维普资讯 http://www.cqvip.com

基于DSP TMS320F2812的数字控制系统设计

陈亚梅

（无锡商业职业技术学院 机电工程系，江苏 无锡 214153）

［摘 要］ 基于TI公司的DSP芯片TMS320F2812，对其外围电路进行设计，实现一个数字控制的硬件系统，并在此基础上进行相应的软件设计，最终实现一个相对完整的数字控制系统。

［关键词］ SCI；PWM；A/D；D/A

［中图分类号］ TN409 ［文献标识码］ A ［文章编号］ 1008－4657(2007)12－0042－04

0 引言

在电机控制技术领域，当前使用的控制器件中数字控制器件由于内部功能集成丰富，设计结构简洁，外围电路较少而受到越来越多的工程设计人员的青睐。本文介绍作者近期对TI公司的DSP芯片TMS320F2812的应用开发，设计的数字控制系统可以应用于交直流电机的控制。

1 芯片介绍

TMS320F2812是TI公司新近推出的2 000家族中的一款32位定点DSP[1]，适于电机控制系统应用。其自身的性能特点如下：

1）高性能静态CMOS技术；模块化功能设计，最高可达到150 MHz主频；低功耗，需要3.3 V和1.8 V供电。

2）高性能32位定点CPU；哈佛总线结构；快速中断处理模式；4 M线性程序存储空间；4 M线性数据存储空间；片上存储器包括128 K×16的Flash，128 K×16的ROM，4 K×16的Boot ROM；片外可以扩展高达1 M的存储器。

3）3个外部中断源，外围设备中断可达到45个。

4）3个32位定时计数器；2个标准UART的SCI接口，1个串行外围设备接口和1个CAN接口。

5）双事件管理器；PWM通道可高达16路。

6）16路12位ADC，转换周期可达到80 ns/12.5 MSPS。

7）多路通用I/O口。

2 硬件系统设计

2.1 电源电路设计[2]

电路板设计输入电源5 V和±15 V。采用TPS767D301器件实现5 V到1.8 V和3.3 V的转换，用于大部分器件的供电电源，±15 V用于模拟电路的电源。5 V到1.8 V和3.3 V的转换电路如图1所示。

2.2 通信接口设计

通信部分设计包括异步串行通信（SCI）、同步外围设备通信（SPI）接口设计和CAN通信设计。异

［收稿日期］ 2007－09－11

［作者简介］ 陈亚梅（1976－），女，江苏南通人，无锡商业职业技术学院讲师，研究生。研究方向：自动化控制。E－mail：chenyamei@jscpu.com。

维普资讯 http://www.cqvip.com

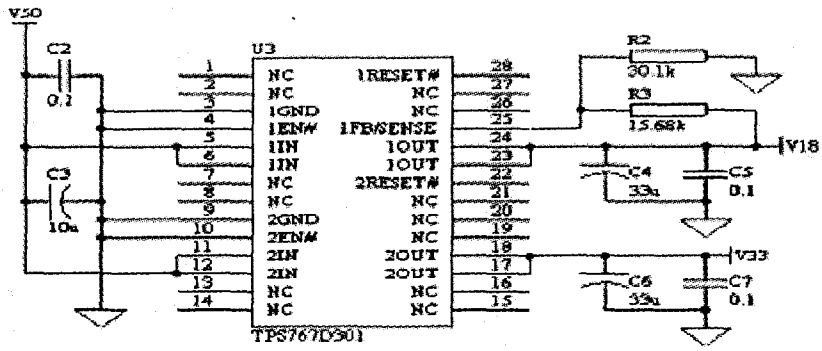

图1　5 V 到 1.8 V 和 3.3 V 的转换电路图

步串行通信有 232 方式、485 方式，可互相切换，选用 MAXIM 器件。SPI 器件采用 X25040，CAN 器件选用 TI 公司器件 SN65HVD231Q1。电路如图 2 所示。

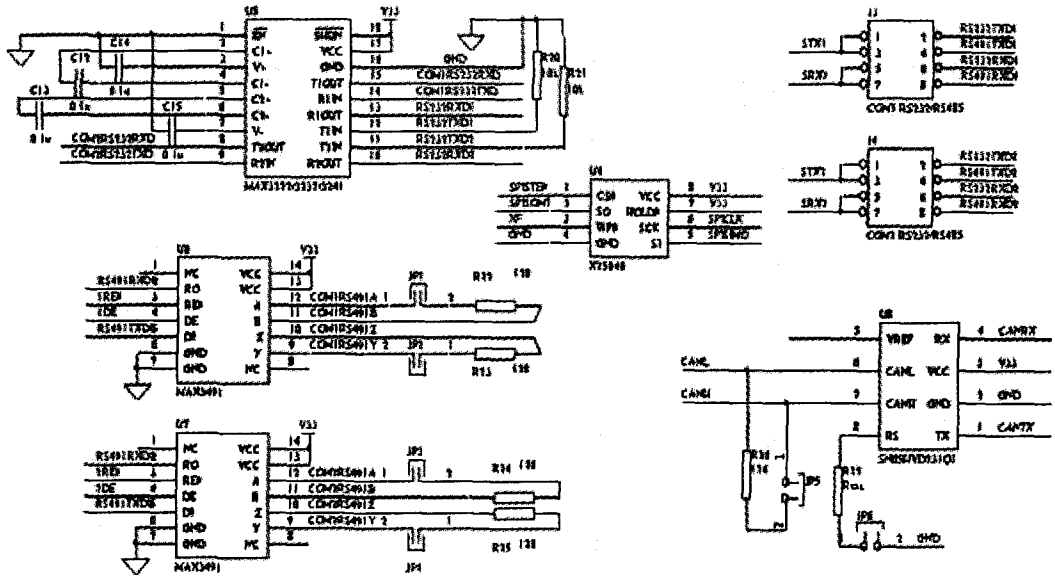

图2　通信接口电路

2.3　A/D 和 D/A 电路设计

A/D 电路主要是设计外围放大电路，来改变输入的测量范围，电路如图 3 所示。

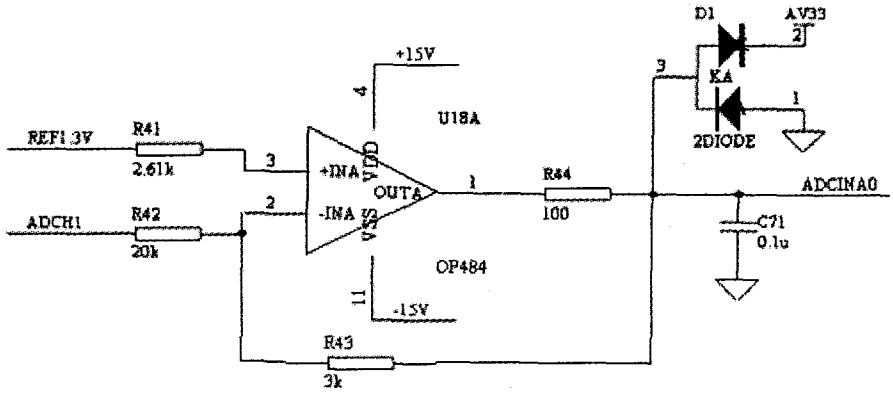

图3　A/D 电路图

维普资讯 http://www.cqvip.com

D/A 电路采用 ADR42X 和光耦 OP37 设计基准参考电压,采用 AD5544 的 DAC 芯片设计了 4 路 14 位 D/A 输出。电路如图 4 所示。

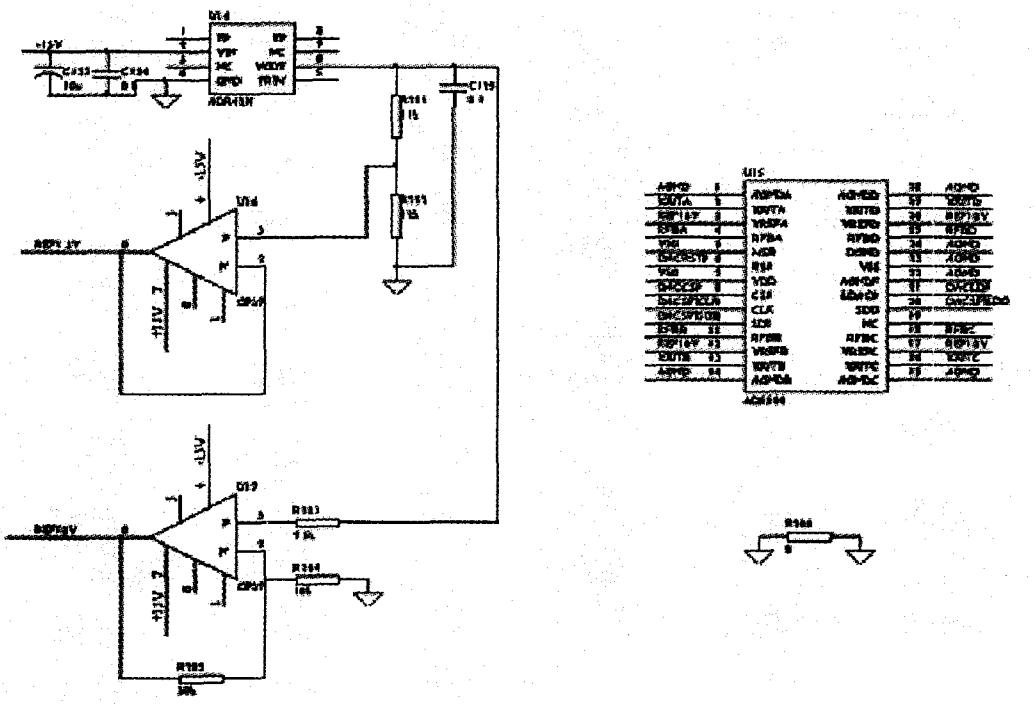

图 4　D/A 电路图

2.4　其他电路设计

PWM 以及捕获电路设计利用 DSP 芯片的自身模块,通过 245 驱动,捕获电路也可以用来输入光栅编码器信号。

外部存储器扩展了一片 256 K 静态存储器。

3　软件部分设计

软件部分设计了串口通信和 PWM 输出波形产生的程序。

串口通信对于 2 路 SCIA 和 SCIB 都进行了设计,可以同时完成 2 路 232 数据通信格式或者 422 数据通信格式的异步串行通信。对于串口数据的接收和发送,通过中断子程序实现。下面给出 SCIA 通路的中断子程序。

```
// SCI - A Default ISRs:
interrupt void SCIRXINTA_ISR(void) // SCI - A
{   PieCtrl. PIEACK. bit. ACK9  = 1;
    if(SciaRx_Ready()  = = 1)
     {   SciaRecvBuff[SciaRecvHeader + + ]  = SciaRegs. SCIRXBUF. all;
         if(SciaRecvHeader  > = SciBufferSize)
         SciaRecvHeader  =0;   }
EINT;}
interrupt void SCITXINTA_ISR(void)    // SCI - A
{   PieCtrl. PIEACK. bit. ACK9  = 1;
    if(SciaTx_Ready()  = = 1)
     {   if(SciaSendTail !  = SciaSendHeader)
         {   SciaRegs. SCITXBUF  = SciaSendBuff[SciaSendTail + + ];
```

维普资讯 http://www.cqvip.com

```
        if(SciaSendTail > = SciBufferSize)
        SciaSendTail = 0;   }
    else
    {   PieCtrl. PIEIER9. bit. INTx2 = 0;}    }
EINT;}
```

对于 PWM 输出波形的产生是通过设置定时寄存器和比较寄存器的门限值实现的。定时器的计数方式包括连续增计数和连续减计数以及连续增减计数,相同的设置就可以产生非对称和对称两种波形。

4 结论

本设计充分利用了 TMS320F2812 自身集成的强大功能模块,经过对其外围电路的加工,实现了一个数字控制的硬件系统,在此基础上进行相应的软件设计,从而实现一个相对完整的数字控制系统。

对于电机数字控制系统的应用,本文设计的控制系统平台,可以实现 A/D 采样检测、D/A 输出给定信号和增量码盘信号输入以及测速机信号的 A/D 采样,并具有数据通信功能。利用 TMS320F2812 的 150 M 的时钟频率,可以大大压缩上述功能的控制周期,这样将可以实现电机控制系统的电流环、速度环和位置环的三环控制。

[参考文献]

[1] 李佳武,张景森,滕　峰. 定点 DSP 芯片 TMS320F2812 实现快速算法应用[J]. 国外电子元器件,2005(3):27 - 30.

[2] 黄笋翠,游林儒,王孝洪. 基于 TMS320F2812 的交流永磁同步电机数字控制系统[J]. 测控技术,2004,23(Z1):259 - 261.

The Design of Digital Control System Based on DSP TMS320F2812

CHEN Ya - mei

(Wuxi Institute of Commerce, Wuxi, Jiangsu, 214153, China)

Abstract: This paper introduces the design of a digital control system based on DSP chip TMS320F2812 of TI company. It not only designed the peripheral circuit of chip TMS320F2812 but also accomplished a hardware system being of digital control capability, and carries out software design. It designed a whole digital control system.

Key words: SCI; PWM; A/D; D/A