

# 基于 MSP430 的卫星通信车载站手持监控设备的设计

■ 南京邮电大学 徐燕 朱竹君

**摘要:** 本文介绍了一种基于 MSP430FG4618 单片机的卫星通信车载站的手持监控设备, 该设备可完成对天线控制器、卫星 MODEM 的监控, 实现各类参数的设置、工作模式选择和系统状态的监视。

**关键词:** 车载站; 手持监控设备; MSP430FG4618

## 引言

车载式卫星通信地球站是安装在汽车上的卫星通信站, 它利用汽车的快速机动性, 可以迅速赶到事件现场, 构成高速信息信道, 以满足实时通信的需求。为了保证车载站各部分设备能正常工作, 必须在站内进行集中控制和监视, 监控设备的功能就是监视系统内各种设备的状态, 发生故障时能告警并进行故障处理。

以往对车载站的监控方式主要是计算机监控, 天线控制器的 RS-232 口接车内计算机的 RS-232 口, 通过软件编写的界面进行监控。而本文设计的是基于 MSP430 单片机的嵌入式手持监控系统, 用户无须携带电脑进行监控, 只需将手持设备的两个 RS-232 口分别接至天线控制器和卫星 MODEM 的 RS-232 口就可以进行监视与控制操作。

## 卫星 MODEM 手持设备设计原理及方案

### 卫星 MODEM 手持设备的硬件实现

该手持设备主要具有 4 个硬件部分:

1. MCU: MCU 是手持监控设备的核心部分, 由 MSP430FG4618 和外围电路构成, MSP430FG4618 是 16 位超低功耗 MCU, 具有 116KB 闪存、8KB RAM、12 位 ADC、双 DAC、DMA、3 个 OPAMP 和 16 段 LCD, 采用外部 8MHz 晶振(时钟), 主要功能是根据用户的命令, 完成键盘检测、液晶显示以及数据的发送与接收。它提供两个双工串口 Uart0、Uart1, 可实现与天线控制器和 MODEM 的异步数据通信, 并可用 U A R T 多串口扩展芯片 (SP2338DP) 按需要将其扩展至多个较高波特率的 UART 串口, 由于界面显示程序占用较大的 RAM 和 Flash, 并且要求较高的运算速率, MSP430FG4618 系列恰能满足设计要求。本系统供电电压为 5V, 5V 电源可由天线控制单元引入, 不需要自备电池。

2. 键盘: 键盘电路实现输入配置参数信息, 主要由 MSP430 的端口 P5.3~P5.7 行控制、P4.3~4.7 列控

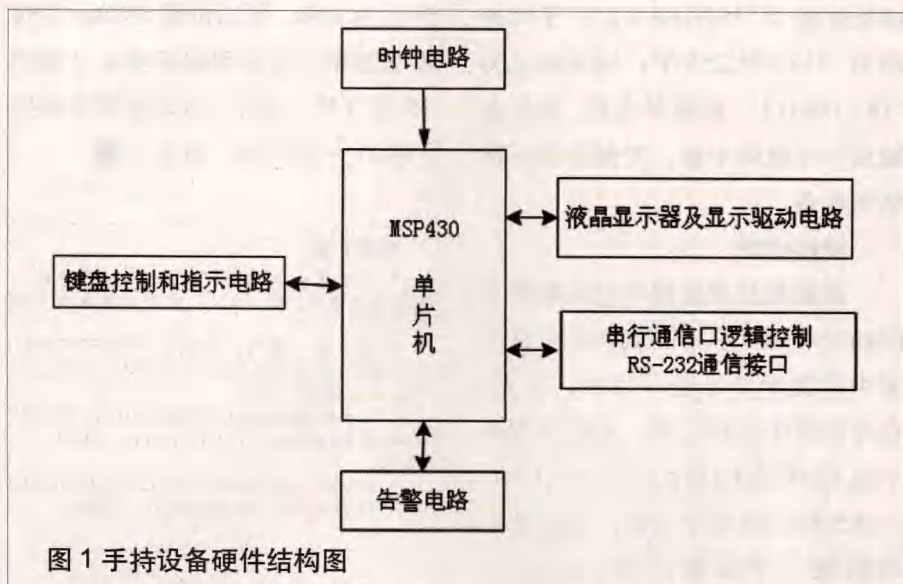


图 1 手持设备硬件结构图



制的矩阵键盘电路,通过键盘扫描来实现捕获键盘的输入。键盘部分主要包括0~9数字键、上下左右方向键、确认键、清除键、复位/收藏键和切换键。

3. 液晶显示:手持设备的应用中,人机界面是系统中一个非常重要的组成部分,由于液晶显示器具有功耗低、体积小、质量轻、超薄等优点,所以,该手持机采用了ST7920中文字型点矩阵LCD控制/驱动器。

4. 告警灯:告警部分用P4.3~P4.7端口控制。74HC245作为输入/输出接口扩展。告警电路由4个LED构成,LED1、LED2分别代表天线当前状态(锁定/搜索),LED3、LED4分别代表接收机、倾斜仪、极化等部件的状态(正常/故障)。其硬件示意图如图1所示。

### 软件设计

系统软件主要采用模块化设计方法,将全部功能划分为主模块及功能模块。在具体实现时则采用中断与查询相结合的方法,运用任务调度的设计思想,优先级高的任务通过中断来实现,而低优先级的任务则通过设置和查询标志的方法来调用各个功能模块。整个系统软件由主程序、接收数据处理程序、键盘中断服务程序、显示程序、串口中断程序等构成。其中,键盘检测程序放在定时器中断中,具有最高优先级,其次是串口数据发送中断程序,数据处理与显示程序具有最低优先级,通过查询标志的方法进行调度工作。主程序流程图以及功能描述图分别如图2、图3所示。

对于液晶显示的软件设计,主要是对ST7920进行读写操作,

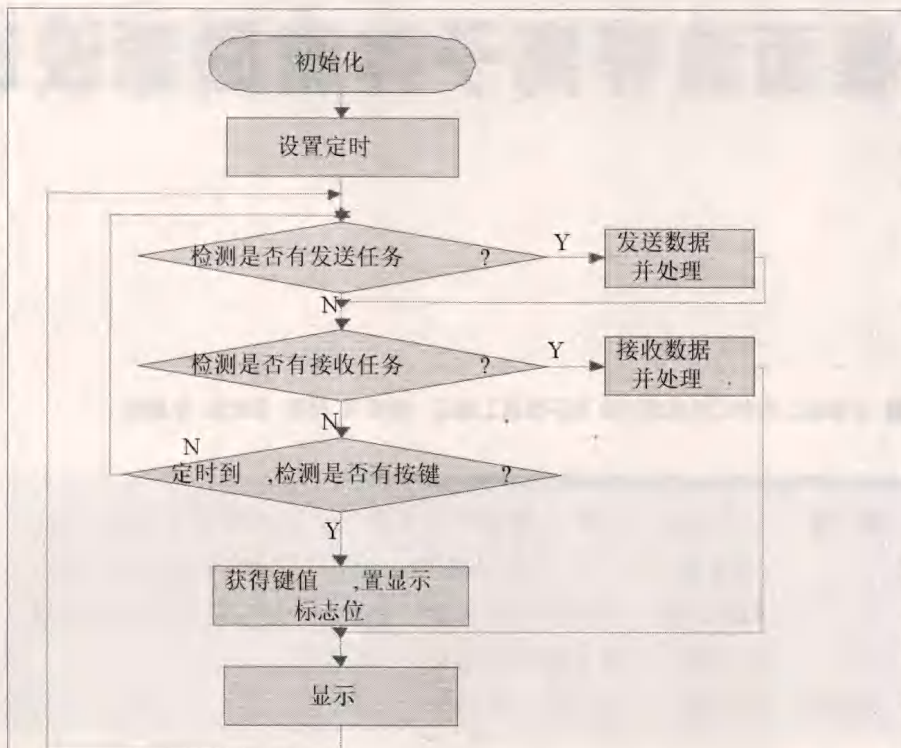


图2 软件流程图

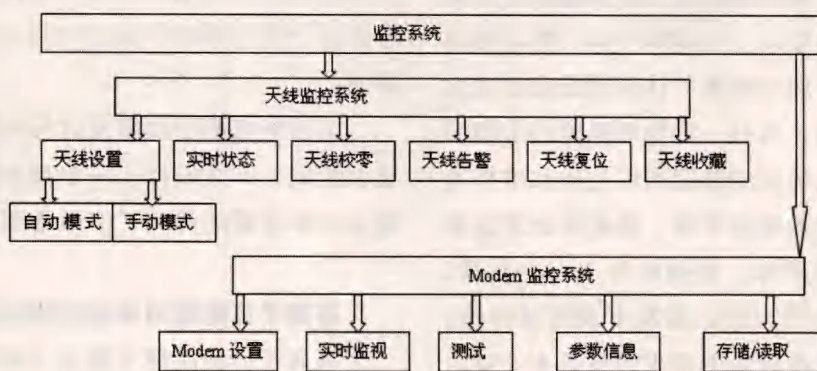


图3 功能描述图

ST7920有绘图和非绘图两种模式,提供两套控制指令:基本指令集和扩充指令集。在本设计中,中英文字符的显示采用其自带的中文字型码表,用基本指令集完成;编辑反显部分,采用绘图模式,用扩充指令集完成。

### 结语

该手持监控设备现已投入使用到由南京邮电大学与北京爱科迪信息通讯技术有限公司合作研发的超

小口径便携式卫星通信地球站和车载地球站系统当中。现场使用表明:该设备功能完备、工作稳定、实时性好、操作使用方便,具有良好的应用前景。■

### 参考文献

1. SITRONIX .ST7920用户使用说明书.10-47
2. 秦龙. MSP430单片机C语言应用程序设计实例精讲.第一版.北京:电子工业出版社2006.1-102
3. 沈建华. MSP430系列16位超低功耗单片机原理与应用.第三版.北京:清华大学出版社,2005.115-173,217-229