

基于 ARM7 的远程无线数据采集系统的设计

吕志刚, 王鹏, 郎宝华

(西安工业大学 电子信息工程学院, 陕西 西安 710032)

摘要: 设计了以 LPC2214 单片机为核心的数据采集系统。该系统实时性强、采样精度高、体积小、存储容量大、通用性强、通信方式灵活。

关键词: LPC2214; GPRS; 数据采集; SST39VF160

中图分类号: TR393

文献标识码: A

Design of remote & wireless data acquisition system based on ARM7

LV Zhi Gang, WANG Peng, LANG Bao Hua

(Electronic Information College, Xi'an Technological University, Xi'an 710032, China)

Abstract: Data acquisition system has been widely used in scientific research and testing control area. Based on LPC2214 MCU, this acquisition system equipped with some function modules has many features, such as real-time, high accuracy, minute extension, well-commonality, more communication types and so on. With embedded operating system and GPRS technology, the acquisition system can be used in more and more area.

Keywords: LPC2214, GPRS; data acquisition; SST39VF160

数据采集系统是工业测控系统和智能仪器仪表的重要组成部分,而传统的基于单任务顺序机制的数据采集系统很难胜任对稳定性、实时性要求很高的场合。因此,本文设计了一个基于 LPC2214 单片机的嵌入式无线数据采集系统,系统框图如图 1 所示。该系统依托现有的 GPRS 无线网络,组网简便、性能可靠、运行成本低。特别适用于采集点分布范围广、数量多、距离远、地处偏僻、无人值守的场合。

1 CPU 模块

CPU 模块采用 Philips 公司推出的基于 ARM7TDM PS 精

简指令系统的 32 bit 高速处理器 LPC2214。LPC2214 采用 144 脚封装,内部集成 16 KB 的静态 RAM, 256 KB 的超大容量 Flash 存储器系统,可用于存储 $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ 源代码及应用程序代码,实现在系统编程(ISP)和在应用编程(IAP)^[1]。

2 数据采集模块

2.1 模拟量采集

利用 LPC2214 片内集成的 10 bit 逐次逼近式的 A/D 转换器,实现 8 路快速模拟信号的采集。最快转换速度可达 $2.44 \mu\text{s}/\text{次}$,测量范围 $0\sim 3 \text{ V}$ 。使用内部 A/D 转换器编程简单,并且可以通过禁能管脚的数字接收器来选择 A_{in} 功能,提高转换精度。

系统外扩了 1 片 Burr-Brown 公司生产的逐次逼近式 24 bit 的串行 A/D 转换器 ADS1244,实现模拟信号的高精度测量,其线性度可达 0.0008% ;采样频率为 15 S/s 。

为支持多路模拟信号的高精度测量,采用了 Microchip Technology 公司的 8 路模拟输入、模拟增益可编程运放 MCP6S28 芯片。该芯片具有 SPI 接口,只需占用 LPC2214 的 3 根引脚,其输出 V_{OUT} 接 ADS1244 的输入端。通过编程选择对某一路信号进行 A/D 转换,并且根据输入的模拟电平的强弱,编程选择合适的增益对其进行放大,扩大了模拟信号的采集范围。

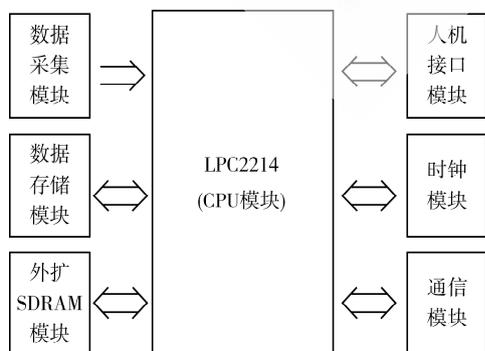


图 1 数据采集系统框图

2.2 开关量采集

本系统支持 16 路开关量的采集，外部开关信号经过光电隔离后，从 LPC2214 的 16 根 I/O 口引入系统，编程实现采用中断方式或查询方式对这 16 路开关信号进行采集。数据采集模块示意图如图 2 所示。

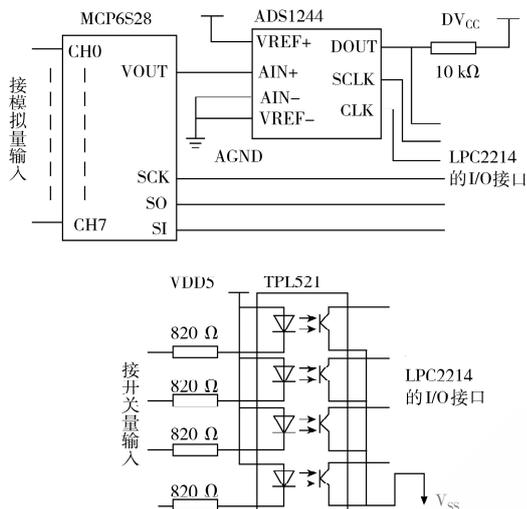


图2 数据采集模块示意图

3 数据存储、时钟模块

3.1 数据存储模块

本系统提供两种存储器，即并行多功能 FLASH 存储器 SST39VF160 和基于 I²C 总线的 E²PROM 存储器 FM24CL64。

SST39VF160 是一个 1M × 16 的 CMOS 多功能并行 FlashMPF 器件，可进行快速擦除（扇区、块、芯片）和字编程，具有软、硬件写保护功能，掉电数据保持时间大于 100 年。因此，该芯片常应用在大容量数据存储的场合，尤其适用于要求程序、配置或数据存储器可方便和低成本地更新的应用^[2]。

FM24CL64 是一个具有 8KB 存储空间的串行 CMOS E²PROM，通过 I²C 总线接口进行操作，有一个专门的写保护功能。该芯片占据的 LPC2214 的 I/O 资源较少，编程简单，数据存储可达 100 年。该芯片通常用于存储一些系统、配置参数，在仪器仪表中的应用十分广泛。

3.2 时钟模块

系统外扩一片 PCF8563 时钟芯片，作为时钟模块。该芯片是 Philips 公司推出的一款带 I²C 总线、具有极低功耗的多功能时钟/日历芯片，为采集系统提供各种复杂的定时、报警、中断等功能。为了确保时钟芯片 PCF8563 的连续工作，用一个 3 V 电池供电，并在其电源端并接一个大电容以备换电池时继续工作。

数据存储、时钟模块示意图如图 3 所示。

4 外扩 SDRAM、人机接口模块

4.1 外扩 SDRAM 模块

在本系统中，扩展了一个高速的 262 144 B 的静态 RAM - IS61LV25616，该器件由 ISSI 的高性能 CMOS 技术

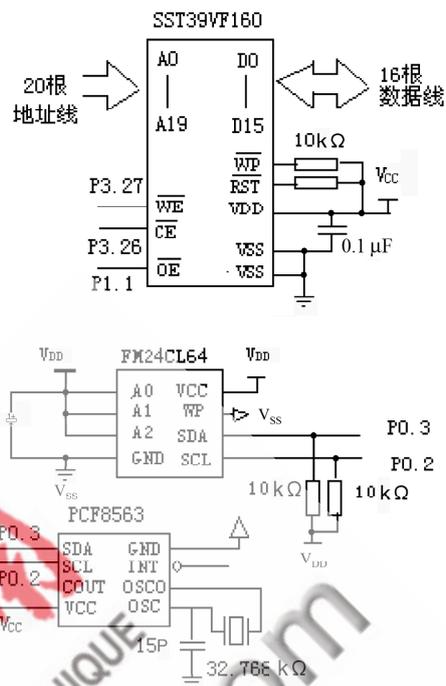


图3 数据存储模块示意图

制造而成，具有功耗低、访问速度快等特点。超大容量的 SDRAM 资源，为嵌入式操作系统的移植、复杂逻辑处理提供了坚实的基础。该模块可根据实际需要删除，也可以用 IS61LV51216 芯片替换，以获得更大的 SDRAM 空间。

4.2 人机接口模块

本模块由矩阵式的 4 × 4 键盘、并行 240 × 128 点阵式 LCD 显示器、7 段数码管、发光二极管、独立式按键等构成，为用户的使用提供了丰富的接口，如图 4 所示。

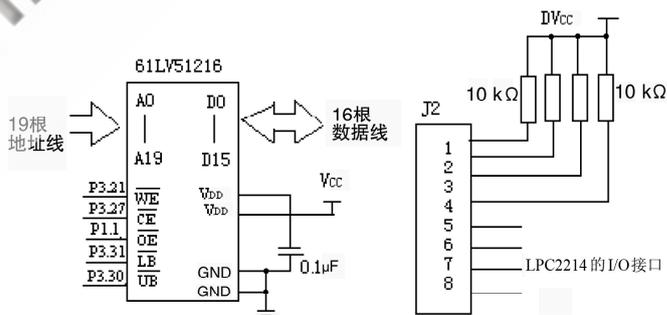


图4 人机接口模块示意图

5 通信模块

5.1 RS485 模块

LPC2214 内部集成 2 个 16C550 工业标准 UART 串行接口，使用 UART1 外扩 MAX3485 芯片，构成标准的 485 通信接口。采集数据可以通过 485 总线，传输到 PC 机，便于数据的存储与处理。

5.2 GPRS 模块

使用 UART0 外扩 LQ-8100 型 GPRS 传输模块，为现场数据采集提供了一种便利的无线传输方式。该模块主

网络与通信 Network and Communication

要用于工业控制，具有 RS-232 数据接口。其突出特点是：实现串口透明的无线传输、实时稳定可靠高速、配置简单。将采集到的数据通过无线的方式进行传送，可解决远距离传输问题，并且应用灵活，可以在不容易布线的环境中很好地工作，特别适用于无人值守的应用场合^[3]。

5.3 TCPIP 模块

该模块由 Realtek 公司生产的 RTL8019AS 高集成以太网控制器芯片构成，它集成了介质访问控制子层（MAC）和物理层的性能，可以方便地设计基于 ISA 总线的系统，简单地与通用单片机进行接口，如图 5 所示。另外，它还具有与 NE2000 兼容、软件移植性好，以及低廉的价格等优点，在市场上的 10 MB/s 网卡中占有相当的比例。在相应的 tcpip 协议栈的辅助下，实现 tcpip 远程通信^[4]。

本数据采集系统以 LPC2214 为核心，在实现多路模拟量、开关量精确快速采集的基础上，扩展了 2 种存储器存储大容量数据，提供了 485、GPRS、TCPIP3 种通信方式，实现了采集数据的本地及远距离传输功能。本系统已成功应用于“远程低温监控系统”、“高精度远程地温及沉降监测系统”等项目，运行状况良好。

参考文献

- [1] 周立功. ARM 控制器基础与实践[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2003.

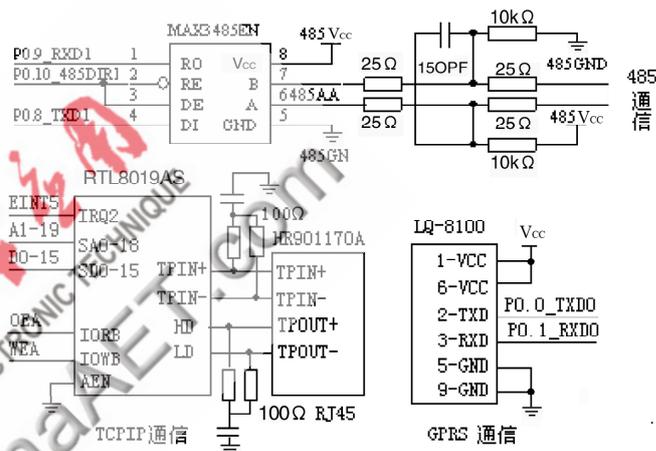


图 5 通信模块示意图

- [2] 吕志刚,史忠科,王鹏,等. 基于ARM处理器嵌入式门禁控制器的设计[J]. 微计算机信息,2008(29):140-141.
- [3] 王磊,冯占军. 基于GPRS网络的嵌入式无线数据采集系统设计[J]. 测控技术,2007,26(9).
- [4] 邵凯. 单片机非接触式IC卡门禁系统的改进设计研究[J]. 微计算机信息,2007,15(3):54-55.

(收稿日期:2009-03-24)