舍弃不稳定的低两位，故而 AD 转换使用了两路 dsPIC30F6011A 内部集成的 12 位 A/D，实际只使用 AD 转换结果的高 10 位，分别转换两路较短量程数据。剩余一路模拟量经信号调理进入最高精度为 18 位的 MCP3421AD 转换器，通过 IIC 总线讲将转换数据传给主控器，用于转换显示量程较长数据，以上设计目的是：在满足系统检

测精度要求的同时，有效利用主控器片上资源，降低了系统成本。参考电压输入采用 REF3040 高精度参考电源，参考电压为 4.096V。

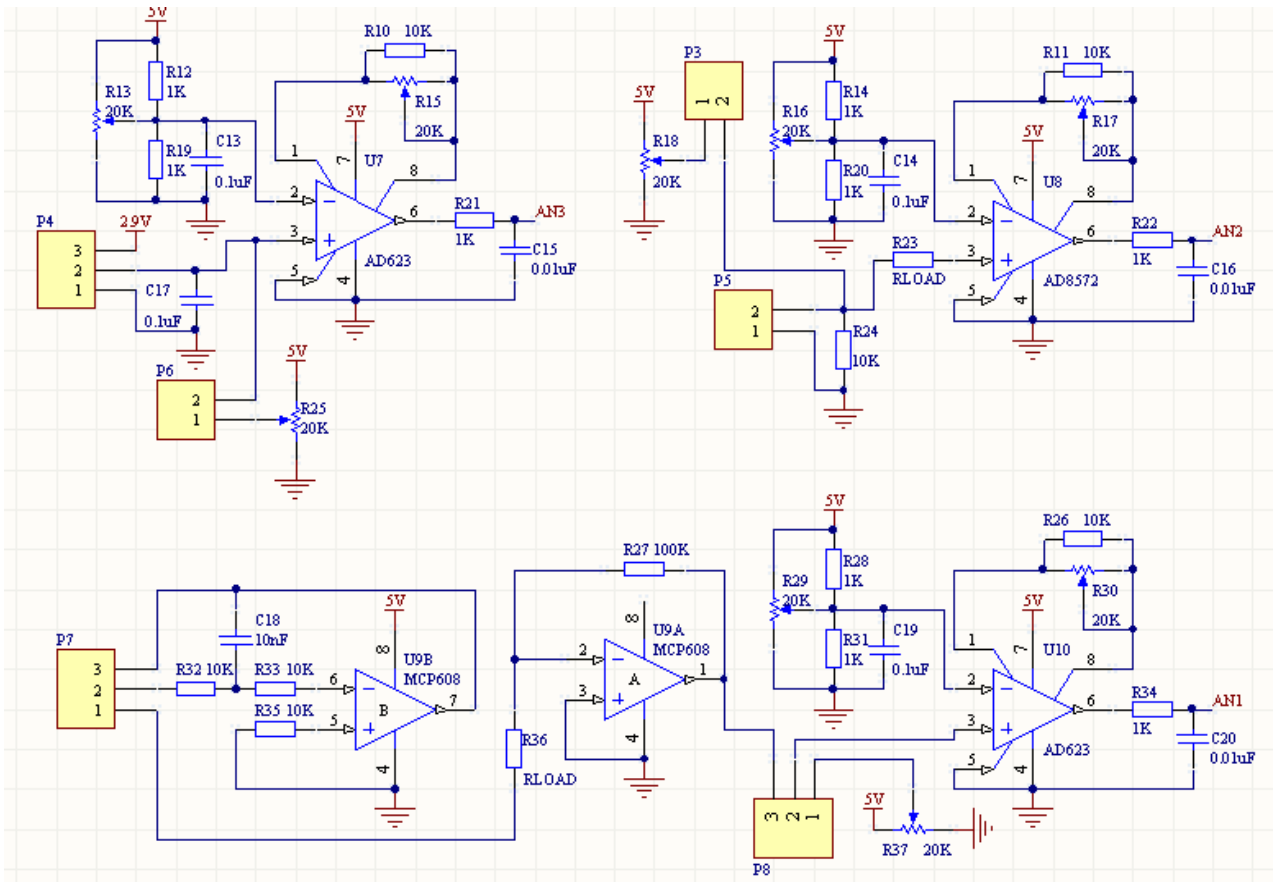


图 2-2 模拟信号调理电路

温度传感器电路：本系统采用Microchip公司的 MCP9800 数字温度传感器，MCP9800 采用SOT-5封装，体积小巧，具有I²C接口，功能强大。MCP9800 可将在-55℃ 和+125℃ 范围之间的温度转换为一个数值。在-10℃ 至+85℃ 时，精度为±1℃（最大误差）。MCP9800 具备用户可编程的寄存器，使温度传感应用更灵活。寄存器设置允许用户选择9 位至12位的温度测量分辨率，并可配置为省电关断模式和单次测量（关断时根据命令进行一次转换）模式，还可规定两种模式的温度报警输出和迟滞限制。MCP9800电路如图2-3所示。

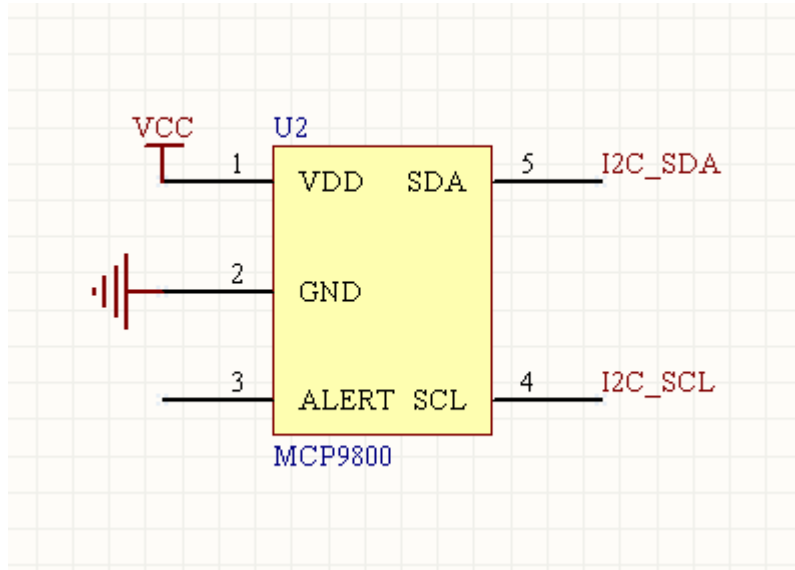


图 2-3 MCP9800 电路图

I²C总线电路：在I²C系统中，可以将带有I²C总线接口的单片机直接接入，对于不带I²C总线的单片机，也可以通过I²C总线接口扩展器件接入总线中。PIC30F6011A 带有一个I²C总线接口，本系统中，通过I²C总线与PCF8563和串行EEPROM 24LC512进行通讯，通过不同的地址寻址两个器件。

液晶屏显示接口电路：本系统中，采用点阵为集萃 128*64 的液晶显示器，dsPIC30F6011A 通过 SPI2 控制液晶显示器的输出。同时主控器的一 IO 引脚控制背光。

ENC28J60 以太网控制电路：ENC28J60 是带有行业标准串行外设接口（SPI）的独立以太网控制器，它可以作为任何配备有 SPI 的 controllers 的以太网接口。ENC28J60 符合 IEEE 802.3 的全部规范，提供了一系列包过滤机制以对传入数据包进行限制。它还提供了一个内部 DMA 模块，以实现快速数据吞吐和硬件支持的 IP 校验和计算。与主控制器 dsPIC30F6011A 通过两个中断和 SPI1 实现，传输速率高达 10M/S。两个专用的引脚用于连接 LED，进行网络活动指示。MICROCHIP 网站提供开源的 TCP/IP 协议栈，便于基于 ENC28J60 的网络系统的快速开发。此外，ENC28J60 只有 28 引脚，便于在手持便携式设备中应用。本系统正是利用了 ENC28J60 作为本系统的网络接口芯片，其接口电路图如图 2-4，2-5 所示。由于 ENC28J60 是工作在 3.3V 的以太网控制器，虽然其可以承受 5V 电压，数据输出引脚毕竟不能达到 5V 电压，因此本课题选用了 ADI 公司标准的电平转换芯片 ADG3308。通过逻辑电平的转换，ENC28J60 可与主控器实现逻辑电平的兼容。

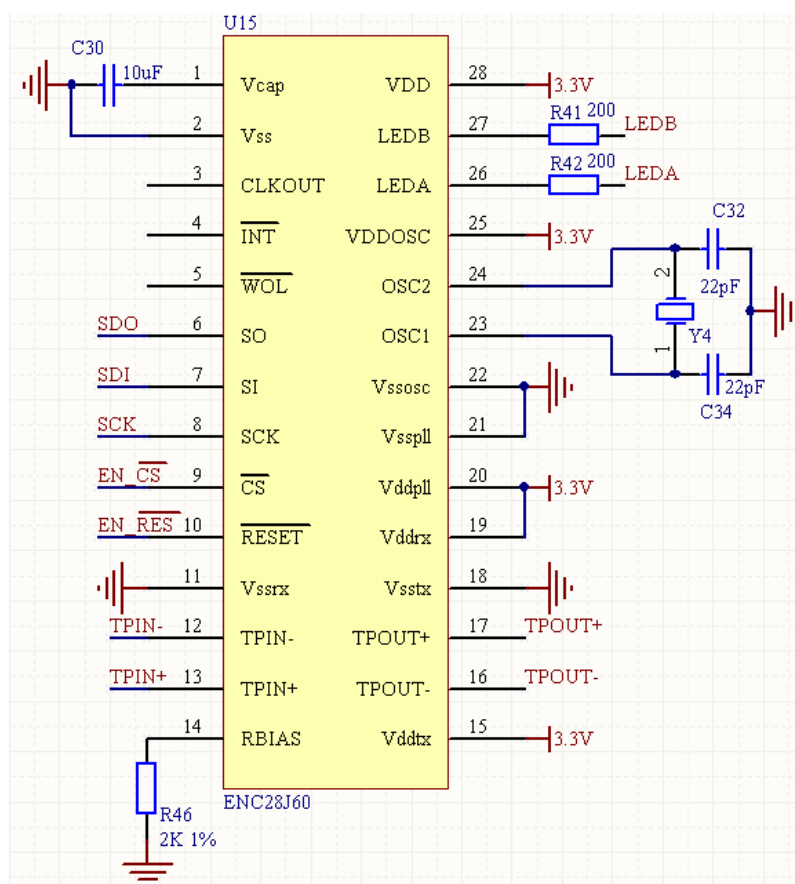


图 2-4 ENC28J60 接口电路图

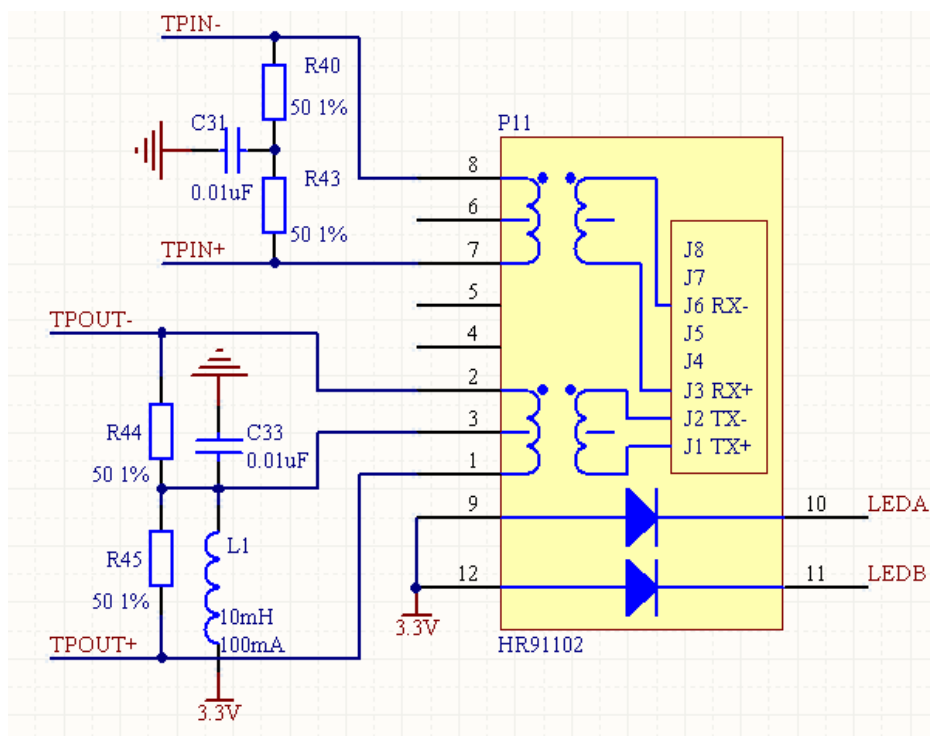


图 2-5 HR911102 接口电路图

USB 接口电路：MAX3421 是美信公司的一款带有 SPI 接口的 USB 接口芯片。由于主控器所在的圈系列芯片之中没有 USB 模块，因此根据需要额外选取 USB 接口芯片，MAX3421 就有 SPI 接口，可方便得实现与主控器的通讯。连接电路如图 2-6 所示。

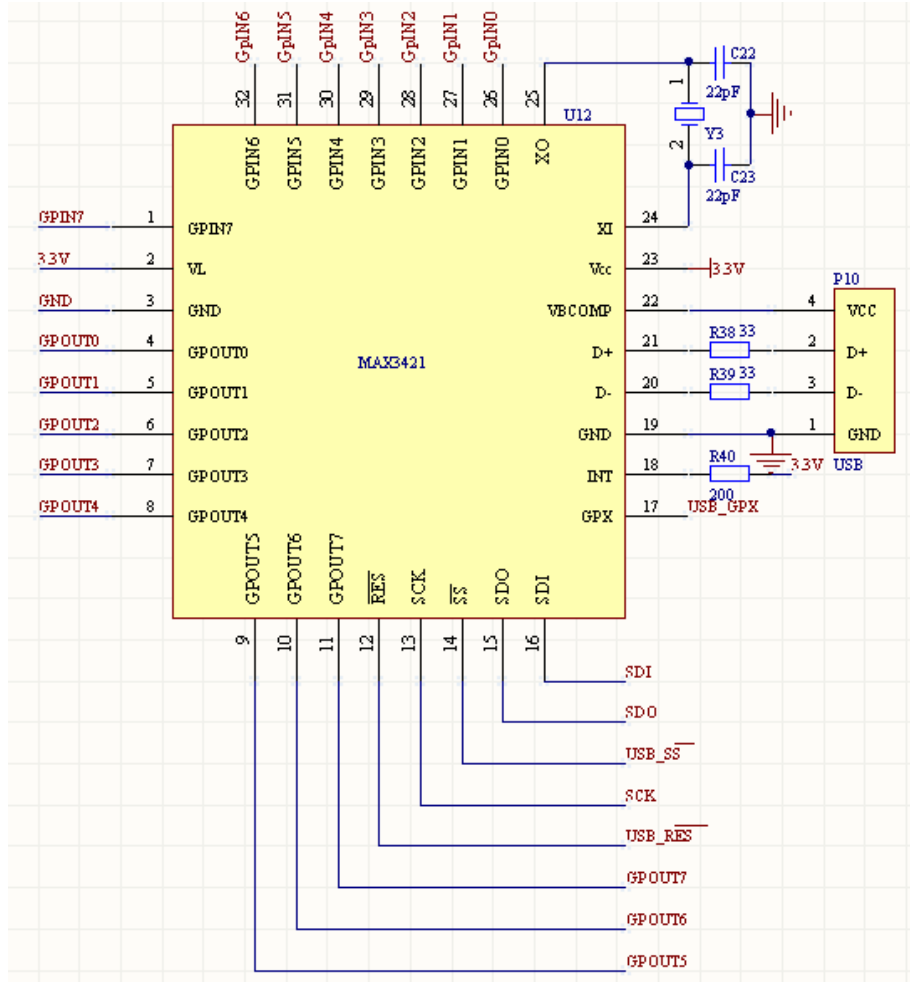


图 2-6 MAX3421 USB 接口芯片电路图

CAN总线接口电路：本课题选用微芯公司MCP2551 CAN总线驱动芯片配合主控器的CAN模块便能方便组成CAN总线通讯系统。MCP2551支持1 Mb/s 的运行速率，满足ISO-11898 标准物理层要求，适合12V 和24V 系统，斜率外部控制，减少RFI，自动检测TXD 输入端的接地错误（恒显性）、上电复位和电压事件欠压保护、未上电节点或欠压不会影响CAN、总线低电流待机、操作短路保护（正负电池电压）、高压瞬态保护、自动热关断保护等功能。连接如图2-7所示。

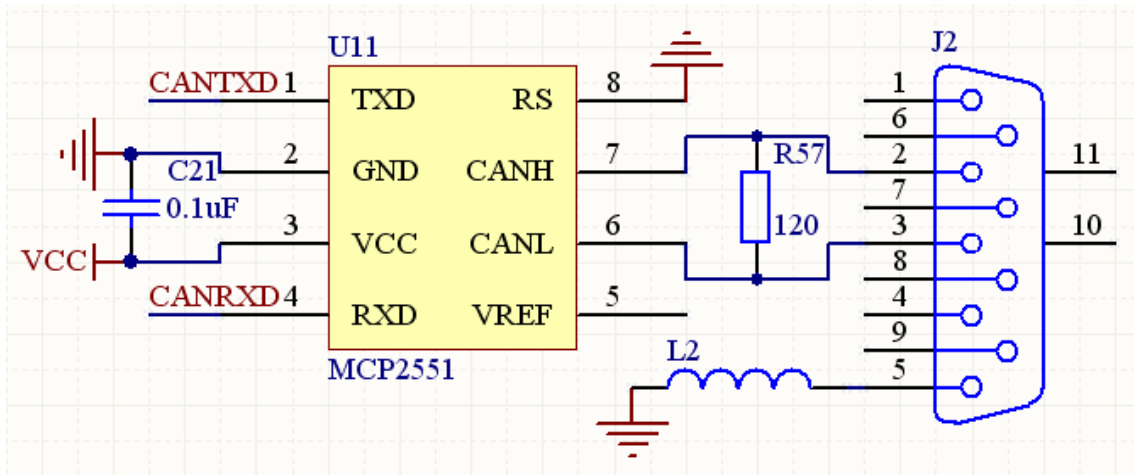


图 2-7 MCP2551 电路图

系统电源管理电路：系统实验板采用双电源供电，调试实验以及在组网状态下用7805供电，在便携状态下运行功耗较低时，采用微芯公司DC/DC升压芯片MC1253供电。MC1253特征如下：无电感，低功耗，电压输出精度高，120 mA 输出电流，过热关断和短路保，使用小型陶瓷电容，开关频率高，MSOP封装节省空间，具备软启动电路流最小等。模块系统供电电路如图2-8所示。

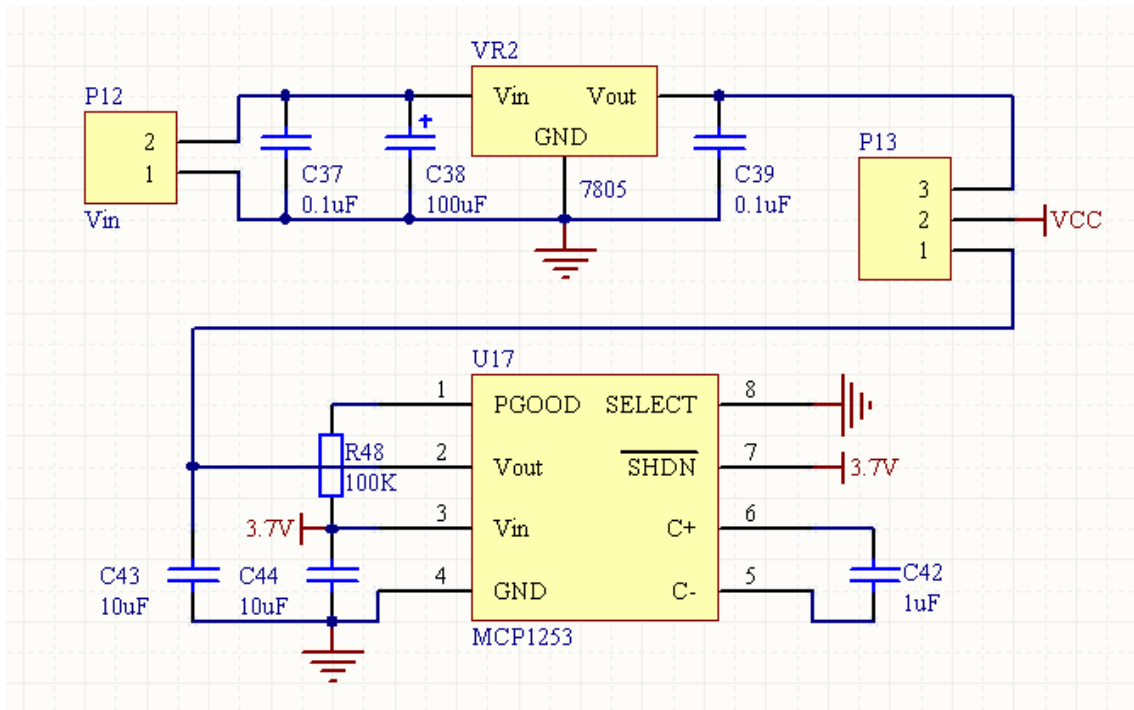


图 2-8 系统供电电源电路

由于模块有电池供电状态，本课题还选用了微芯公司 MCP73831 电池充电管理芯片为电

池充电。由于在便携模式下工作，模块系统之中有部分电路需进行电源控制，以达到降耗的某地，因此选用 MCP1253 作为这些电路的电源，同时 MCP1253 受主控器控制。

2.3 检测模块的软件编程

软件程序设计思路如下：采用 PIC30F6011A 自带的 12 位 A/D 模块采样经放大的传感器输出模拟信号，采样待氧气、甲烷气体的浓度，考虑到 A/D 采样的精度，在系统内集成 MCP3421 18 位模数转换器，采样检测一氧化碳气体的浓度；采用 SO12864 液晶显示屏显示 A/D 采样值、时间、温度及各种参数；采用实时时钟 PCF8563 记录时间；采用串行 EEPROM 24LC512 记录设定的气体浓度与采样 A/D 值之间的对应关系及其他变量的设定值；采用 ENC28J60 和 MAX232 组成系统的通讯接口，使系统能够通过串口或网络接口与外部通讯，便于系统的组网；复用 7 个功能按键，不同的显示页面下实现不同的功能，完成相关参数的设置和保存工作；采用温度传感器 MCP9800 实时测量环境温度。

A/D 采样程序设计：由于本系统为气体浓度检测系统，因此，A/D 转换的精度和速度就成为系统设计时主要考虑的因素。本系统初步选定 PIC30F6011A 的外围 A/D 模块作为系统的 A/D 转换器，对调理后的氧气、甲烷气体浓度模拟信号进行采样，采用 18 位 AD 转换器 MCP3421 对一氧化碳气体浓度进行测量，保证了气体浓度采样的精度。考虑到手持设备的功耗问题，本系统 A/D 模块工作在“手工采样开始，基于 Tad 的转换开始”模式，采用 PIC30F6011A 内部定时器模块 T3 作为采样时钟，每隔 500ms 启动一次 AD 转换，完成气体浓度测量。在 A/D 中断处理函数中，采用均值滤波加死去阈值方法，对采样的数字信号进行滤波，然后用新的采样值更新采样值存储变量，以备报警或显示用。结合本系统的硬件电路，A/D 采样模块控制寄存器设置位于 ad.c 文件 Init_ADC () 函数中。

在 A/D 中断处理程序 (ad.c 文件 _ADCInterrupt 函数) 中，完成 A/D 采样值的均值滤波和格式转换工作，把采样的 A/D 值均值滤波后转换为对应的气体浓度值，并转换为 BCD 码格式，便于采样数值的显示和存储。

SO12864 液晶显示程序设计：本系统采用 SO12864 作为显示输出模块，负责数据的显示功能。SO12864 为 128*64 点阵的液晶显示器，拥有 8080 时序方式、6800 时序方式和串行时序方式三种通讯方式，本系统采用串行时序方式，串行方式与其他两种通讯方式相比，有占用主控制芯片引脚少，程序指令少，编程简单的优点，但只能通过单

片机向 SO12864 发送控制命令，不能从 SO12864 读液晶显示器的状态。由于 SO12864 不带字模，所以在 so12864.c 文件中定义了需要使用的字模。

为了能够通过 SPI 正确的向 SO12864 发送命令，对 PIC30F6011A 的 SPI2 控制寄存器进行如下初始化（位于 so12864.c 文件 Init_LCD 函数中）。

实时时钟 PCF8563 和串行 EEPROM 24LC512 程序设计：PCF8563 是低功耗的 CMOS 实时时钟日历芯片，它提供一个可编程时钟输出，一个中断输出和掉电检测器，所有的地址和数据通过 I²C 总线接口串行传递，最大总线速度为 400Kbits/s，每次读写数据后内嵌的字地址寄存器会自动产生增量。

24LC512 为 MICROCHIP 公司生产的 512Kbit 容量的串行电可擦除程序存储器（EEPROM），采用 I²C 总线进行通讯，最大总线速度为 400Kbits/s，每次读写数据后地址寄存器会自动产生增量，便于数据的批量写入与读取。

本系统采用采用寻址的方式与以上的两个 I²C 器件通讯，根据原理图中的连接方式，在 complier.h 中分别定义两个器件的读写地址如下：

```
#define READ_PCF8563           0xA3 //写PCF8563器件地址
#define WRITE_PCF8563         0xA2 //读PCF8563器件地址
#define READ_24LC512          0xA1 //读PCF8563器件地址
#define WRITE_24LC512         0xA0 //写PCF8563器件地址
```

对 PIC30F6011A 的 I²C 控制寄存器进行如下初始化：

```
I2CBRG = 0x0F; //I2C 通讯频率 400kb/s

I2CCON = 0xC020; //使能 I2C 模块，7 位从器件地址，使能转换率控制
//禁止广播地址
```

然后根据 I²C 总线的定义结合实时时钟 PCF8563 和 EEPROM 24LC512 的通讯规定，编写通讯程序。

18 位 AD MCP3421 和 I²C 温度传感器 MCP9800 程序设计：本系统采用 Microchip 公司的 MCP9800 数字温度传感器实时测量周围温度，MCP9800 可将 -55°C 和 +125°C 范围之间的温度转换为一个数值。在 -10°C 至 +85°C 时，精度为 ±1°C（最大误差）。MCP9800 具备用户可编程的寄存器，使温度传感应用更灵活。寄存器设置允许用户选择 9 位至 12 位的温度测量分辨率，并可配置为省电关断模式和单次测量（关断时根据命

令进行一次转换)模式,还可规定两种模式的温度报警输出和迟滞限制。

以太网控制器ENC28J60程序设计:采用业界标准串行外设接口(SPI)的以太网控制器ENC28J60具有以下主要特征:

- 1.符合IEEE 802.3协议。内置10 Mbps以太网物理层器件(PHY)及媒体访问控制器(MAC),可按业界标准的以太网协议可靠地收发信息包数据。
- 2.具有可编程过滤功能。特殊的过滤器,包括Microchip的可编程模式匹配过滤器,可自动评价、接收或拒收Magic Packet,单播(Unicast)、多播(Multicast)或广播(Broadcast)信息包,以减轻主控单片机的处理负荷。
3. 10 Mbps SPI接口。业界标准的串行通信端口,使得低至18引脚的8位单片机也具有网络连接功能。
4. 可编程8 KB双端口SRAM缓冲器。以高效的方式进行信息包的存储、检索和修改,以减轻主控单片机的内存负荷。该缓冲存储器提供了灵活可靠的数据管理机制。

正是基于ENC28J60以上的优点,我们决定选用它作为本系统的以太网控制器,我们使用了MICROCHIP的开源TCP/IP协议栈MCHPTCPStack 3.60版本,根据本系统的需求,对demo程序进行了修改。为了使数据传输可靠有效,我们采用TCP协议传输数据,因此,在程序中保留了源文件Arp.c, ARPtsk.c, Delay.c, IP.c, ENC28J60.c, Helpers.c, ICMP.c, StackTsk.c, TCP.c, Tick.c和头文件ARP.H, ARPTsk.h, Compiler.h, Helpers.h, ICMP.h, IP.h, MAC.h, StackTsk.h, TCP.h, Tick.h文件。但对代码都进行了修改,使代码能够移植到PIC30F6011A系统中,且在Compiler.h和Helper.h中添加了其他功能模块的函数声明与宏定义代码。

为了实现以太网接口ENC28J60,需要几个标准的外部器件:脉冲变压器、偏置电阻、储能电容和去耦电容。

差分输入引脚(TPIN+/TPIN-),需要一个1:1变比的脉冲变压器来实现10 BASET。差分输出引脚(TPOUT+/TPOUT-),需要一个变比为1:1、带中心抽头的脉冲变压器。变压器需要有2 kV或更高的隔离能力,防静电。对变压器的详细要求请参考芯片手册第16章“电气特性”。每个部分都需要通过2个50 Ω、精度为1%的电阻和1个0.01 μF的电容串联后接地,本系统采用的是集成以太网隔离变压器HR911102。

ENC28J60内部的模拟电路需要在RBIAS引脚和地之间跨接1个2 kΩ、1%的偏置电阻。部分数字电路工作在2.5 V,以降低功耗;ENC28J60内部集成1个2.5 V的调节器来

产生所需的电压，需在VCAP引脚和地之间接1个10 μ F的电容器保证供电的稳定性（该2.5 V调节器不是为外部负载设计的）。

所有的供电引脚(VDD、VDDOSC、VDDPLL、VDDR_X、VDDT_X)必须接在外部的同一个3.3 V电源上；同理，所有的地(VSS、VSSOSC、VSSPLL、VSST_X)必须接在同一个外部地上。每个供电引脚和地之间应当接1个0.1 μ F的陶瓷电容去耦（电容要尽可能接近供电引脚）。

驱动双绞线接口需要较大的电流，所以电源线应尽可能宽，与引脚的连接尽可能短，以降低电源线内阻的消耗。

在ENC28J60的MACInit函数中，对PIC30F6011A的SPI1模块进行了如下的初始化，以保证PIC30F6011A能够与ENC28J60正常通讯。

```
ENC_CS_IO = 1;           //关闭ENC28J60片选

ENC_CS_TRIS = 0;        //使ENC28J60片选引脚为输出引脚

ENC_SCK_TRIS = 0;       //配置SPI1的SCK引脚为输出引脚

ENC_SDO_TRIS = 0;       //配置SPI1的SDO引脚为输出引脚

ENC_SDI_TRIS = 1;       //配置SPI1的SCK引脚为输入引脚

    ENC_SPISTAT = 0;     //清除SPI1状态寄存器

ENC_SPICON = 0x1F;      //设置辅预分频比1:1，主预分频比1: 1

                        //(10MHz @ 10Fcy)

ENC_SPICONbits.CKE = 1; //设置SPI1工作在方式0

ENC_SPICONbits.MSTEN = 1; //SPI1工作在主控模式

ENC_SPISTATbits.SPIEN = 1; //使能SPI1模块
```

以上的宏定义详见compiler.h文件中。

LEDA和LEDB引脚在复位时支持极性自动检测。既可直接驱动LED，又可灌电流驱动。复位时ENC28J60检测LED的连接，并按照PHLCON寄存器的默认设置来驱动。本系统采用灌电流驱动方式，设置ENC28J60工作在半双工模式，LEDA显示连接状态，LEDB显示接收/发送状态。

虽然在原理图中ENC28J60通过两个中断引脚与PIC30F6011A相连，但是在程序中还是通过扫描方式，在while循环中处理接收到的信息，处理后再通过SPI向ENC28J60发送相应的数据，完成通讯。具体通讯方式如下：

1) 声明一个socket变量s，声明格式为：TCP_SOCKET s;

2) 把声明的socket变量与一固定端口号绑定, 并使程序监听该绑定的端口号, 方法如下:

```
s = TCPListen((TCP_PORT)6000); //socket s监听6000端口
```

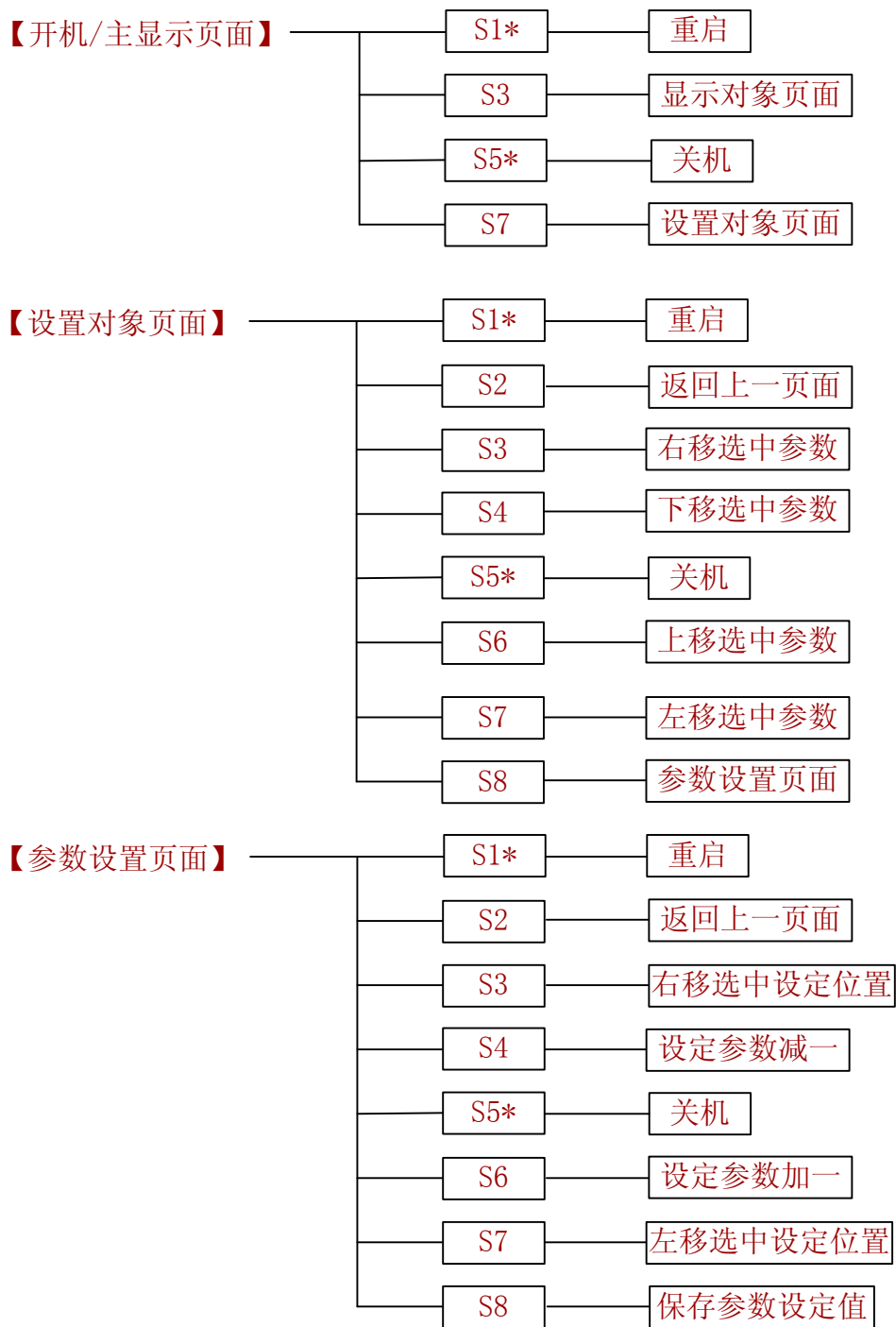
3) 在while循环中调用StackTask()处理ENC28J60收到的数据包, 然后通过TCP_IsConnected(s)判断该s是否已经连接, 如果连接, 则该函数返回TRUE, 否则返回FALSE, 如果返回值为TRUE, 则调用TCP_IsGetReady(s)判断是否能够读取数据, 如果返回值为TRUE, 则调用TCP_Get或者TCP_GetArray函数读取接收到的数据, 然后根据接收到的数据做相应的处理。

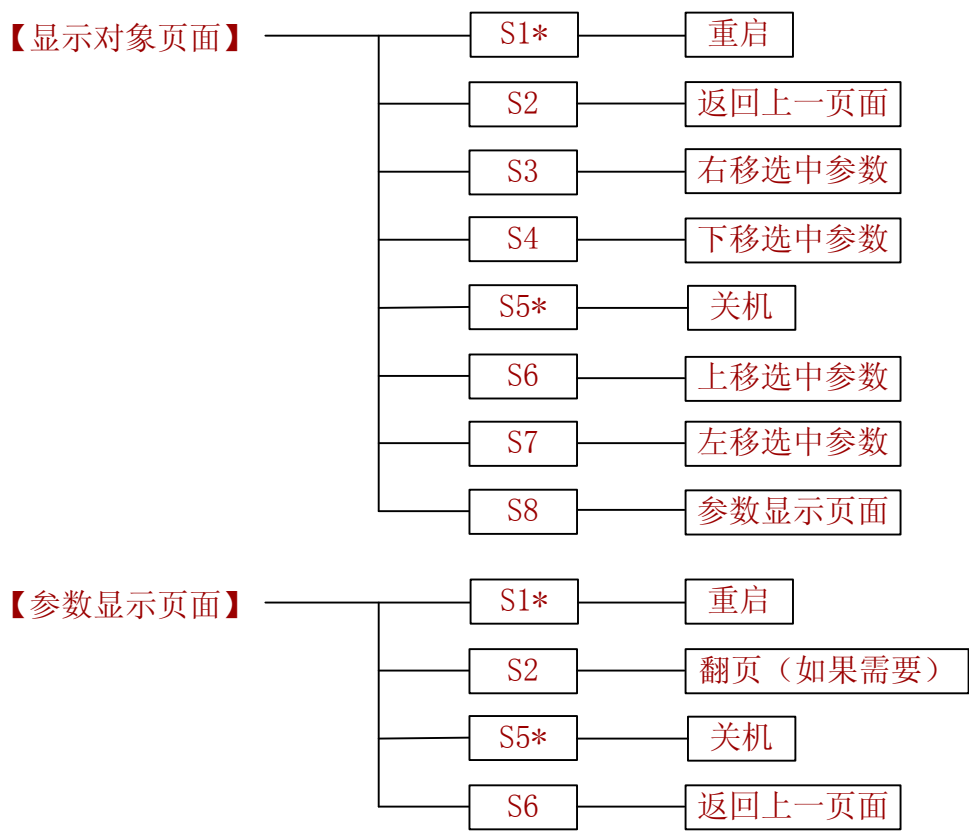
4) 要通过以太网接口发送数据, 则需要先用TCP_IsPutReady()判断该socket是否能够发送数据, 如果返回值为TURE, 则可调用TCP_Put函数往ENC28J60该socket对应的发送缓冲区中发送数据, 全部数据发送结束后调用TCP_Flush把ENC28J60中的数据通过以太网接口发送出去。

控制器局部网 CAN 程序设计: 本系统使用 PIC30F6011A 控制器局域网模块 CAN1 实现串行通讯功能, 采用 MCP2551 实现 CAN 组网功能。在程序中, 对 CAN1 模块进行如下初始化。

在使用 CAN 模块发送数据时, 首先调用初始化程序, 初始化 CAN1 的各个功能寄存器, 然后往发送寄存器中写入发送数据, 启动发送即可。接收时, 首先判断是否接收寄存器已满, 已满则读出接收数据, 然后把接收器已满标志位清零, 准备下次的接收。

按键程序设计: 本系统中有 8 个功能按键, 分别为 s1,s2,s3,s4,s5, s6,s7 和 s8,除 s1 重启功能按键和 s5 关机功能按键外, 其余按键在不同的显示页面下具有不同的功能。各按键功能如图所示 (*号表示该功能按键在所有页面下功能相同)。





图注：带*号按键功能在所有显示页面下功能相同

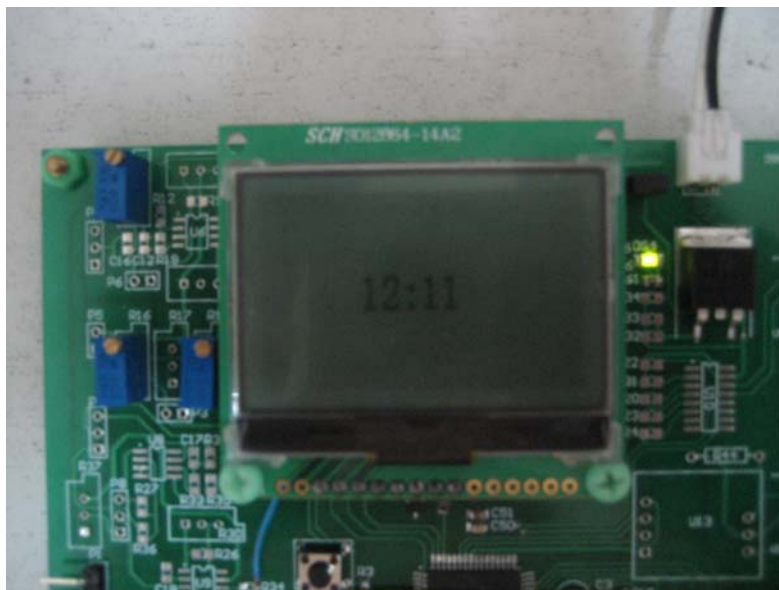
第三章 硬件制作与实验结果



主工作界面



IP 地址



省电模式

参赛总结

首先，感谢微芯公司与《电子产品世界》杂志举办此次 16 位嵌入式控制设计大奖赛，通过参加这次比赛，使本人以及参赛合作者在硬件、软件设计水平上有进一步提高，对微芯公司产品的结构以及产品的性能有一个更加直观深刻的认识，开拓了设计思路，积累了设计经验。微芯公司提供了各类产品使得参赛者在日后工程设计中有了更多的解决方案。另外，在这次比赛期间，赛事组织者认真负责，样片邮寄及时、准确，并经常致电与致信参赛者，与参赛者保持及时沟通，使参赛者了解赛事进程，最终及时提交作品。同时，也非常感谢微芯中国办事处的技术支持人员与立奇北京办事处的负责样片邮寄工作人员，本人认为微芯的样片申请系统是各个半导体厂家中最好的！

其次，通过参加此次比赛以及较长时间使用微芯公司 8 位 MCU、16 位 DSC 的使用，本人也想提出一些对微芯控制器以及配套产品的改进建议：

1. 提高微芯标准配套的 ICD2 调试器稳定性以及速度(本人使用的是高拓与贝能的 ICD2 调试器)。ICD2 在调试过程中容易出现与上位机链接中断的现象；在程序量比较大的时候，下载调试速度较慢，影响调试效率；在单步执行较负责程序段时，容易出现 MPLAB[®]调试环境死机或者程序跑飞等现象。望贵公司针对以上不足，在战略上考虑对 ICD2 整体调试方案的改进，更加促进微芯 MCU、DSC 等产品提高在市场上的竞争力。
2. 建议提高 MCU、DSC 产品的最高工作速度，增大工作速度使用范围。目前微芯推向市场比较高端的 30F、33F 系列 DSC 最高为 30MIPS-40MIPS 的工作速度，这比一些其他同等价格档次的 DSP 产品工作速度还是有差距的。当然，最新推出的 32 位产品本人还没有使用，没有了解其性能。希望微芯公司能增加一些中高档产品中高速处理器型号，向高端高速处理器领域有所延伸，增加产品覆盖面，为一些对功耗要求不高的应用以及偏爱微芯控制器的设计人员提供更多的选择。
本人认为未来的控制器产品此种方案比较合理：IO 口以及各功能模块可以工作在 5V 或者 3.3V，便于与其他外围器件接口，同时 IO 口需具备较大的电流驱动能力，满足为控制器需求，使用方便；但内核与 DSP 引擎等数据处理单元可以降压工作，大幅提高工作速度的同时可以降低功耗。
3. 18F,24F 系列都有单片机型号具有 USB 模块，不知为何 30F、33F 系列没有一款具有 USB 模块，建议在各系列产品中增加配有 USB、以太网模块的型号可供选择，丰富产品结构。