

## 手把手教你学 PIC 单片机 C 语言教程 第 20 课

### (SD 卡演示实验)

参考例程所在位置：HL-K18 配套光盘\配套图解教程\例程\20 sd card

#### 1. SD 卡 简介

SD 卡是目前市售标准化的记忆卡之一，在单片机系统中被视为小硬盘，可以达到 16GB 甚至更高的存储容量，其外观如下图 1 所示，背面共有 7 pin 引脚控制资料的读取与写入，外型尺寸为 32mm×24mm×1.4mm。



#### 2. SD 卡的外部引脚

SD 卡外部的 7 个引脚顺序如下图 2 所示，从 SD 卡缺口处开始依次为编号 1—7：

SD 卡引脚和 18F4520 18F4550 这两款单片机的对应引脚的对应关系见下表：

SD 卡		18F4520	18F4550
		18F4620	
引脚编号	引脚定义	对应的引脚位置	对应的引脚位置
1	CS	RC2	RC2
2	DI	RC3 (SDO)	RC7 (SDO)
3	VSS	GND	GND
4	VDD	3.3V	3.3V
5	SCLK	RC3 (SCK)	RB1 (SCK)
6	VSS2	GND	GND
7	DO	RC4 (SDI)	RB0 (SDI)

#### SD 卡基本读写方式

##### 3.1 SD 的基本记忆单位

SD 卡最基本的存储单位为字节（一个字节=8 bit，表示的数值范围为 0-255），超过 255 的数必须占用两个字节（两个字节=16bit，表示的数值范围为 0-65536），这里先以最基本的单字节说明。

SD 卡中每 512 个字节构成一个扇区（sector），1024 个字节大小为 1k byte，故 1Mb 大小的记忆卡可以存储  $1024 \times 1024 = 1,048,576$  个字节。图 3 所示为 512 个字节构成的一个 sector，一个 1Mb 的 SD 卡会有 2048 个如图 3 大小的 sector，依序排列下去。SD 卡中每次读写时会处理整个 sector（512 个字节）的资料，此为 SD 读写的基本单位。图 3 为一个全新的 SD 卡，内部 512 个初始值全都为 0，图 4 则为我们写入一个数字 9 时，可以发现虽然只有第一个数字被写入 9，但是 sector 中其他的字节也全都被写成 FF（十六进制，表示 255），而下一个 sector 则不受影响，使用时必须特别注意 SD 卡的这一特点，不然所存储的内容会被搞乱

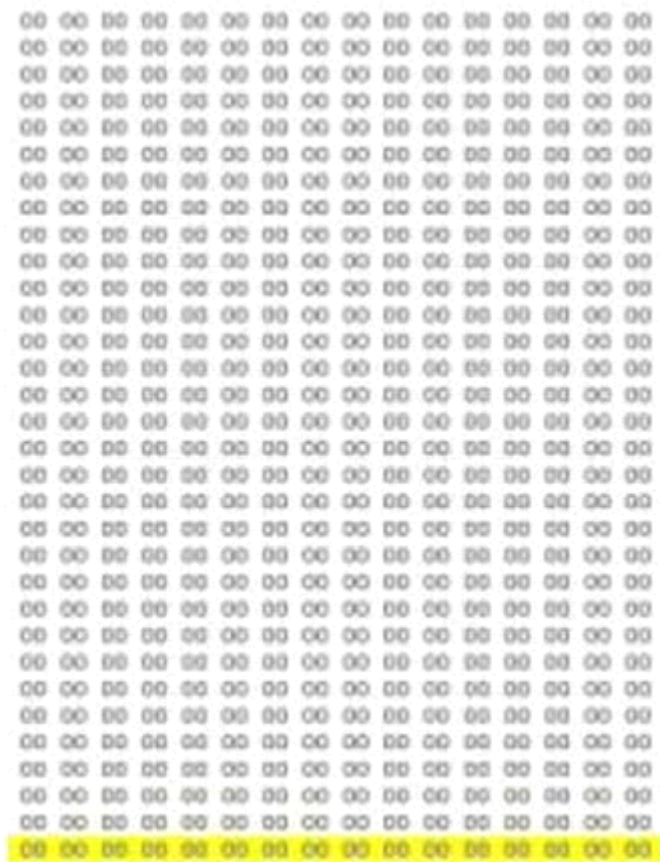


图3. SD 卡中一个sector 的记忆块大小示意图



图4. 读/写SD 卡时，以一个sector 为基本单位

### 3.2 SD 读写步骤与相关指令

使用 SD 时，以一个 32bit 的整数表示在 SD 卡中的存储位置，然后下达读出或写入的指令。

写 SD 卡的步骤如下：

- (1) 指定写入位置（使用 32 位的整数，只能指定 512 的倍数作为写入的起始点）；
- (2) 依次写入数据（可以连续写入，大量资料写入横跨数个 sector 也可以）；
- (3) 关闭。

读取 SD 卡的步骤为：

- (1) 指定读出位置（只能指定 512 的倍数）；
- (2) 依次读出数据（可以连续读出，大量资料读取横跨数个 sector 也可以）；
- (3) 关闭。

### 4. 实验电路接线方式

SDI-RC5 SDO-RC4 SCK-RC3 CS-RC2

建议采用出厂默认设置：

使用的晶振为 10MHZ。

### 5 实验过程

- 1、插好 SD 卡。
- 2、开发板接好串口线、接好电源。
- 3、打开串口高度助手，学习板上的串口号要同调试助手对上。

### 3.2 SD 读写步骤与相关指令

使用 SD 时，以一个 32bit 的整数表示在 SD 卡中的存储位置，然后下达读出或写入的指令。

写 SD 卡的步骤如下：

- (1) 指定写入位置（使用 32 位的整数，只能指定 512 的倍数作为写入的起始点）；
- (2) 依次写入数据（可以连续写入，大量资料写入横跨数个 sector 也可以）；
- (3) 关闭。

读取 SD 卡的步骤为：

- (1) 指定读出位置（只能指定 512 的倍数）；
- (2) 依次读出数据（可以连续读出，大量资料读取横跨数个 sector 也可以）；
- (3) 关闭。

### 4. 实验电路接线方式

模块接驳区必须安装的短路帽：

J3: TX1-RC6、RX1-RC7

SDI-RC5 SDO-RC4 SCK-RC3 CS-RC2

建议采用出厂默认设置：

使用的晶振为 10MHZ。

### 5 实验过程

- 1、插好 SD 卡。
- 2、开发板接好串口线、接好电源。
- 3、打开串口调试助手。
- 3、我们首先将 MAIN.C 中的执行 SD 卡写的一段语句前面的注释符号//去掉，将执行 SD 卡读的一段语句前面的注释符号//加上，程序修改后如下：

```
/*-----*/
/*写实验时，请将该部分的语句前面的//去掉，读实验时，请将该部分的语句前面的
//加上*/
tmpBuf[0]='h';
tmpBuf[1]='j';
tmpBuf[2]='d';
tmpBuf[3]='z';
MMC_SD_WriteSingleBlock(512, tmpBuf);//写一个扇区
/*-----*/

/*-----*/
/*写实验时，请将该部分的语句前面的//去掉，读实验时，请将该部分的语句前面的
//加上*/
//MMC_SD_ReadSingleBlock(512, tmpBuf);//读一个扇区
//for(i=0;i<4;i++)/*通过串口显示文件内容*/
// {
// UartTx(tmpBuf[i]);
// }
/*-----*/
```

上面语句完成的任务是在 SD 卡的特定位置，写下爱晶电子的 4 个缩写字母“hjdz”。

然后编译、烧写。

4、程序运行后在超级终端可看到结果：

首先完成 SD 卡的初始化，通过串口提示 SD 卡的初始化是否正常，若有错误便停止。

然后检测并通过串口打印出 SD 卡容量，文件系统是 FAT16 或 FAT32。

接著在 SD 卡的特定位置，写下 HJDZ 四个字母（超级终端上看不到的）

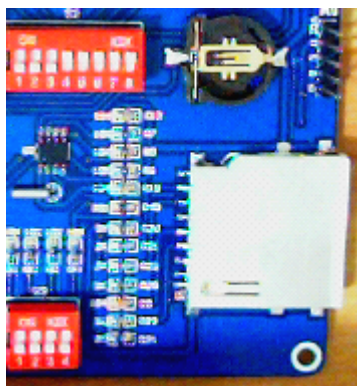
5、我们怎么知道 SD 卡中已经写入了 AJDZ 四个字母呢？我们再将 MAIN.C 中的执行 SD 卡写的一段语句前面的注释符号//加上，将执行 SD 卡读的一段语句前面的注释符号//去掉，程序修改后如下：

```
/*-----*/
/*写实验时，请将该部分的语句前面的//去掉，读实验时，请将该部分的语句前面的
//加上*/
//tmpBuf[0]='h';
//tmpBuf[1]='j';
//tmpBuf[2]='d';
//tmpBuf[3]='z';
//MMC_SD_WriteSingleBlock(512, tmpBuf);//写一个扇区
/*-----*/
/*-----*/
/*写实验时，请将该部分的语句前面的//去掉，读实验时，请将该部分的语句前面的
//加上*/
MMC_SD_ReadSingleBlock(512, tmpBuf);//读一个扇区
for(i=0;i<4;i++)/*通过串口显示文件内容*/
{
UartTx(tmpBuf[i]);
}
/*-----*/
```

上面语句完成的任务是在 SD 卡的特定位置，读出前面写入的四个字母。然后编译、烧写。

6、程序运行后在超级终端可看到结果：

读出的 4 个字母在最后一行，正是前面我们写入的爱晶电子的 4 个缩写字母“hjdz”!



版权声明：（部分资料图片来源于网络）

- 1、本教程为慧净电子会员整理修改，欢迎网上下载、转载、传播、免费共享给各位单片机爱好者！
- 2、该教程可能会存在错误或不当之处，欢迎朋友们指正。
- 3、未经协商便做出不负责任的恶意评价(中评, 差评)，视为自动放弃一切售后服务的权利！
- 4、我们的产品收入一部分是赠送给慈善机构的, 以免影响到你的善心. 大家好, 才是真的好（双方好评）。

下面是有缘人看的，谢谢理解

善有善报，恶有恶报，不是不报，时候未到。  
从古至今，阴司放过谁，大家得多行善。  
行善积德，爱护动物，哪怕小蚂蚁也是生命。  
可改变命运，可心想事成，有利保佑子孙后代更昌盛。  
学习弟子规，教我们如何做人，看和谐拯救危机，教我们看宇宙。  
看为什么不能吃它们，教我们慈悲心，看因果轮回纪录，教我们懂得因果报应。  
切勿造恶，种瓜得瓜种豆得豆，一切都有过程，待成熟之时，福德或果报自来找你。

慧净

2008年8月8日