

基于MSP430的智能汽车行驶记录仪

冯旭哲, 张 玘, 金光虎

(国防科技大学机电工程与自动化学院机电系, 湖南 长沙 410073)

摘要: 简要介绍MSP430的结构, 阐述新型智能汽车行驶记录仪具备的功能及其系统的框图和软件流程, 给出基于MSP430的智能汽车行驶记录仪的实例。

关键词: MSP430; 嵌入式系统; 智能汽车行驶记录仪

中图分类号: U463.703 **文献标识:** A **文章编号:** 1003-8639(2004)07-0057-03

Intelligent Automobile Tachograph Based on MSP430

FENG Xu-zhe, ZHANG Qi, JIN Guang-hu

(Mechanical-electrical Engineering and Automation School, National Univ. of Defense Technology, Changsha 410073, China)

Abstract: This paper introduces the structure of MSP430, expounds the functions, the frame chart and the software flow of the system. The example of the intelligent automobile tachograph based on MSP430 is also presented.

Key words: MSP430; embedded system; intelligent automobile tachograph

随着我国汽车工业的蓬勃发展, 与汽车配套的各种新型车用仪表纷纷涌现出来。汽车行驶记录仪(俗称“黑匣子”)用于记录汽车行驶的速度和距离, 它的使用被证实可降低事故发生率, 提高驾驶员责任心和进行科学管理等方面收到良好效果, 记录仪中的数据为法律诉讼及车辆返修等事务提供了可靠的帮助。部分国家强制或推荐使用汽车行驶记录仪, 我国也正朝这个方向发展, 我国的汽车行驶记录仪国家标准(《汽车行驶记录仪》GB/T19056, 2003年)已在2003年9月1日正式实施, 因此, 开发基于国家标准的新型智能汽车行驶记录仪系统的条件已经成熟。新型智能汽车行驶记录仪系统不仅有基本的记录功能, 还应具备显示、语音报警提示等功能, 有良好的人机交互界面, 具有通用的计算机接口; 通过配套的上位机分析数据, 能对驾驶员、车辆、行驶速度等各种信息进行有效的管理。

1 MSP430简介

MSP430系列是德州仪器公司(TI)出品的16位精简指令集(RISC)微处理器, 它整合了AD转换、硬件乘法器、硬件脉宽调制器(PWM)等功能, 是一款高整合度的片上系统(SOC, 即System On Chip)。MSP430有很多特点: 如超低功耗, 具有ISP(In-system programmable)功能等, 其指令体系为16bit RISC架构, 指令可以为16 bit模式, 也可以为8 bit模式。最快指令周期125 ns, I/O口集成有施密特触发电路, 脉冲信号可直接输入到引脚而不用外

加整形电路, 从而为整形电路的低功耗性能奠定了良好的基础。与传统的单片机51系列相比, MSP43014系列有多达48个可以独立编程的I/O口, 16个独立的外部中断源, 2个16位定时器, 1个高速12位AD转换器, 1个或2个通用串行接口(UART), 如果堆栈足够大, 它的中断可以无限嵌套。由于有这样的特点, MSP430自推出以来就受到了广大嵌入式系统用户的大力欢迎, 本记录仪的核心单片机也选用了MSP430系列中的MSP430F149, 它具有60 KB的ROM, 2 KB的RAM, 完全能够满足系统的要求。MSP430功能结构图见图1。

2 记录仪的基本功能

根据最新颁布的汽车行驶记录仪国家标准, 汽车行驶记录仪应具备以下功能, 新型智能汽车行驶记录仪是完全符合这个标准的。

2.1 自检功能

上电自检记录仪是否工作正常, 不正常则报故障。

2.2 车辆特征系数的设定

可以通过按键设置汽车车牌号码、车牌类型、发动机号、车型号、车主、驾驶员代码。

2.3 显示功能

a. 显示驾驶员编码、实时行驶车速、实时时钟。

b. 通过按键实现如下显示: ①最近15 min内每分钟的平均车速; ②最近2天内同一驾驶员连续驾

修改稿收稿日期: 2004-02-08

作者简介: 冯旭哲(1974-), 男, 讲师, 硕士, 在职博士生, 主要从事嵌入式系统的理论研究与软硬件开发工作。

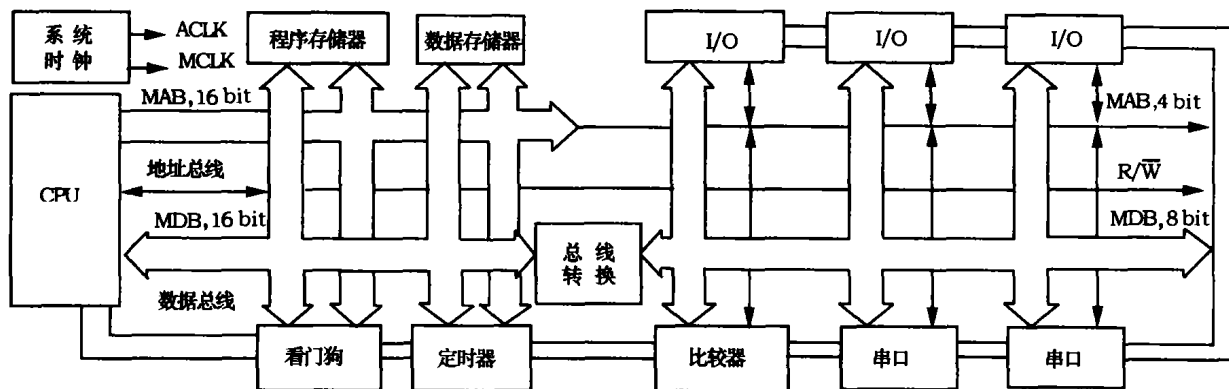


图1 MSP430功能结构图

驶时间超过3 h的所有数据记录。

2.4 记录汽车行驶过程中的相关信息

a. 记录内容：车速、远光灯、近光灯、左转弯灯、右转弯灯、故障灯、雾灯、位置灯、倒车、手制动、脚制动、鸣笛、刮水器、安全带、车门等。

b. 数据记录：每分钟记录一组数据。每组数据包括：车辆全程行驶的速度、里程、时间。

2.5 通讯功能

a. 记录仪应同时配置以下2种标准接口：①USB（通用串行总线）标准接口；②标准RS232接口。

b. 下载信息。通过通讯接口，实现对记录仪中如下参数和信息的输入、设定、存储。①车辆识别代号、车辆号码、车辆类型；②驾驶员代码、驾驶证证号；③实时时钟；④记录仪主机可识别的惟一性编号及初次安装日期。

记录仪对每次下载的日期及时间进行记录、存储。

c. 上载信息。能通过通讯接口，向外部设备输出至少包含如下内容的信息：①实时时钟；②事故疑点数据；③最近360 h车辆行驶数据（记录间隔为1 min，数据为每分钟内的平均速度）；④对应实时时钟的车辆行驶里程数据；⑤车辆识别代号、车辆号码、车辆类型；⑥驾驶员代码、驾驶证证号；⑦车辆特征系数。

2.6 数据分析软件

记录仪的数据分析软件全部使用中文界面，并具有一定兼容性，能在通用的中文操作系统中安装使用。数据分析软件具有原始数据读取、查询、统计、图表生成、参数设置、操作权限管理等功能。在采集原始数据后，数据分析软件能生成如下图表。

a. 事故疑点数据曲线图 直观显示车辆速度变化和各種操作状态，曲线图上应包含车牌号码、车辆类型、驾驶证号码等内容。

b. 停车记录 记录每次停车时间、记录10 min内的最高车速、停车前1 min的最高车速及行驶状

态、操作状态、记录间隔每秒记录一次。

c. 正常行驶记录 车辆起动时间、行驶里程、实时时间、最高车速、操作状态。

2.7 声音预警功能

包括超速预警、疲劳预警、违章鸣笛、未停车开门等。

2.8 打印功能

记录仪应能打印输出车辆号码、车辆号码种类、驾驶员代码、驾驶证号码、打印实时时间、停车时刻前15 min内每分钟的平平均车速、疲劳驾驶记录（连续驾驶时间超过3 h的所有记录）。

3 实现方案

3.1 硬件框图

智能汽车行驶记录仪功能框图见图2。其核心单片机选用MSP430F149，存储器件选用串行EEROM24C512，共选用8片，使总容量达到4 MB，

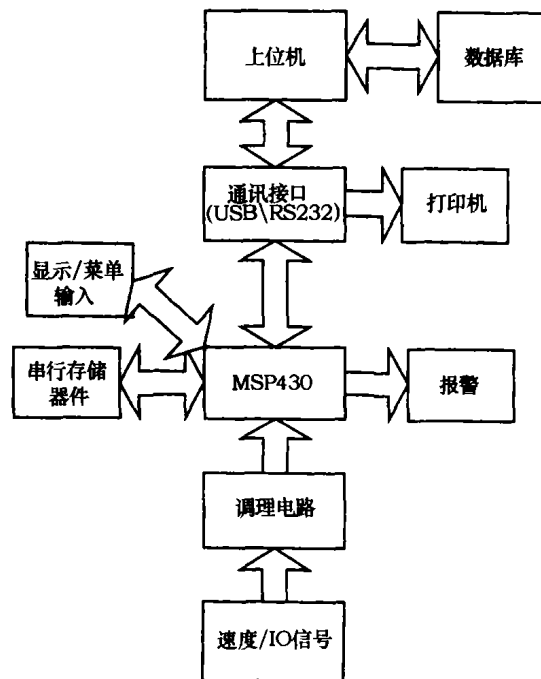


图2 智能汽车记录仪功能框图

记录仪的输入采用键盘和显示屏相结合的方式,利用菜单可以实现所有的输入并可以方便地进行功能扩展。USB接口采用ISP1161芯片,使得记录仪具有USB HOST功能,也就是可以读写U盘等USB设备。PC机作为系统的上位机,管理数据库和数据分析软件建立在PC机上,上位机和记录仪的数据交换通过U盘和RS232串口两种方式来实现。速度和IO信号是汽车行驶记录仪的原始输入信号,车内噪声大,干扰源多,而且车内信号与记录仪信号不匹配,因此必须进行光电隔离和信号调理,经过调理的信号变为5 V的开关量信号,可以直接用作单片机的IO信号进行处理。

3.2 软件流程图

如图3所示,记录仪有几种不同的工作模式,汽车运行时,记录当前驾驶员的驾驶信息,如速度、驾车时间、疲劳驾驶时间、超速记录、停车时间等,并提供疲劳驾驶和超速的语音报警和车速的显示。在车辆停车时,可以采用U盘和RS232两种方式与上位机进行数据交换,数据既可以上载也可以下载。采用U盘方式时,利用记录仪本身的键盘选择要上载的信息种类,上载信息写在U盘上,上位机读取U盘的数据;下载数据时,同样通过U盘,记录仪读入U盘的数据。采用RS232方式时,数据传输的控制由上位机完成,时间校准等一些实时性比较强的工作可以在这里完成。上位机对车辆和驾驶员的信息进行维护和管理,并对记录仪的信息进行分析处理,提供各种条件的组合查询功能。这样可以完全掌握驾驶员和车辆的状态,可以有效地减少事故率。

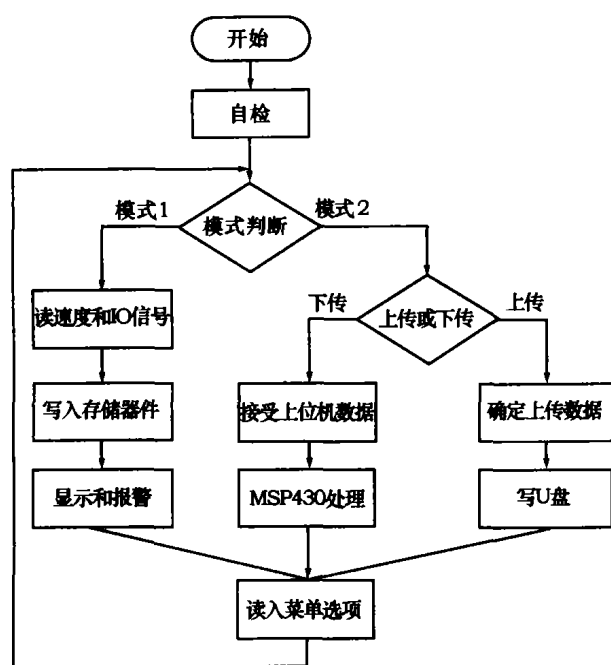


图3 汽车行驶记录仪软件流程图

本记录仪不仅满足国家标准的要求,还可以提供超过2 000 h的记录长度,远远超过国家标准所要求的360 h,成本增加只在所用存储器材上,相对于整个记录仪成本来说是比较小的,但是性能却大幅度提高了。另外,用U盘转存整个存储区(4MB)的数据只要8 s左右,远远低于同类产品的指标。

为了适应行车环境的特殊性,不仅在原理图中利用稳压电路、限幅电路、光电耦合电路等有效地隔离和消除干扰,而且还在元器件的选取上严格按照温度要求,电路板的设计也充分考虑了耐高温和电磁兼容的问题,再加上有效的外壳防护,保证了本汽车行驶记录仪完全能满足行车环境的复杂要求。本记录仪已经通过了高(低)温试验、高(低)温放置试验、恒定湿热试验、扫频振动试验、冲击试验等各项试验。在各项试验中,本汽车行驶记录仪均工作正常。

4 结束语

综上所述,基于MSP430的新型智能汽车行驶记录仪系统不仅具备了基本的汽车行驶数据记录功能,而且还是一个完备的人车管理系统。它可以把搜集的基本信息进行分类和总结,并把分析结果反馈到管理过程中,从而有效地降低了事故的发生率。在汽车日益普及的今天,这种新型智能汽车行驶记录仪必将得到广泛的应用。

参考文献:

- [1] MSP430X1XX User Guide, Texas instruments (TI), 2002.
- [2] Universal Serial Bus Specification, Compaq, Intel, Microsoft, NEC, September 23, 1998.
- [3] 国家质量技术监督局.汽车行驶记录仪国家标准[S]. 2003.

(责任编辑 王雅萍)

《汽车电器世纪光盘》 发行启事

本刊广大读者、作者盼望已久的《汽车电器世纪光盘》已开始出版发行。该世纪光盘全文收录了《汽车电器》1960~2002年的全部文献,共176期,约4 260篇文章,是广大读者、作者、图书馆、资料室、相关单位查阅、检索、收藏的宝贵资源和珍贵的跨世纪纪念品。

本光盘具有按“年代·期、篇名、作者、机构、摘要、关键词、全文、基金”等进行检索的功能。

需要该世纪光盘的个人或单位可通过来函、来电、传真或E-mail等方式与本社联系。

40余年《汽车电器》,2张光盘尽收其中!

欢迎订阅《汽车电器世纪光盘》!

《汽车电器》杂志社