

文章编号: 1005- 8893 (2006) 04- 0053- 03

基于 MSC1210 单片机的称重系统^{*}

蔡冠玉

(江苏工业学院 信息科学系, 江苏 常州 213164)

摘要: 国际上称量技术发展趋势要求称量装置自动化、多功能化、在线化, 实现快速称量, 提高测量灵敏度和精度及动态稳定性, 而我国的电子称重技术远远落后于欧美国家。本设计采用美国德克萨斯仪器公司 (TI) 最近推出的一种单片机 MSC1210 设计高精度电子称量系统。MSC1210 具有速度快、处理能力强、可靠性高、功耗低、功能强大等优点, 克服了传统称重系统的缺陷, 可广泛应用于称重测量、工业过程控制、医疗仪器、智能传感器等各个领域。

关键词: MSC1210; 高精度 ADC; flash; 称重

中图分类号: TN 79. 2 文献标识码: B

Weighing System Based on a Singlechip of MSC1210

CAI Guan- yu

(Department of Information Science, Jiangsu Polytechnic University, Changzhou 213164, China)

Abstract: The developing trend of weighing technique in the world is more automatic, multifunctional, online, with fast response, high sensitivity, high accuracy and stability. The weighing technique in China is far behind that in America and Europe. Proposed design in this paper adapted a new method to construct electrical weighing system using MSC1210 singlechip by TI Company. The MSC1210 is well established for its faster velocity, greater processing ability, excellent reliability, low power dissipation, powerful functions, and overcoming the weakness of traditional weighting system. It can be widely used in the weighing field, industrial process control, medical instruments, smart sensors and so on.

Key words: MSC1210; high-precision ADC; flash; weighing

随着计算机和称重传感器技术的迅速发展, 电子称重技术有了新的发展。称重技术从传统的离线称重向在线称重发展, 计量方法也从模拟测量向数字测量发展; 测量特点从单参数测量向多参数测量, 特别是对快速称重和动态称重的研究与应用, 已成为世界各国所关注。可以说电子称重技术的发展水平, 已成为衡量一个国家科学技术水平和工业发达程度的重要标志。国际上称量技术发展趋势是实现快速称量, 提高灵敏度和测量精度, 提高动态稳

定性, 要求称量装置自动化、多功能化、在线化^[1]。特别是计算机网络的出现, 电子称重仪器更是向着小型化、网络化的方向发展。并且在动态质量测量、称重传感技术、以及称重显示控制器等方向有了较大的发展。

我国现代电子技术应用到 70 年代才出现, 传统的机械、材料产品科技含量低, 正是因为我国电子和材料技术发展起步晚, 使得我国的电子称重技术远远落后于欧美国家。

* 收稿日期: 2006- 03- 16

作者简介: 蔡冠玉 (1962-), 女, 江苏海门人, 本科, 实验师。

1 基于 MSC1210 单片机电子称重系统

1.1 MSC1210 特性介绍

美国德克萨斯仪器公司 (TI) 最近推出的一种 8 位单片机 MSC1210, 其集成了嵌入式的 24 位高精度 $\Sigma-\Delta$ A/D 转换器, 可以容易地实现单片机低噪声高精度数据采集。MSC1210 具有速度快、处理能力强、可靠性高、功耗低、功能强大等优点。与目前常用的 8 位微控制器相比, 其片内资源极其丰富, 适应于各种控制场合; 内部集成度高, 硬件可靠性和稳定性强, 其应用范围十分广泛。MSC1210 具有以下主要特性: 片上温度传感器; 24 位无遗失代码; 22 位有效分辨率, 8 通道差动/单端模拟输入; 可编程增益放大器 (PGA) 在 1~128 之间可调; 供电电源 2.7~5.25 V, 在 3 V 时功耗低于 4 mW, 停止方式电流小于 100 nA; 内核兼容 8051, 指令与 8051 完全兼容, 可以使用原有 8051 开发系统; 时钟频率可达 30 MHz, 执行速度比标准 8051 快 3 倍; 高达 32 kB 的 Flash 存储器。存储器在电压低至 2.7 V 时仍可串行或并行编程; 具有 32 位累加器, 有电源管理功能, 能够进行低电压检测, 在片上电复位^[2,3]。MSC1210 引脚与 8051 引脚完全兼容, 这给控制系统的开发设计和应用带来了很大的灵活性, 通过串行通讯接口可由单片机与 PC 机组成网络。因而采用 MSC1210 单片机作为控制核心将大大简化电路, 有利于系统的稳定性和快速性。

1.2 采用 MSC1210 单片机构建称重系统

图 1 与电子称重系统传统方案相比可以大大简化电路, 而且放大、滤波电路与 A/D 电路集成到一块芯片里面有利于总系统的稳定性、快速性。



图 1 MSC1210 构建的称重功能图

Fig. 1 Weighing function figure composed of MSC1210

1.3 基于 MSC1210 单片机称重的典型应用

MSC1210 只需要极少的外部元件便可以构成一个高精度的测量仪表, 利用串行接口可以输出测量数据。本文根据笔者的实际应用, 利用 MSC1210 组成一个压力测量系统。具体电路见图 2。

图 2 中可以看出, R1~R4 构成测量压力的电桥, R5 与 C1 组成 RC 滤波电路, 以抗测量干扰信

号, MSC1210 除了晶振和电容以外, 几乎无需其他元件, 就可以构成一个压力测量系统。参考电压由电桥激励电源提供, 可以消除因激励电压变化引起的测量误差。

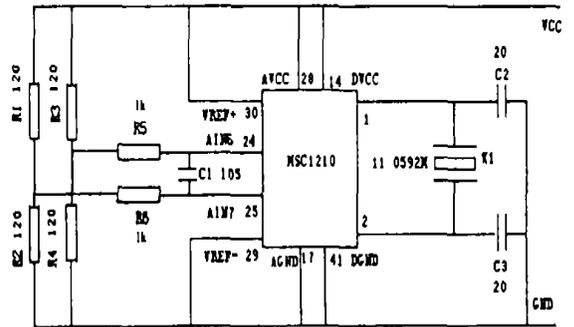


图 2 压力测量的典型电路图

Fig. 2 Typical circuit diagram of measuring pressure

MSC1210 工作电源有模拟电源 (AVDD) 和数字电源 (DVDD) 之分, 不需要特定的加电顺序, 可以先加 AVDD 或 DVDD 电源。需要注意, 安装 MSC1210 的印刷线路板, 应将模拟和数字部分分隔开, 限制在特定的区域内。AGND 和 DGND 应当一点连接, 为星形接地点, 尽量靠近 MSC1210 的位置^[4]。另外, 应将模拟地布置在器件的下面, 而不要将数字地布置在下面, 地线和电源线尽可能粗些。

1.4 部分程序

以 MSC1210 单片机晶振为 11.059 2 MHz, AD 转换速率为 10 Hz 为例, 说明用 C51 对 MSC1210 单片机进行编程, 对压力测量的程序片段。

```
# include < REG1210.H >
# include < stdio.h >
void init_adc (void);
signed long int conver_ad (unsigned char times);
main ()
{
signed long int val;
init_adc (); // 调用 AD 初始化程序
biao_ding (16); // 标定称台
val= conver_ad (10); // 调用 AD 转换程序
// 对测量数据进行处理略
.
.
}
signed long int conver_ad (unsigned char times);
```

```

// AD 转换程序
{
unsigned char i;
signed long int ad_v;
ad_v= 0;
for (i= 0; i< times; i++)
{
while (!(AIE & 0x20)); // 等待 AD 转换结束
ad_v= ad_v+ bipolar ();
}
av_v= ad_v/ (signed long int) times; // 求 AD 转换平均值
return (ad_v); // 返回 AD 转换平均值
}
void init_adc (void); // AD 初始化程序
{
PDCON= 0xf7; // 设置 PDAD= 0
P1DDRH |= 0xc0;
ADMUX= 0x67; // 选择 AD 通道 AIN6- AIN7
ADCON0= 0x07;
// Vref off, BOD off, Buff off, PGA= 128
ACLK= 10; // 设置 AD 转换时钟 15.71 kHz
ADCON2= 0x23;
// 设置抽取因子为 1571, AD 转换速率为 10 Hz
ADCON3= 0x06;
ADCON1= 0x01;
// 设置 AD 为双极性, 偏移自动校整工作方式
ODAC= 0;
}

```

1.5 MSC1210 使用注意事项

MSC1210 中的指令系统与标准 8051 完全兼容。用户可用现有的 8051 开发系统开发 MSC1210 的软件。MSC1210 即可采用串行编程方式, 也可以采用并行编程方式。编程方式由开机或复位时 ALE 和 PSEN 引脚上的电位决定, 当 LE=

1, PSEN= 0 时, 为串行编程, 当 ALE= 0, PSEN= 1 时, 为并行编程^[4]; 并行编程需要一编程器, 串行编程则不需要编程器, 通过 SPI 接口与主机相连即可进行编程。MSC1210 在出厂时闪速存储器被置“1”, 因此开机后不能直接执行闪存程序, 需要通过 BOOT- ROM 或 RAM 中的程序引导。

MSC1210 具有漂移和增益校准功能, 以便减小测量误差。校准时必须接入相应的输入信号。对系统误差校准时需接入“0”差分输入信号, MSC1210 计算出漂移后并消除漂移。在系统增益校准时, 需接入正的“满量程”差分信号, MSC1210 计算出误差并消除。在开机、温度、抽样率、缓冲器以及 PGA 的变化时都要进行重新校准。另外校准后, ODAC 中的内容消失, 需要重新写入。

2 结论

通过实际运用, 可以发现 TI 的带 24 位 A/D 转换的 51 内核混合器件 MSC1210 的确具有很高的性能、很高的集成度、很大的灵活性。尤其值得一提的是片内 flash 的灵活运用, 省去了扩展数据存储需要的地址锁存器与 SRAM, 以及大面积的印刷板空间; 带可编程增益放大的 24 位 A/D 转换器可以实现非常高精度的模数转换。可广泛用于称重测量、工业过程控制、医疗仪器、智能传感器等各个领域。

参考文献:

- [1] 杨波, 常越, 邹勇波. 一种新型单片机 MSC1210 及其应用 [J]. 单片机及嵌入式系统应用, 2003, (3): 25- 28.
- [2] 石云霞, 孙朝霞. 一种智能变送器电路的设计与实现 [J]. 青岛建筑工程学院学报, 2005, (3): 71- 73.
- [3] 黄悦. 基于 MSC1210 芯片的钢筋检测仪的设计 [J]. 长沙铁道学院学报, 2005, (3): 220- 221.
- [4] 季鹏, 乔为民, 敬岚. 基于 MSC1210 的电源控制模块的设计 [J]. 计算机工程, 2005, (100): 206- 207.