

# MSC1210 单片机在多通道数据采集系统中的应用

顾学群, 刘建峰

(南通职业大学电子工程系, 江苏 南通 226007)

**摘要** 介绍了一种以 MSC1210 作为核心器件的多通道、高精度、快速数据采集系统的结构性能及工作原理。该系统通过模拟开关对 48 路变送器输入的温度、湿度、流量、压力等信号进行采集, 采集数据连续可靠, 能长时间不间断工作, 一次存储满足不小于 36 h 数据采集量。并可通过串行接口与 IBM-PC 上位机通信, 进行数据转存及数据管理。

**关键词** 单片机; 数据采集; 模拟多路开关

**中图分类号** TP274 **文献标识码** B **文章编号** 1002-1841(2005)01-0045-02

## Application of MSC1210 Single Chip Computer in Data Collection System with Multiple Channels

GU Xue-qun, LIU Jian-feng

(Department of Electron, Nantong Vocational University, Nantong 226007, China)

**Abstract** Introduced the structure performance and work principle of such a system that centers around MSC1210 and has the multi-channel, high precision and fast data-collection. This system uses analog switch to collect signals such as temperature, humidity, flux, pressure and so on, that derived from 48 path variable transfer. It collects data continuously and reliably, also can work uninterruptedly for a long time. It can store not less than 36 h capacity on time. Meanwhile, it can communicate with IBM-PC by serial interface, finish data transferred and managed.

**Key Words** SCM; Data Collection; Analog Multiplexer

### 1 多通道数据采集系统硬件电路的设计

多通道温度数据采集系统的硬件原理如图 1 所示, 主要由以下 5 部分组成。

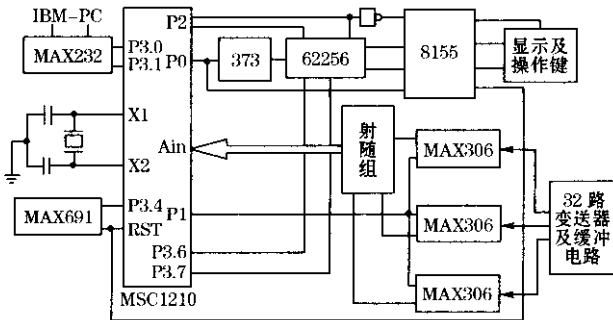


图 1 多通道数据采集系统的硬件

#### 1.1 主控制器

该装置选用的中央处理机为 MSC1210 单片机, 它集成了一个增强型 8051 内核, 带有 8 路 24 位  $\Sigma - \Delta$  A/D 转换器, 21 个中断源, 全双工 UART (并兼容有 SPI 功能); 停止方式电流小于 1 mA; 此标准 8051 内核执行速度快 3 倍且全兼容; 片内集成 32 kB FLASH, 而且 FLASH 可定义为程序分区与数据存储分区, 给设计带来非常大的灵活性; 片内 SRAM 也多达 1.2 kB, 3 个 16 位的定时器, 16 位 PWM 波输出; 工作时钟最高可达到 33 MHz, 比 8051 系列单片机更加灵活方便, 使实时控制、实时处理的功能更加完善, 同时也大大的简化了硬件配置。单片机的系统设计配备了外围电路 MAX691, 该芯片集电压监控、掉电保护、看门狗为一体, 与 MSC1210 配合构成一个完整的微机应用系统。MSC1210 的 P3.4 作为看门狗的定时输入脉冲信号, 当系统软件出现故障, P3.4 经一定时间间隔没有脉冲输出。MAX691 的看门狗将起作用, 使 RST 有效, 重新启

动系统。当电源电压降低或突然断电时, MAX691 的 PFO 将故障捕获到并向 MSC1210 的 INTO 请求中断, 保护采集的数据不被遗失。MSC1210 内部的 2 个 16 位的定时器/计数器 T0、T1 分别设置为方式 1 (16 位计时) 和方式 2 (自动装入的 8 位计时), 作为 a、月、d、h、min、s 标准计时和与 IBM-PC 上位进行异步通信的波特率发生器。

#### 1.2 数据存储

系统由 1 片或 2 片 62256 静态 RAM 芯片构成 32 ~ 64 kB 的随机数据存储, 用来存储由 32 ~ 64 个检测点采集的信息, 若用压缩码方式, 可使采集的数据存储量不小于 72 h。

#### 1.3 键盘及显示电路

系统配有 6 个功能键和 6 个 LED 显示器, 分别由可编程 I/O、RAM、CTC 扩展器 8155 的 PA、PB、PC 3 个端口作为键盘输入、显示字形和键盘与显示的扫描信号线。8155 内部的 256 个字节 RAM 区以 8 位地址编码存放从 48 个通道采集的当前原始数据。选用 8155 接口芯片, 弥补了编程过程中 MSC1210 单片机内部 RAM 的不足, 增加了系统软件设计的灵活性。

#### 1.4 模拟多路开关

系统可完成多通道、多种参数的测量、采集和控制, 选用美国 MAXIM 公司生产的 MAX306 16 选 1 高性能模拟多路开关, 由 MSC1210 控制, 分时完成所有通道数据的采样/保持及模数转换。由 MSC1210 的 P1 口选择 3 片 MAX306 对 48 个通道的高速切换。这种多路模拟开关具有过压保护能力, 接通电阻小, 温漂低, 路间偏差低, 并有锁存保护功能。MAX306 与高精度且具有很强工频干扰抑制能力的 MSC1210 中的 24 位 A/D 转换器配合使用, 确保了系统的检测精度。

#### 1.5 数据异步通信

系统还选用了美国 MAXIM 公司生产的 MAX232 集成电路按硬件握手的方式, 完成与 IBM-PC 上位机的异步数据通信。MAX232 只需单电压 +5 V 供电, 内

部含有 2 个驱动器和 2 个接收器,内含电压变换器,与上位机接口简单,需外接 10 μF 的电解电容,就可变换成为符合 EIA RS - 232C 接口标准规定的信号电平。系统因可放置于距离上位机较近的地方,所以采用了无 MODEM 全双工方式的直接通信。

### 2 多通道数据采集系统的软件设计

系统的应用软件采用了模块化程序设计的方法,按功能分可由 5 个模块组成。前 4 个模块是采用 keil C51 语言开发由 MSC1210 的单片机执行程序,最后 1 个模块是用 VB 高级语言编写的由 IBM - PC 上位机执行的程序。各模块之间或者使用子程序调用,或者采用判别等待通信协议进行连接,使整个系统有机地成为一体。

#### 2.1 系统监控程序模块

监控程序又称系统主程序,主要完成对系统硬件电路的初始化,设置 MSC1210 的堆栈指针,串行口、T0、T1 的工作方式,8155 显示提示符,扫描键盘获取键值,根据键值散转到各键处理程序。

#### 2.2 系统编辑编译程序模块

程序模块中通过“增量”、“减量”、“切换”、“设定”四个功能键,完成多通道数据采集系统的时间段的初始时间:h、月、d、周、h、min 的确定。初始时间设定后,在数据采集过程中保存在原始数据区维持不变,只有当上位机按照通信协议将存储的 48 个通道的全部采集的数据取走后,再把系统时钟累计到的新的 a、月、d、周、h、min 的数值自动存放在该原始数据区,作为下一个数据采集时间段的起始时间。

#### 2.3 多通道数据采集程序模块

模块中数据采集为主程序,在循环执行数据采集主程序的同时,还间隙地调用了时钟定时中断子程序、数字滤波子程序、数据转换处理子程序、数据压缩及转存子程序和字形转换及检测显示子程序等。系统上电执行初始化程序,复位各端口、寄存器及 RAM。通过操作按键确定了采集系统时间段的初始时间之后,再操作“运行”键执行该模块。时钟启动,T0 按 0.1 s 定时中断,进行 s、min、h、d、周、月、a 的累积计算。与此同时系统开始数据采集,从 00 ~ 48 通道间隔 1 s 采集每个通道的 5 个值,调用数字滤波子程序进行滤波以得到准确的数值,再通过数据转换及处理后分别送 8155 RAM 当前数据区,62256 RAM 48 个检测点的总数据区和可随机显示每通道检测参数的显示缓冲区。每轮流采集显示完一个周期(48 个检测点)后,MSC1210 通过 MAX232 接口向 IBM - PC 上位机查询有无通信命令,有则响应,无则显示该数据采集时间段的初始时间,以提醒值班人员 36 h 的数据量是否已快存满,应操作上位机传输命令,进行数据通信,转存测量数据到硬盘,以防数据丢失。多通道数据采集程序模块的流程如图 2 所示。

#### 2.4 数据通信程序模块

数据通信程序模块分为上位机通信程序和单片机通信程序两个部分,上位机的通信程序由 VB 语言实现,利用 VB 的 MScComm 实现与下位机的通讯。单片机通信程序流程图如图 3 所示。

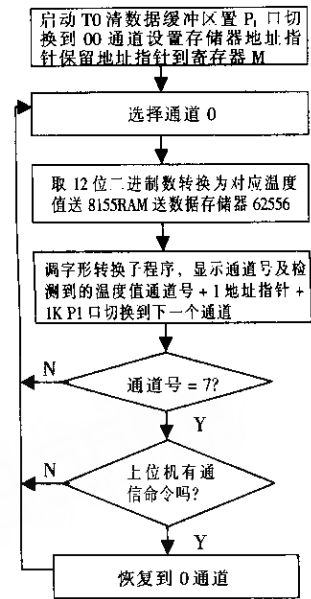


图 2 多通道数据采集程序流程图

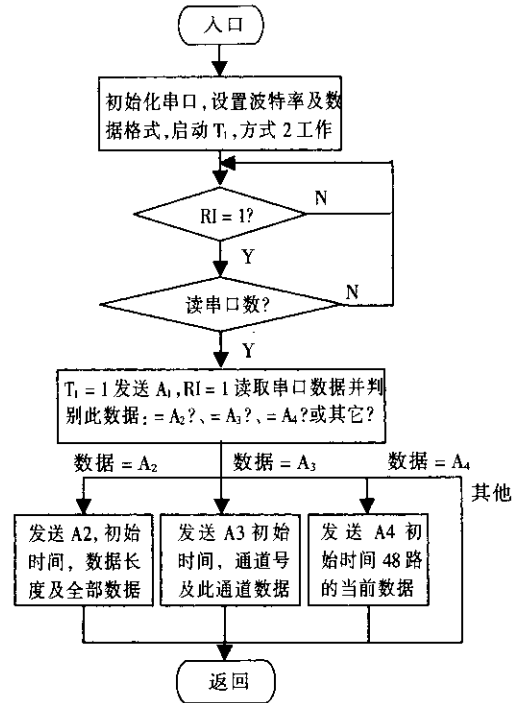


图 3 单片机通信程序流程图

#### 2.5 上位机信息转存归档程序模块

IBM - PC 上位机完成选择输入有关工作参数、查询时间、检测点等数据;建立数据库,从中提醒信息,并以列表或曲线形式显示在界面上;根据需要随时启动打印机打印检测结果归档永久保存。

### 3 结束语

多通道高精度数据采集系统现已用于南通醋纤厂二车间,用来检测 40 个通道的变送器通过缓冲器输入的参数,实际效果良好,取得了较好的经济效益。

#### 参考文献

[1] 何立民. MCS - 51 系列单片机应用系统设计. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1990: 178 - 198.  
 [2] 赵长德. 单片机原理与应用. 北京: 机械工业出版社, 1998: 163 - 187.  
 [3] 甘登岱, 徐建平, 李广东. 单片机实用开发指南. 北京: 科学出版社, 1994.

作者: [顾学群](#), [刘建峰](#)  
 作者单位: [南通职业大学电子工程系, 江苏, 南通, 226007](#)  
 刊名: [仪表技术与传感器](#) **ISTIC PKU**  
 英文刊名: [INSTRUMENT TECHNIQUE AND SENSOR](#)  
 年, 卷(期): 2005, (1)  
 引用次数: 4次

## 参考文献(3条)

1. [何立民](#) [MCS-51系列单片机应用系统设计](#) 1990
2. [赵长德](#) [单片机原理与应用](#) 1998
3. [甘登岱](#), [徐建平](#), [李广东](#) [单片机实用开发指南](#) 1994

## 相似文献(10条)

1. 学位论文 [蒋利勇](#) [基于单片机的光电编码器数据采集系统设计](#) 2007  
 光电编码器作为一种角度传感器,它以高精度计量圆光栅为检测元件,通过光电转换,将输入的角度位置信息转换成相应的数字代码。由于光电编码器可与计算机及显示装置相连接,不仅能够实现数字测量与数字控制,而且与其它同类用途的传感器相比,具有精度高,测量范围广,体积小、使用可靠,易于维护等优点,具有较高的性能价格比,因此已普遍应用在雷达、机器人、数控机床等诸多领域,是自动化设备理想的角度传感器。根据形成代码的方式不同,光电编码器分为增量式和绝对式两大类。与增量式编码器相比,绝对式编码器具备抗干扰能力强,拥有固定零点,掉电后再启动无需重新标定,无累计误差的优点,因而其应用领域逐步得到推广。绝对式编码器信号输出主要有并行输出和串行输出。相对于并行输出,采用SSI(同步串行输出)输出规范的绝对式编码器输出连接较少,传输距离远,对于编码器的保护和可靠性大大提高,一般高位数的绝对式编码器大多采用这种数据输出方式。对于国内的编码器用户,在工程实践中用到采用SSI(同步串行输出)输出规范的绝对式编码器,往往需要解决编码器与上位机及其他设备的接口不匹配问题,否则无法读取编码器采集到位置信息。本文通过对光电编码器输出信号处理与提取方法的研究,设计基于单片机的光电编码器数据采集平台,既可实现对增量式编码器的数据采集,同时,通过对绝对式编码器同步串行输出规范的研究,使数据采集平台能够完成对其数据的读取与编码转换。并且通过数据采集系统的数字通信模块将编码器检测到的位置信息传送到上位机及其他外部设备,以解决前面所提到接口不匹配问题。此外,通过RS232/485通信转接模块,可将多个单片机编码器数据采集子系统与一台上位机组成主从分布式数据采集系统,实现对多个编码器数据的远程采集与监控。
2. 学位论文 [夏斌](#) [基于单片机的GPRS无线数据采集与传输系统的设计](#) 2007  
 《基于单片机的GPRS无线数据采集与传输系统的设计》解决了一套新型的远程数据采集技术,将远距离数据采集技术和GPRS无线数据传输技术相结合,很好地应用于工业测控系统中,提高了测控系统的灵活性,很好的解决了现代测控技术在环境恶劣地区等,不宜连线环境中应用的技术难题。本文详细介绍系统硬件和软件的研制和开发,包括以下几个方面: 1、首先分析无线数据传输技术和数据采集系统的国内外现状和发展趋势,阐明了本课题的研究意义。根据现代测控系统对数据采集系统的特殊要求,确定本文的主要研究内容。 2、给出单片机AT89C51和GPRS无线模块的硬件和软件设计及具体实现。 3、根据系统的应用需求,全部采用无线通信方式的通信网络结构的设计和点对多点的通信控制协议的编制,保证数据传输的合理性和安全性。 4、采用无线的GPRS通信技术实现远程数据通信,丰富了现代测控系统的远程通信方式,很好的解决了特殊环境下远程通信的难题。 5、针对此数据采集系统中的应用,编制服务器端软件,对系统进行实验和调试。
3. 期刊论文 [陈宇珂](#), [张延武](#), [卢育华](#), [肖强](#), [CHEN Yu-ke](#), [ZHANG Yan-wu](#), [LU Yu-hua](#), [XIAO Qiang](#) [一种基于单片机的数据采集及控制系统的设计 -医疗设备信息](#)2005, 20(3)  
 本文介绍了以单片机 Atmega128为核心构成串行数据采集及控制系统,该系统通过串行口与具备串行口的医疗设备通信,控制系统可发指令给医疗设备实现系统控制,控制系统同时通过 A/D转换实现数据采集,系统利用单片机丰富的软硬件资源,可以实现采样、通讯、计算、脉冲计数等多种功能,实验表明,该方案系统电路结构简单、功耗低,特别适合基于单片机的便携式医学仪器开发,目前该系统已成功地应用于便携式静脉麻醉控制仪的开发。
4. 期刊论文 [张维光](#), [张涛伟](#), [胡小英](#), [ZHANG Wei-guang](#), [ZHANG Tao-wei](#), [HU Xiao-ying](#) [基于MCS51单片机的现场数据采集模块设计 -组合机床与自动化加工技术](#)2005(10)  
 根据监控系统设计时传感控制器件对数据采集模块端口组合类型及工作参数的需求不定的情况,经过对现场采集模块工作机理分析,提出了以MCS51单片机为控制器,模块端口可以根据需求定制的现场数据采集模块的设计方案并对其实例化。应用实践表明应用该方案设计的模块运行性能稳定,可以满足控制现场的要求,解决了控制系统设计过程中数据采集模块与传感控制器件之间不匹配的难题。
5. 期刊论文 [姜志玲](#), [JIANG Zhi-ling](#) [用凌阳单片机实现多路数据采集与传输系统 -西华大学学报\(自然科学版\)](#) 2005, 24(2)  
 本文作者设计的数据采集与传输系统由R/F变换电路、F/V变换电路、数据采集电路、采集控制电路四个部分组成。其中R/F变换电路由ICL8038波形发生器组成;F/V变换电路由通用型LM331伏频变换实现,通过改变电路中电阻的阻值来改变输出的电压;数据采集和采集控制电路用凌阳单片机SPCE061A处理、控制。
6. 期刊论文 [张洁](#), [ZHANG Jie](#) [USB接口无线数据采集系统设计 -中国测试](#)2009, 35(1)  
 近年来以无线片上系统(SoC)为核心的短距离无线通信技术得到迅速发展,结合无线传感技术和USB接口技术,应用基于增强型8051内核的无线单片机 NRF24E1、AVR系列单片机和Philips公司的USB接口器件PDIUSB12所研制的USB接口无线数据采集系统,可以实现由计算机终端控制的无线数据采集与传输功能。该系统的软件设计包括无线通信程序设计、单片机固件程序设计、计算机驱动程序设计和应用程序设计。使用结果证明,该系统操作简单,工作可靠,具有广阔的应用前景。
7. 期刊论文 [何志明](#), [HE Zhiming](#) [基于单片机数据采集及传输系统的研究 -重庆职业技术学院学报](#)2008, 17(3)  
 以GMS97C2051单片机为核心,采用TLC2543 12位串行A/D转换器构成采样模块,采样数据由单片机串口经电平转换器MAX3232进行电平转换后送到上位机的串口COM1或COM2,形成串行数据采集及传输方式,具有一定的实用价值。
8. 期刊论文 [林国汉](#), [李晓秀](#) [基于单片机的数据采集与处理系统的设计 -湖南工程学院学报\(自然科学版\)](#) 2009, 19(2)  
 采用具有ISP功能的STC89C51单片机,设计了一个数据采集与处理系统,对STC89C51单片机和串行A/D转换芯片TLC2543的特点做了介绍,重点阐述了TLC2543的硬件设计以及与单片机的接口电路,使用VB6.0设计上位机程序,完成了数据采集、传输及处理的功能。文中给出了具体的数据采集程序及部分上位机程序。该系统经过实验,取得了较为满意的控制效果。
9. 期刊论文 [花汉兵](#), [HUA Han-bing](#) [基于MSP430F449单片机的数据采集实验设计 -实验室研究与探索](#)2007, 26(5)  
 新型MSP430系列单片机具有低电压、超低功耗、丰富的片内外设和方便高效的开发环境等特点,典型应用于捕捉模拟信号的传感系统,并具体介绍了一种基

于MSP430F449单片机的数据采集实验设计方法. 此设计方案已经得到应用.

10. 期刊论文 罗勇, 贾建华, 黄俊杰, LUO Yong, JIA Jian-hua, HUANG Jun-jie 利用PIC单片机和Max1480进行数据采集的通讯 - 自动化与仪表2007, 22(4)

利用PIC单片机和Max1480建立了数据采集系统的485通讯网络. 设计了单片机和微机通讯的硬件电路, 并自定义网络通讯协议, 在此基础上开发了通讯收发程序. 利用PIC单片机地址监测功能, 建立多主机通讯, 实现可靠的数据采集通讯, 为煤矿安全生产提供可靠保障.

#### 引证文献(5条)

1. 韩骢, 曹玉珍, 丁明石 基于加速度信号的人体运动平衡检测系统的研制[期刊论文]-传感器世界 2009(4)
2. 杜宗林, 刘觉民, 蒋思东, 陈雄 原动仿真器通讯软硬件设计[期刊论文]-仪表技术与传感器 2009(1)
3. 樊继壮, 赵杰, 庞明, 蔡鹤皋 基于MSC1210的三肢体机器人足部控制系统[期刊论文]-电子器件 2007(01)
4. 杨博, 李宛洲 基于单片机的新型多路数据采集系统[期刊论文]-仪表技术与传感器 2006(11)
5. 田艳芳 基于移动通信网的列车红外轴温监测系统[学位论文] 硕士 2005

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_ybjysycgq200501016.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_ybjysycgq200501016.aspx)

下载时间: 2010年1月3日