



# STM32 单片机的 SD 卡存储器读写模块设计\*

汤才刚, 刘京京, 沈瑞东

(上海舜华新能源系统有限公司, 上海 201806)

**摘要:** 为了满足氢气加气机在使用过程中大量数据的存储要求,设计了一种利用 SD 卡来扩展存储的电路模块。在兼顾稳定性与读写速度的基础上,利用 STM32 单片机与 SD 卡存储器件的接口技术,把 SD 卡的读写以及 FatFS 文件系统的读取写入移植到此单片机上。在读写过程中,使用 Windows 中通用的文件系统使最终存储在 SD 卡的数据可以直接被 PC 机读取,使开发利用有更好的扩展性,取得了良好的效果。硬件设计方面利用单片机的 SPI 接口,只需要 4 个 I/O 口再加上几个上拉电阻就可实现与 SD 卡的接口电路,软件设计方面利用 IAR 嵌入式集成开发环境和移植 STM32 库函数,并使用开源的 FatFS 文件系统模块源代码实现单片机 SD 卡的读写编程。

**关键词:** STM32 单片机;SPI 接口;SD 卡;FatFS 文件系统

**中图分类号:** TP274

**文献标识码:** A

## Design of SD Card Read-write Module Based on STM32

Tang Caigang, Liu Jingjing, Shen Ruidong

(Shanghai Sunwise Energy Systems Co., Ltd., Shanghai 201806, China)

**Abstract:** In order to meet the large data storage requirements of the hydrogen dispenser in use, a circuit module that uses SD card to expand storage is designed. Based on the balance between stability and reading and writing speed, the interface technology of STM32 microcontroller and SD card storage device are used to transplant SD card read and write and FatFS file system read and write to this microcontroller. In the process of read and write, the general file system in Windows is used, so that the data finally stored in the SD card can be directly read by the PC, the development and utilization have better scalability and achieved good results. The hardware design uses the SPI interface of the single-chip microcomputer, only four I/O ports and a few pull-up resistors can be used to achieve the interface circuit with the SD card. The software design uses the IAR embedded integrated development environment and transplantation of STM32 library functions, and use the source code of the open source FatFS file system module to realize the programming of the read and write of the SD card of the single chip microcomputer.

**Key words:** STM32 microcontroller; SPI interface; SD card; FatFS file system

## 引言

在氢气加气机使用过程中,经常需要存储大量的数据,并且要求在 PC 机上查看数据。由于受单片机自身硬件的限制,为了实现大容量数据的存储,必须要通过单片机的外部扩展来实现,现在通常使用的方法是在单片机外部扩展大容量 EEPROM 或 FLASH 芯片来实现。这种方法有两个缺点:①外部电路连接复杂,通用性差,对于不同的系统需要采用不同的电路;②存储的数据读取非常不便,需要通过单片机系统发给 PC 机来实现。综合比较后发现,最适合单片机系统的莫过于 SD 卡了,不仅容量大(32 GB 以上),而且支持 SPI 方式,方便移动,能满足不同

应用的要求。只需要几个 I/O 口就可以外扩一个最大达 32 GB 以上的外部存储器,容量选择范围很大,更换也很方便,而且方便移动,编程也简单,是单片机大容量外部存储器的首选<sup>[1]</sup>。

为了方便管理 SD 卡中的文件、高效地读写数据,需要在 SD 卡中装载文件系统。因 FatFS 文件系统源码开源,资源占用少,兼容性好,使用范围较广,本设计利用 STM32 自带的 SPI 接口与 SD 卡连接通信,电路非常简单且易于实现,并成功实现了在 SD 卡中建立 FatFS 文件系统,使 STM32 单片机能够对 SD 卡中的文件进行读写等操作。

## 1 系统结构设计

SD 卡一般支持 2 种模式:SD 模式和 SPI 模式。主机

\* 基金项目:上海市科学技术委员会科研计划项目(19DZ1206100)。