

# DS12C887 在单片机系统中的应用\*

田富洋, 李晋阳, 李法德, 韩玉臻

(山东农业大学 机械与电子工程技术学院, 山东 泰安 271018)

**摘要:** 本文根据目前测控系统中对时间控制的需要, 结合实时时钟芯片的类型、特点和实时应用测控电路, 详细介绍了 DS12C887 的定时、闹钟和方波输出等三种功能及其在单片机控制测试系统中的具体应用和注意事项。

**关键词:** 应用系统; 单片机; 实时时钟

**中图分类号:** TP211

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1001-1390(2005)03-0061-03

## The Application of the DS12C887 in the SCM System

TIAN Fu-yang, LI Jin-yang, LI Fa-de, HAN Yu-zhen

(College of Mechanical and Electronic Engineering Technology, Shandong Agricultural University, Tai'an 271018, Shandong, China)

**Abstract:** At present time-controlling is used extensively in most of application system, this paper discusses the timing, alarm clock and the square wave exporting functions of DS12C887 combining with the type and the characteristic of the RTC (real time clock) chip and the applicative circuit. And also introduces the typical applications and notices of RTC DS12C887 in the control and test system for SCM.

**Key words:** application system; SCM; real time clock

### 0 前言

在目前许多的单片机应用系统中, 通常进行一些与时间有关的控制测量, 根据测控对象的不同, 可以用两种方法来进行时间控制: 一是利用单片机内部的定时/计数器, 二是利用单片机外围的实时时钟芯片 RTC (REAL TIME CLOCK)。前者利用单片机内部的定时器, 所以无需再接外围芯片, 只需通过软件编程就可以实现对时间的控制和测量, 具有性价比高、接口电路等优点, 但时间控制精度受到晶振频率和所选择的数据传输方式等方面的影响, 从而导致精度不高, 所以常用于测控精度不是很高的应用控制系统中; 而后者是利用外部实时时钟芯片, 虽具有接口电路相对复杂等缺点, 但是它具有定时精度高、掉电保护、功能强大、使用灵活和误差较小等优点, 日益受到用户的青睐。本文就以 DS12C887 为例, 详细介绍了实时时钟芯片在单片机应用系统中的应用。

### 1 实时时钟芯片的类型

目前的实时时钟芯片, 根据芯片与单片机接口的不同, 可以将其分为两大类型:

一是串行方式的实时时钟芯片, 这种芯片大多数是将地址线、数据线、控制线合为一根串行传输数据的信号线, 例如: DS1302、PCF8583 等。这种方式的优点是: 信号线少、电路连接简单、节省系统资源和电路板面积等。但是它的缺点: 程序编写复杂、工作量比较大和操作速度较慢等。

二是并行方式的实时时钟芯片, 这种芯片与单片机的连接是将地址线、数据线、控制线并行与单片机连接。例如: DS12C887、MC146818 等。这种方式由于数据和地址的并行传送, 所以它具有操作方便、快速、编程简单等优点, 缺点就是硬件电路相对的复杂。

不同的实时时钟芯片具有不同的功能, 现在的大多数时钟芯片具有时钟日历/闹钟两种功能, 如 PCF8583。但是在现在的测控应用系统中, 只是具有这两种功能已远远不能满足用户的需求, 所以现在许多芯片增加了方波输出功能, 使实时时钟芯片的应用更

\*863 项目: (2003AA209050-5)

具广泛。

DS12C887 具有时钟、闹钟和方波输出的功能。它具有功能强大、编程简单和定时精确较高等优点,特别适用现在的测控系统。所以掌握 DS12C887 与单片机的接口及编程技术,把它嵌入到多样化的应用环境中去,有较大的实用价值。

### 2 DS12C887 的简介

DS12C887 是 DALLAS 公司推出的 8 位并行并自带 RAM 的实时时钟芯片,它功能强大,应用广泛。它是适用于同单片机接口的新一代实时时钟芯片<sup>[1]</sup>。

DS12C887 采用 24 引脚双列直插式封装。其振荡电路、充电电路和可充锂电池等一起封装在芯片的上方。它断电后能运行 10 年之久而不丢失数据。其主要引脚的功能如下表 1

表 1 DS12C887 的引脚描述

管脚号	标识符	主要功能
1	MOT	模式选择端。MOT 接地时,选择 INTEL 模式; MOT 接 VCC 时,选择 MOTOROLA 模式;因 89C51 属于 INTEL 模式,故 MOT 接地。
4-11	AD0~AD7	地址/数据(双向)总线,在进行读/写时,AS 端的下降沿把出现在总线上的地址信号锁存在 DS12C887 中,应将 AS 端接 89C51 的 ALE 端。
13	CS	选通信号端,低电平有效。
14	AS	地址锁存信号端。
17	DS	数据读信号端。
19	IRQ	中断申请输出,低电平有效,由专用寄存器决定。
23	SQW	方波输出,可编程实现 13 种方波输出,速率和是否输出由专用寄存器 A、B 的预置参数决定。

### 3 DS12C887 的应用

#### 3.1 DS12C887 的典型接口电路

本系统采用的单片机是 AT89S52 单片机,它是一种带 8K 字节内嵌可编程闪存的低功耗高性能的 8 位微控制器,具有看门狗定时器、双数据指针、3 个 16 位定时/计数器、6 个两级中断源结构以及掉电模式下的自动保存功能,而且价格便宜。

DS12C887 与单片机的典型连接如图 1 所示。DS12887 的 AD0~AD7 引脚分别与 AT89S52 单片机

的 D0~D7 相连,这是因为 DS12887 采用地址总线与数据总线复用方式;MOT 引脚接地,即 DS12887 选择了 INTEL 时序。DS12887 的片选引脚 CS 经反相器与单片机 AT89S52 的 A15 相连,这决定了 DS12887 的首地址为 8000H<sup>[2]</sup>。

DS12887 的内部包含有不同的中断源,我们可通过编程利用这些中断源向 CPU 申请中断,因此将 DS12887 的 IRQ 引脚连于 AT89S52 的外部中断 INTO 引脚上。这样每当符合中断源中断条件时,IRQ 输出低电平,引起 AT89S52 的 INTO 中断。如我们可以置 UIE=1(相当于更新结束中断),则当前时间与我们设置的闹铃时间匹配时,中断申请标志位 IRQF 置为 1,由 INTO 向 AT89S52 提出中断。

#### 3.2 DS12C887 的软件操作

在单片机应用系统中,一般采用键盘中断的方法来调用时钟子程序如图 2 所示;也可用其本身的中断来调用它。DS12C887 的子程序设计,主要包括初始化、时钟显示、时钟校正、时钟报警和输出方波等子程序。

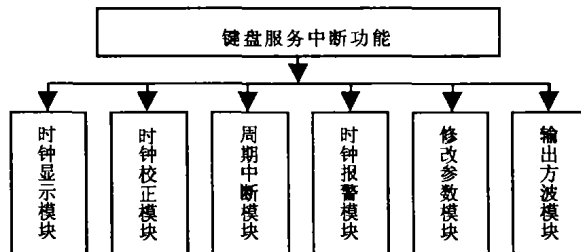


图 2 键盘中断调用 DS12C887

DS12C887 的初始化主要是打开晶振、对控制寄存器 A、B 写入控制字以及对日历、时钟各寄存器写入初始值。初始化方法:首先应禁止芯片内部的更新周期操作,所以先将 DS12C887 状态寄存器 B 中的 SET 位置“1”,然后初始化 00H~09H 时标参数寄存器和状态寄存器 A,此后再通过读状态寄存器 C,清除寄存器 C 中的周期中断标志位 PF,报警中断标志位 AF,更新周期结束中断标志位 UF。通过读寄存器口 D 中的 VRT 位,读状态寄存器口后 VRT 位将自动置“1”,最后将状态寄存器 B 中的 SET 位置“0”,芯片开始计时工作。初始化程序流程简图如图 3 所示。

为了能够很方便的显示时间和校正时钟,我们可在单片机中的用户寄存器中开辟特殊的时间地址单元。如在本系统中可将 29H~30H 置为时间地址(20H~28H 为显示缓冲区),分别放置年月日时分秒等值。此时只要将 DS12C887 中的时间值读入到用户开辟的时间地址中,用户就可以很方便的对时间进行控制。程序流程图如图 4 所示。

利用设置 DS12C887 内部寄存器 B 中的 ALE 位

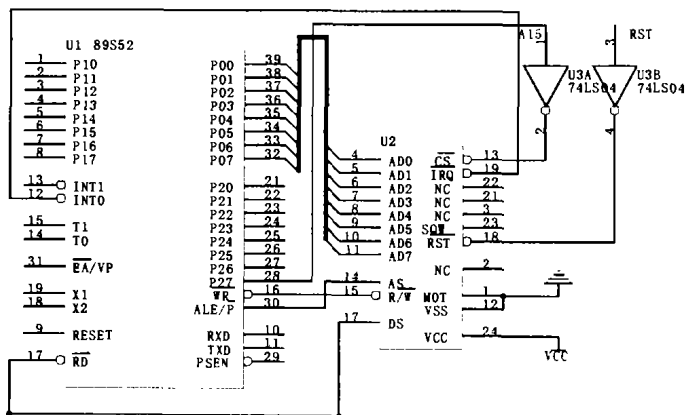


图 1 AT89S52 与 DS12C887 的接口电路

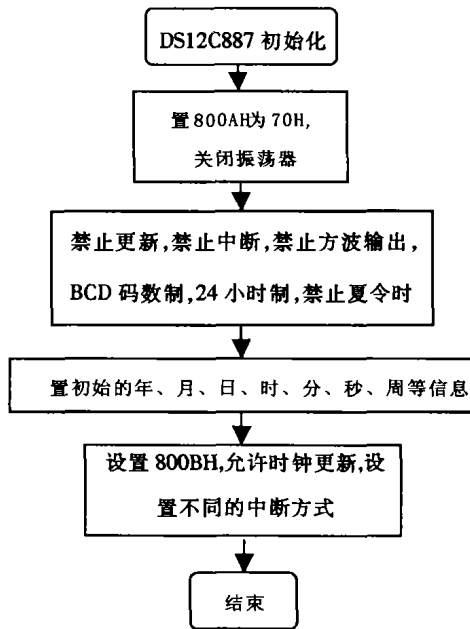


图 3 DS12C887 初始化

和寄存器 C 中的 IRQF 位就可实现报警中断。其内部寄存器 A 中的 RS3、RS2、RS1、RS0 是用来调整周期中断和方波输出。我们要利用它的周期中断,编程则可产生 500ms~3.90625ms 一次的中断申请。同时也能输出不同频率方波<sup>[3]</sup>。利用 DS12887 的中断源,可广泛用于输入端口的定时扫描、脉冲宽度测量、定时间隔输出等应用。

#### 4 DS12C887 应用注意事项

在长时间保存 DS12C887 时钟芯片时,要通过软件将状态控制寄存器 A 中 DV2-DV0 设置为非 010 组合,关闭芯片内部晶振,避免锂电池耗尽。

DS12C887 中带有晶振,在每次进行初始化时,要判断晶振是否已经起振,如果已经起振,就不必再进行初始化,可以直接修改你的时间地址单元内容。

在使用中断时,必须在中断结束时,清除中断标志位,否则,中断申请标志位引脚始终输出低电平,而不产生中断。

#### 5 结论

(上接第 50 页)

HD7279A 不仅可以作为键盘、LED 显示专用的接口芯片,而且在单片机通用输入扩展方面能够获得较好运用。尤其是当系统本来就需要有按键输入、LED 显示之时,若能将其 HD7279A 多余的按键输入口用作单片机通用输入口,那就显得更为灵巧、实惠了。

#### 参 考 文 献

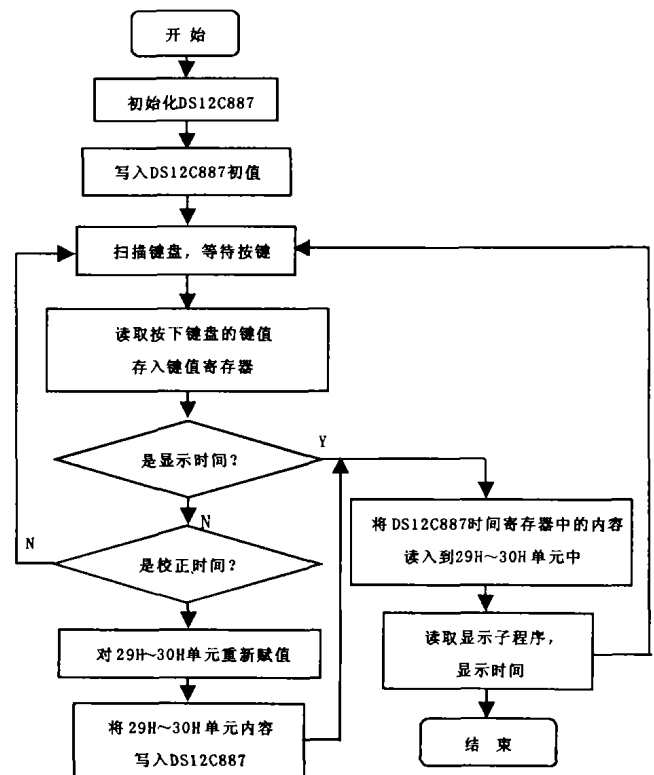


图 4 DS12C887 的时间读取和时钟校正子程序流程图

在与其它实时时钟芯片相比,DS12C887 具有编程简单,性能稳定,性价比较高的一种芯片。实践证明,在目前的应用系统中,该芯片具有广泛的应用前景。

#### 参 考 文 献

- [1] 林国清.一种新型的时钟日历芯片 DS12C887[J].国外电子元器件, 2002,(3):61-63.
- [2] 成军农,蒋曙光.DS12887 实时时钟在流量测控仪中的应用[J].工业仪表与自动化装置,1999,(3):62-64.
- [3] 彭希南.跨越 2000 年的时钟芯片 DS12887/DS12C887[J].电子技术, 1999,(8):34-38.

作者简介:

田富洋(1979-),男,山东郓城人,硕士生,主要研究方向自动化控制。

通讯作者:

李法德,博士,教授,泰安,山东农业大学机械与电子工程学院。

收稿日期:2004-12-27

(马甲军 编发)

[1]余永权.ATMEL89 系列单片机应用技术[M].北京:北京航空航天大学出版社,2002.

[2] 王福瑞等.单片微机系统测控系统设计大全[M] 北京:北京航空航天大学出版社,2002.

作者简介:

程利荣,男,1993年毕业于天津大学,工学硕士,现为青岛大学电子学系副教授,主要从事单片机应用及特种电机的教学与科研。

收稿日期:2004-11-10

(马甲军 编发)