

文章编号: 1671- 251X(2010)02- 0038- 03

# 基于 AT89C52 单片机的液晶 GPS 定位仪设计\*

韩晓新, 邢绍邦, 沈琳

(江苏技术师范学院电气信息工程学院, 江苏 常州 213001)

**摘要:** 在介绍 GPS 定位基本原理的基础上, 提出了一种基于 AT89C52 系列单片机的液晶 GPS 定位仪的设计方案, 详细介绍了定位仪的硬件和软件设计。实际应用表明, 该系统能够实现对 GPS 全球定位系统的定位导航信息帧参数的提取, 实现了 GPS 空间数据的读取显示, 具有体积小、功耗低、价格低廉的特点, 有良好的应用价值。

**关键词:** 定位仪; 空间数据; 数据处理; GPS; AT89C52 单片机

中图分类号: TP274

文献标识码: B

## 0 引言

全球定位系统 (Global Positioning System, GPS) 是美国从 20 世纪 70 年代开始研制, 于 1994 年全面建成, 以接收导航卫星信号为基础的非自主式导航与定位系统, 它以全球搜捕、全天候、连续实时提供高精度的三维位置、三维速度和时间信息的能力, 很好地解决了人类的导航和定位问题。

收稿日期: 2009- 10- 29

\* 基金项目: 2009 年度常州科技局中小企业创新基金 (CN20090051)

作者简介: 韩晓新(1964- ), 男, 副教授, 1985 年毕业于东南大学自动化系, 现任江苏技术师范学院电气信息工程学院主任, 主要从事电子测量、电气控制工程方面的教学与科研工作, 已发表文章十余篇。  
E2mail: dx hxx@jstu.edu.cn

## 4 结语

本文以 TMS320F2812 DSP 及可编程数字式温度传感器 DS18B20 为核心构建了一个温度测量系统。该系统能够根据主控计算机指令, 对 8 路温度进行巡回测量, 并进行数据处理, 还可根据设定温度完成温度超限报警等。本系统已成功运用于某飞行器机舱内温度测量系统中。根据测量结果, 主控计算机能够及时启动环控设备, 可以满足飞行器内部复杂环境下的现场温度测量的需要, 系统运行稳定可靠, 具有较高的测量精度和较强的抗干扰能力。本系统也可应用于其它温度测量系统中, 具有较高的实用性和推广价值。

随着全球定位系统的不断改进及软硬件的不断完善, 应用领域正在不断地开拓, 无论在军事还是民用领域都得到广泛的应用和发展, 已成为信息时代不可缺少的一部分。市场上已有许多基于 GPS 接收机开发的产品, 如车载导航系统、GPS 手持式用户机等, 但价格比较昂贵。为此, 本文提出了一种基于 AT89C52 单片机的 GPS 定位仪的设计方案, 并对相关数据信息的处理做了重点的设计。该系统设计简易, 性价比高, 对研究 GPS 二次开发应用具有参考价值。

## 1 GPS 定位原理

全球有 24 颗 GPS 卫星沿 6 条轨道绕地球运行(每 4 个一组), GPS 接收模块就是靠接收这些卫星来进行定位的。但一般在地球的同一边不会超过

## 参考文献:

- [1] 李虹, 温秀梅, 高振天. 基于 MSP430 单片机和 DS18B20 的小型测温系统[J]. 微计算机信息, 2006(20).
- [2] Texas Instruments Incorporated. TMS320C28x 系列 DSP 的 CPU 与外设[M]. 张卫宁, 译, 北京: 清华大学出版社, 2005.
- [3] 王维治, 徐勇, 肖长河, 等. 基于 TMS320F2812 的移相电容器故障诊断装置的设计[J]. 计算机测量与控制, 2008, 16(5): 62-623.
- [4] 苏奎峰, 吕强, 耿庆锋, 等. TMS320F2812 原理与开发[M]. 北京: 电子工业出版社, 2006.
- [5] 王念旭. DSP 基础与应用系统设计[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2001.

12 颗卫星, 所以一般选择可以跟踪 12 颗卫星以下的器件。当然, 能跟踪的卫星数越多, 性能越好。大多数 GPS 接收器可以追踪 8~12 颗卫星, 计算 LAT/LONG(二维)坐标至少需要 3 颗卫星, 4 颗卫星可以计算三维坐标。

GPS 定位技术的基本原理是采用测量学中通用的测距交会方法。GPS 接收机在某一时刻接收到 4 颗以上的 GPS 卫星信号导航电文, 通过变频、放大、滤波等一系列处理过程, 实现对 GPS 卫星信号的跟踪、锁定、测量, 从而产生计算位置的数据信号, 经由 I/O 串行输出。

## 2 硬件设计

该 GPS 定位仪采用 AT89C52 单片机为处理器, 以控制键盘和液晶显示作为人机对话接口与 GPS 定位模块进行数据交换。图 1 为基于 AT89C52 单片机的液晶 GPS 定位仪的原理框图, 硬件部分主要由 GPS OEM 模块、AT89C52 单片机、CGM-12232 液晶显示器等组成。GPS OEM 模块发送定位信息数据至单片机串行口, 经单片机处理后送到液晶显示器显示。AT89C52 是美国 ATMEL 公司生产的低电压、高性能 CMOS 8 位单片机, 片内含 8 KB 的可反复擦写的 FLASH 只读程序存储器和 256 B 的随机存取数据存储器(RAM), 与标准 MCS-51 指令系统及 8052 产品引脚兼容, 片内置通用 8 位中央处理器(CPU)和 FLASH 存储单元, 适合于许多较为复杂控制应用场合<sup>[2]</sup>。CGM-12232 显示器具有 122@32 点阵, 不仅可以显示数字, 还可以显示中文、英文甚至图片等, 功耗仅为 12.5 mW(不带背光)。

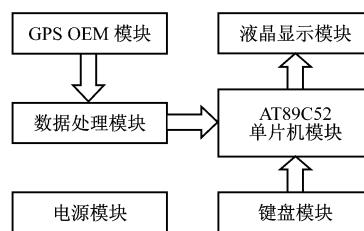


图 1 基于 AT89C52 单片机的液晶 GPS 定位仪的原理框图

图 1 中, 主要核心为 GPS OEM 模块, 它将实时性地将定位信息转换成系统设计好的数据格式传送给 AT89C52 单片机, 由单片机来辨别数据信息接收的格式并判断对错后由单片机按照相应的要求将数据输出, 由液晶显示模块实现目标的具体定位信息。键盘模块用来控制整个系统的工作状态。

### 2.1 GPS 输出数据格式

数据处理模块主要用于接收 GPS OEM 模块发送的串行数据。这个程序在串行中断里面完成。GPS OEM 模块的通信波特率为 9 600 bit/s、1 个起始位、8 个数据位、1 个停止位、无奇偶校验。通常使用 NMEA-0183 格式输出, 数据代码为 ASCII 码字符。NMEA 是美国海洋电子协会为海洋电子设备制定的标准格式, 目前广泛使用 V2.0 版本<sup>[1]</sup>。由于该格式为 ASCII 码字符串, 比较直观和易于处理, 在许多高级语言中都可以直接进行判别、分离, 以提取用户所需要的数据。GPS OEM 模块可以输出 12 句语句, 这里接收的是 \$GPGGA 语句的数据。\$GPGGA 语句的格式为

\$GPGGA, 314, 324, 334, 344, 354, 364, 374, 384, 394, M, 3114, 3124\* hh3CR43LF4

如一条 GPS 定位数据信息语句: \$GPGGA, 114641, 3002.3232, N, 12206.1157, E, 1, 03, 12.9, 53.2, M, 11.6, M, , \*4A, 其意思为 UTC 时间为 11 时 46 分 41 秒, 位置在北纬 30 度 2.3232 分, 东经 122 度 6.1157 分, 普通 GPS 定位方式, 接收到 3 颗卫星, 水平经度为 12.9 m, 天线离海平面高度为 53.2 m, 所在地离地平面高度为 11.6 m, 校验和为 4 AH。

### 2.2 电平转换电路设计

由于 GPS OEM 模块送出的是 RS232 电平, 计算机串行通信也是 RS232 电平, AT89C52 单片机的串口采用 COMS/TTL 电平, 因此, GPS OEM 模块与计算机通信可以直接用串口线相连, 而与单片机接口必须进行 RS232 电平和 CMOS/TTL 电平的转换。图 2 为 RS232 电平转换为 CMOS/TTL 电平的转换电路图<sup>[3]</sup>。

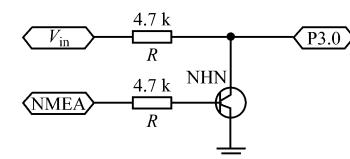


图 2 RS232 电平转换为 CMOS/TTL 电平的转换电路图

## 3 软件设计

该定位仪软件主要完成 GPS 信号接收、实时显示经纬度和标准时间、键盘中断处理、字操作控制与实现等功能, 采用模块化设计, 主要程序包括系统初始化子程序、中断接收子程序、经纬度显示子程序和主程序。

### 3.1 系统初始化子程序

如图 3 所示, 系统初始化子程序包括 RAM 初始化、特殊功能寄存器初始化和外围设备初始化。该定位仪只需要对内部的 RAM 进行初始化处理即可, 外围设备的初始化主要是设定外围设备的初值。

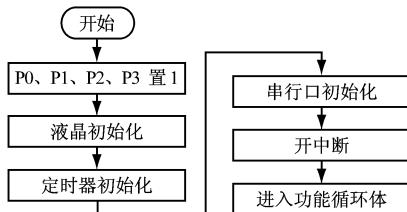


图 3 系统初始化子程序流程图

### 3.2 中断接收子程序

由于 GPS OEM 模块发送的语句不止一条, 且要完整地接收一条\$ GPGGA 语句, 就必须判断这条语句的头, 也就是/ \$ GPGGA, 0 这 7 个字符。当完整地接收到这 7 个字符后, 才能保证是所需要的数据。具体流程如图 4。

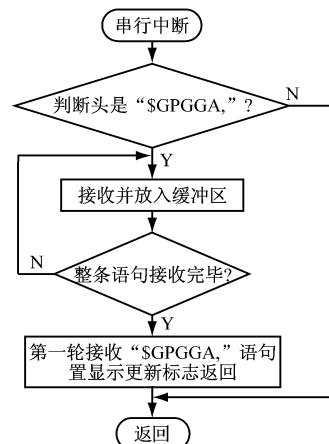


图 4 中断接收子程序流程图

### 3.3 经纬度显示子程序

GPS OEM 模块发送的信息和要显示的信息有所不同。如图 5 所示, 首先必须将 GPS OEM 模块发送的/ E, S, W, N0 对应成/ 东, 南, 西, 北 04 个字符; 其次发送的是/ 度度分分. 分分分分0 格式, 而要显示的是/ 度度分分秒秒0 的格式, 因此必须进行转换。转换的方法是 @100/60, 同时最后两位舍去。其中, 经度先显示 3 位数字, 然后显示单位, 再显示两位数字。

### 3.4 主程序

主程序是一个无限循环体。先扫描键盘, 然后判

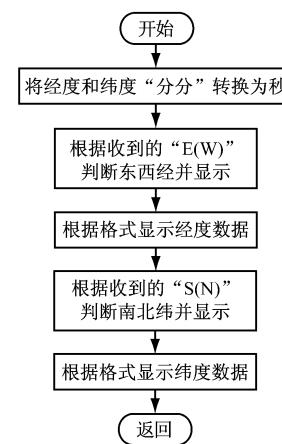


图 5 经纬度显示子程序流程图

断是否需要更新显示。若需要, 则更新显示; 若不需要, 则返回。具体流程如图 6 所示。

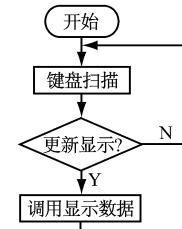


图 6 主程序流程图

## 4 结语

本文设计了基于 AT89C52 单片机的液晶 GPS 定位仪, 实现了 GPS 空间数据的读取显示。本设计方法灵活, 可以根据需要从 GPS 信号中提取多种导航信息, 采用单片机电路易于调试, 成本低廉。该定位仪经过测试已证明完全满足系统基本需要, 在珍贵动物放生定位的应用中已经取得满意的效果, 工作人员能够随时跟踪到放生动物的位置信息等。该定位仪在需要卫星导航信息的应用领域具有广阔的应用前景。

## 参考文献:

- [1] 方群, 袁建平, 郑愕. 卫星定位导航基础 [M]. 西安: 西北工业大学出版社, 1998.
- [2] 楼然苗, 李光飞. 单片机课程设计指导 [M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2007.
- [3] 王丙祥, 李建海. 基于 89C52 的 GPS 板电路设计与实现 [J]. 西安文理学院学报: 自然科学版, 2007, 10(3): 98~101.
- [4] 徐进, 周宁. GPS 接收机的单片机通讯接口 [J]. 电子器件, 1999, 22(3): 23~26.
- [5] 李勇军, 杨青, 庞树杰. 基于 OEM 板的 GPS 接收机设计 [J]. 农机化研究, 2006(12): 109~111.