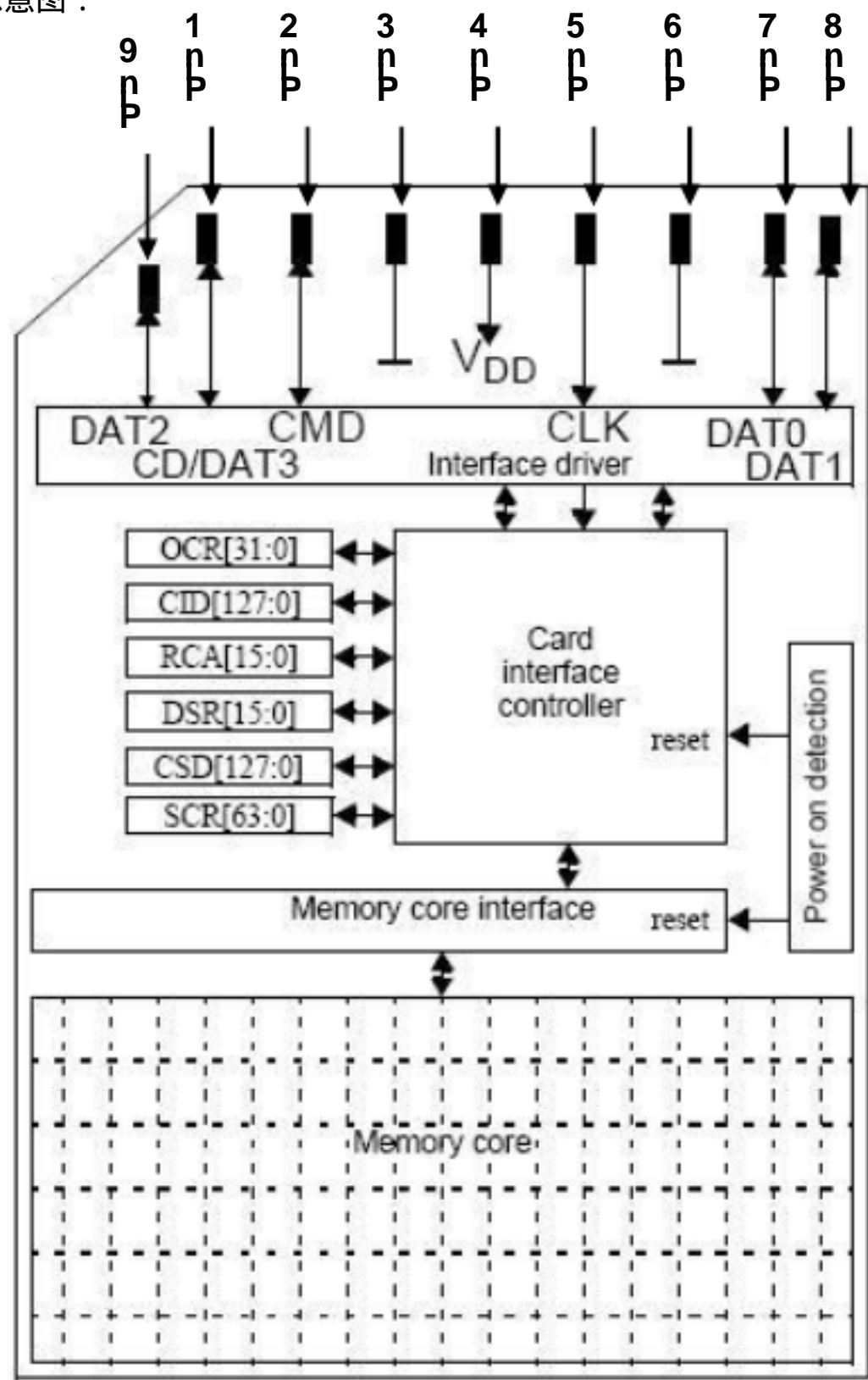


# STM32 外设 SDIO 应用之 SD 卡

## 一、SD 原理及内部结构

SD 卡（Secure Digital Memory Card）是一种为满足安全性、容量、性能和使用环境等方面的需求而设计的一种新型存储器件，SD 卡允许在两种模式下工作，即 SD 模式和 SPI 模式。

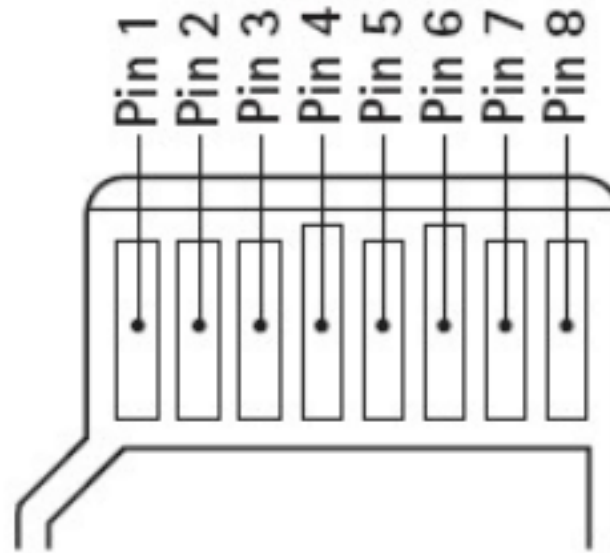
1、SD 卡内部及引脚示意图：



2、SD 模式及 SPI 模式引脚名称

引脚	SD 模式		SPI 模式	
	名称	描述	名称	描述
1	CD/DAT3	卡检测 / 数据线 ( 位 3 )	CS	芯片选择
2	CMD	命令响应	DI	数据输入
3	VSS1	电源地 1	VSS1	电源地 1
4	VDD	提供电压	VDD	提供电压
5	CLK	时钟	SCLK	时钟
6	VSS2	电源地 2	VSS2	电源地 2
7	DAT0	数据线 ( 位 0 )	DO	数据输出
8	DAT1	数据线 ( 位 1 )	RSV	保留
9	DAT2	数据线 ( 位 2 )	RSV	保留

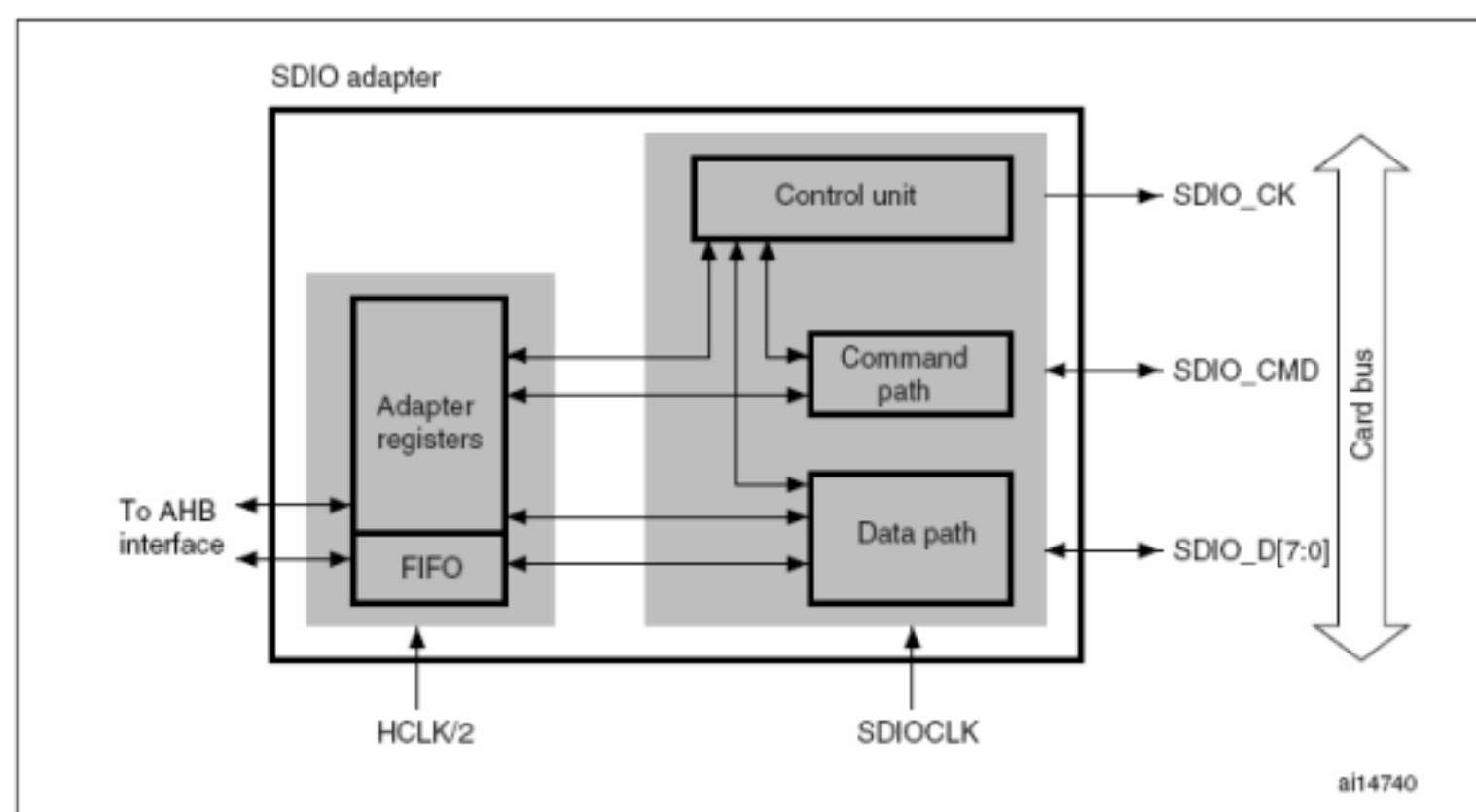
### 3、Micro SD 引脚示意图及模式区别：



引脚	SD 模式		SPI 模式	
	名称	描述	名称	描述
1	DAT2	数据线 ( 位 2 )	RSV	保留
2	CD/DAT3	卡检测 /数据线 ( 位 3 )	CS	芯片选择
3	CMD	命令响应	DI	数据输入
4	VDD	提供电压	VDD	提供电压
5	CLK	时钟	SCLK	时钟
6	VSS	电源地	VSS	电源地
7	DAT0	数据线 ( 位 0 )	DO	数据输出
8	DAT1	数据线 ( 位 1 )	RSV	保留

## 二、SD 模式

### 1、STM32 的 SDIO 适配器原理框图：



## 2、SD 命令格式

位	47	46	[45:40]	[39:8]	[7:1]	0
宽度	1	1	6	32	7	1
数值	0	1	-	-	-	1
说明	开始位	传输位	命令索引	参数	CRC7	结束位

### 3、SD 通用命令

命令索引	类型	参数	响应格式	缩写	说明
CMD0	bc	[31:0] 填充位	-	GO_IDLE_STATE	重置所有卡为空闲状态
CMD2	bcr	[31:0] 填充位	R2	ALL_SEND_CID	要求所有卡发送 CID 号(任何连在总线上的卡都必须响应)
CMD3	bcr	[31:0] 填充位	R6	SEND_RELATIVE_ADDR	要求卡发送一个新的相对地址 (RCA)
CMD4	bc	[31:16] DSR [15:0] 填充位	-	SET_DSR	规划所有卡的 DSR
CMD7	ac	[31:16] RCA [15:0] 填充位	R1b	SELECT/DESELECT_CARD	使卡在备用和传输状态或者编程和断开状态之间切换。在这两种情况下，当接收到的相对地址与自己的相同时卡被选中，不同时卡取消选中，而相对地址是 0 时，所有卡都不被选中，之后主机可能会执行如下操作：  1、使用其它的相对地址来选中卡  2、重新发送命令 3 更改卡的相对地址为 0，再发送命令 7，参数相对地址为 0 选中该卡
CMD8	bcr	[31:12] 保留 [11:8] 电源电压 [7:0] 检验模式	R7	SEND_IF_COND	发送 SD 存储卡的接口条件，包括主机支持的电压范围及询问卡是否支持。保留位应当设置为“0”
CMD9	ac	[31:16] RCA [15:0] 填充位	R2	SEND_CSD	寻址卡并让其发送它的特殊数据寄存器 (CSD)
CMD10	ac	[31:16] RCA [15:0] 填充位	R2	SEND_CID	寻址卡并让其发送识别号 (CID)
CMD12	ac	[31:0] 填充位	R1b	STOP_TRANSMISSION	强制卡停止传输
CMD13	ac	[31:16] RCA [15:0] 填充位	R1	SEND_STATUS	寻址卡并让其发送状态寄存器的数据
CMD15	ac	[31:16] RCA [15:0] 保留	-	GO_INACTIVE_STATE	使被寻址的卡进入不活跃状态，该命令用在主机明确想要去激活某张卡
CMD16	ac	[31:0] 块大小	R1	SET_BLOCKLEN	如果是标准容量 SD 存储卡，该命令为随后的块操作命令 (读、写及上锁) 设定块大小 (单位为字节)。块大小默认为 512 字节。只有当该命令是 CSD 所允许时，才是一个合法的内存访问命令。如果卡是高容量 SD 存储卡，使

					用该命令不会影响内存的读写命令，块大小总是固定的 512 字节。该命令会影响卡上锁 /解锁命令。 在这两种情形下，如果块大小被设置超过 512 字节，卡将会设置 BLOCK_LEN_ERROR 位
CMD17	adtc	[31:0] 数据地址	R1	READ_SINGLE_BLOCK	如果是标准容量 SD 存储卡，该命令会读取由 SET_BLOCKLEN 命令所设置大小的块。 如果卡是高容量 SD 存储卡，读取的块大小固定位 512 字节，不受 SET_BLOCKLEN 命令影响
CMD18	adtc	[31:0] 数据地址	R1	READ_MULTIPLE_BLOCK	使卡连续传输数据块到主机，直到被停止传输命令中断。块大小的详细说明同上
CMD24	adtc	[31:0] 数据地址	R1	WRITE_BLOCK	如果是标准容量 SD 存储卡，该命令会写由 SET_BLOCKLEN 命令所设置大小的块。 如果卡是高容量 SD 存储卡，读取的块大小固定位 512 字节，不受 SET_BLOCKLEN 命令影响
CMD25	adtc	[31:0] 数据地址	R1	WRITE_MULTIPLE_BLOCK	连续写数据块到卡，直到被停止传输命令中断。块大小的详细说明同上
CMD27	adtc	[31:0] 填充位	R1	PROGRAM_CSD	对 CSD 中可编程的位编程
CMD28	ac	[31:0] 数据地址	R1b	SET_WRITE_PROT	如果卡有写保护功能，该命令设置指定组的写保护位。写保护特性设置在卡的特殊数据区（WP_GRP_SIZE）。高容量 SD 存储卡不支持该命令
CMD29	ac	[31:0] 数据地址	R1b	CLR_WRITE_PROT	如果卡有写保护功能，该命令清除指定组的写保护位。高容量 SD 存储卡不支持该命令
CMD30	adtc	[31:0] 写保护数据的地址	R1	SEND_WRITE_PROT	如果卡有写保护功能，该命令要求卡发送写保护位的状态。高容量 SD 存储卡不支持该命令
CMD32	ac	[31:0] 数据地址	R1	ERASE_WR_BLK_START	设置第一个擦除组的地址
CMD33	ac	[31:0] 数据地址	R1	ERASE_WR_BLK_END	在连续的擦除范围内，设置最后一个擦除组的地址
CMD38	ac	[31:0] 填充位	R1b	ERASE	擦除先前选择的数据块
CMD42	adtc	[31:0] 保留	R1	LOCK_UNLOCK	用来设置 /重置密码或对卡上锁 /解锁。数据块的大小由

					SET_BLOCK_LEN 命令设置。 保留位应当设置为“ 0 ”
CMD55	ac	[31:16] RCA [15:0] 填充位	R1	APP_CMD	指示卡下一个命令是应用相关命令而不是一个标准命令
CMD56	adtc	[31:1] 填充位 0 读/写	R1	GEN_CMD	在通用或应用相关命令中， 或者用于向卡中传输一个数据块， 或者用于从卡中读取一个数据块。 如果是标准容量 SD 存储卡，数据块的大小由 SET_BLOCK_LEN 命令设置。 如果卡是高容量 SD 存储卡，数据块的大小固定为 512 字节。当读/写位为“ 1 ”时，主机从卡读取数据，为“ 0 ”时写数据到卡里

4、SD 应用命令

命令索引	类型	参数	响应格式	缩写	说明
ACMD6	ac	[31:2] 填充位 [1:0] 数据线宽度	R1	SET_BUS_WIDTH	定义用于数据传输的数据线宽度（‘ 00 ’表示 1 位，‘ 10 ’表示 4 位）。允许的数据线宽度由 SCR 寄存器给出
ACMD13	adtc	[31:0] 填充位	R1	SD_STATUS	返回 SD 状态
ACMD18	-	-	-	-	预留给 SD 安全应用
ACMD22	adtc	[31:0] 填充位	R1	SEND_NUM_WR_BLOCKS	返回已写块的数量（未出错）。 如果 WRITE_BL_PARTIAL 是‘ 0 ’,ACMD22 的单位总是 512 字节。如果 WRITE_BL_PARTIAL 是‘ 1 ’,ACMD22 的单位是写命令执行时的数据块大小
ACMD23	ac	[31:23] 填充位 [22:0] 块数量	R1	SET_WR_BLK_ERASE_COUNT	在写数据前设置预写块的数量（用于更快的多块写命令）。默认为‘ 0 ’（一个写数据块）
ACMD25	-	-	-	-	预留给 SD 安全应用
ACMD26	-	-	-	-	预留给 SD 安全应用
ACMD38	-	-	-	-	预留给 SD 安全应用
ACMD41	bcr	[31] 保留 30 HCS(OCR[30]) [29:24] 保留 [23:0] 供电电压窗口 (OCR[23:0])	R3	SD_SEND_OP_COND	发送主机的容量支持信息（HCS）到被访问的卡，并利用 CMD 线询问其工作条件寄存器（OCR）中的内容。当卡接收到 SEND_IF_COND 命令时，HCS 变得有效，保留位应当设置为 0。CCS 位将被设置成对应

					OCR[30] 中的内容
ACMD42	ac	[31:1] 填充位 0 设置	R1	SET_CLR_CARD_DETECT	连接 [1] 或不连接 [0]5 万欧姆的电阻到卡 CD/DAT3 ( 引脚 1 ) 信号线上
ACMD43 ... ACMD49	-	-	-	-	预留给 SD 安全应用
ACMD51	adtc	[31:0] 填充位	R1	SEND_SCR	读取 SD 配置寄存器 ( SCR )

### 5、响应格式

响应格式	位	域宽度	数值	说明
R1	47	1	0	开始位
	46	1	0	传输位
	[45:40]	6	X	命令索引
	[39:8]	32	X	卡状态
	[7:1]	7	X	CRC7
	0	1	1	结束位
R2	135	1	0	开始位
	134	1	0	传输位
	[133:128]	6	111111	命令索引
	[127:1]	127	X	卡状态
	0	1	1	结束位
R3	47	1	0	开始位
	46	1	0	传输位
	[45:40]	6	111111	保留
	[39:8]	32	X	OCR 寄存器
	[7:1]	7	111111	保留
	0	1	1	结束位
R6	47	1	0	开始位
	46	1	0	传输位
	[45:40]	6	X	CMD3
	[39:8]	16	X	卡新的相对地址 (RCA)
		16	X	卡状态 23,22,19,12:0
	[7:1]	7	X	CRC7
R7	0	1	1	结束位
	47	1	0	开始位
	46	1	0	传输位
	[45:40]	6	001000	CMD8
	[39:20]	20	000000	保留
	[19:16]	4	X	可接受的电压范围
	[15:18]	8	X	检测响应
	[7:1]	7	X	CRC7
	0	1	1	结束位

注：R1b 与 R1 格式相同，但可以选择在数据线上发送一个繁忙信号。收到这些命令后，依据收到命令之前的状态，卡可能变为繁忙。主机在收到此响应时应当检测忙状态。

R7 中可接受的电压范围定义如下：

可接受的电压范围	值
0000b	未定义
0001b	2.7-3.6
0010b	为低电压范围保留
0100b	保留
1000b	保留
其它	未定义

6、部分命令详解

CMD8 用于初始化符合物理规范 2.00 版本的 SD 存储卡。当卡处于空闲状态时，CMD8 才是有效的。该命令有两种功能：

a.电压检测：

检测卡是否能在主机提供的电压下工作

b.扩充现有的命令及响应

CMD8 能通过重新定义某些现有命令的保留位，增加其新的功能。ACMD41 就是被这样被扩展后用于初始化大容量 SD 存储卡。

CMD8 命令格式：

CMD8	bcr	[31:12] 保留 [11:8] 电源电压 [7:0] 检验模式	R7	SEND_IF_CON D	发送 SD 存储卡的接口条件，包括主机支持的电压范围及询问卡是否支持。保留位应当设置为“ 0 ”
------	-----	---	----	------------------	--

其中电源电压定义如下：

电源电压	值
0000b	未定义
0001b	2.7-3.6
0010b	为低电压范围保留
0100b	保留
1000b	保留
其它	未定义

当卡处于空闲状态，主机应当在发送 ACMD41 前发送 CMD8。在参数段，电源电压段是主机提供的电压值，而检测模式段可以是任何数值。若主机支持卡的工作电压，卡会把接收到的电源电压及检测模式数值在命令响应中原样返回给主机。若主机不支持卡的工作电压，卡不作响应并停留在空闲状态。

ACMD41 命令格式：

ACMD41	bcr	[31] 保留 30 HCS(OCR[30]) [29:24] 保留 [23:0] 供电电压窗口 (OCR[23:0])	R3	SD_SEND_OP_ COND	发送主机的容量支持信息（HCS）到被访问的卡，并利用 CMD 线询问其工作条件寄存器（OCR）中的内容。当卡接收到 SEND_IF_COND 命令时，HCS 变得有效，保留位应当设置为 0。CCS 位将被设置成对应 OCR[30] 中的内容
--------	-----	--	----	---------------------	--

ACMD41 用来进一步检查主机是否支持卡的工作电压 通过其命令参数中的 HCS 来区分是高容量卡（SDHC）还是标准容量卡（SDSC）。



7、SD 卡寄存器

SD 卡寄存器有：卡识别寄存器（CID）,相对卡地址寄存器（RCA）,驱动级寄存器（DSR）,特殊数据寄存器（CSD）,SD 卡配置寄存器（SCR）,工作状态寄存器（OCR）,SD 状态寄存器（SSR）,卡状态寄存器（CSR）。

7.1 工作状态寄存器（OCR）

OCR 的格式如下表

OCR 位	OCR 段定义
0-3	保留
4	保留
5	保留
6	保留
7	为低电压范围保留
8	保留
9	保留
10	保留
11	保留
12	保留
13	保留
14	保留
15	2.7-2.8
16	2.8-2.9
17	2.9-3.0
18	3.0-3.1
19	3.1-3.2
20	3.2-3.3
21	3.3-3.4
22	3.4-3.5
23	3.5-3.6
24-29	保留
30	卡容量状态（CCS） <sup>1</sup>
31	卡供电状态（busy） <sup>2</sup>

- 注：1、当卡的供电状态位被设置时，该位才有效  
2、如果卡没有完成启动程序，该位会被设置为低。

OCR 的第 15~23 位分别对应着一个电压值，表示可支持电压。若返回的命令响应 R3 中对应的 OCR 位为 1，则表示这个 SD 卡支持该位对应的电压值。第 30 位即为 CCS 位，若响应 R3 中这一位为一则表示这个 SD 卡为高容量卡，否则为标准容量卡。只要卡处于忙状态，对应的位（31）就会被设置为低。

7.2 卡识别寄存器（CID）

卡识别寄存器有 128 位，它包含的卡的识别信息在卡识别阶段使用。每张卡都有一个唯一的识别号码。CID 的格式如下表：

名称	缩写	位宽	对应位
生产商标识（Manufacturer ID）	MID	8	[127:120]



原始设备制造商 /应用标识 ( OEM/Application ID )	OID	16	[119:104]
产品名称 ( Product name)	PNM	40	[103:64]
产品修订版本 ( Product revision )	PRV	8	[63:56]
产品序列号 ( Product serial number )	PSN	32	[55:24]
保留	-	4	[23:20]
生产日期 ( Manufacturing date )	MDT	12	[19:8]
CRC7 校验和 ( CRC7 checksum )	CRC	7	[7:1]
未使用，总为 1	-	1	0

### 7.3 特殊数据寄存器 ( CSD )

特殊数据寄存器提供关于如何访问卡内数据的信息，它定义了数据格式、纠错类型、最大数据访问时间，DSR寄存器是否可用等等。该寄存器可编程的部分（条目中标有 W或 E，见下）可被 CMD27改变。下表中条目的类型按如下定义：R表示可读的，W(1)表示只可写一次，W表示可写多次。

CSD版本 1.0 格式如下：

名称	字段	位宽	值	类型	对应位
CSD架构 ( CSD structure )	CSD_STRUCTURE	2	00b	R	[127:126]
保留	-	6	00 0000b	R	[125:120]
数据读取时间 1 ( data read access-time-1 )	TAAC	8	xxh	R	[119:112]
数据读取时间 2 单位 100 时钟周期 ( data read access-time-2 in CLK cycles (NSAC*100) )	NSAC	8	xxh	R	[111:104]
最大数据传输速率 ( max. data transfer rate )	TRAN_SPEED	8	32h 或 5Ah	R	[103:96]
卡命令集 ( card command classes )	CCC	12	01x110110 101b	R	[95:84]
最大读数据块长度 ( max. read data block length )	READ_BL_LEN	4	xh	R	[83:80]
允许读块的一部分 ( partial blocks for read allowed )	READ_BL_PARTIAL	1	1b	R	79
写块偏差 ( write block misalignment )	WRITE_BLK_MISALIGN	1	xb	R	78
读块偏差 ( read block misalignment )	READ_BLK_MISALIGN	1	xb	R	77
应用 DSR( DSR implemented )	DSR_IMP	1	xb	R	76
保留	-	2	00b	R	[75:74]
规格尺寸 ( device size )	C_SIZE	12	xxxh	R	[73:62]
最小电压时的最大读电流 ( max. read current @VDD min )	VDD_R_CURR_MIN	3	xxxb	R	[61:59]
最大电压时的最大读电流 ( max. read current @VDD max )	VDD_R_CURR_MAX	3	xxxb	R	[58:56]
最小电压时的最大写电流 ( max. write current @VDD min )	VDD_W_CURR_MIN	3	xxxb	R	[55:53]
最大电压时的最大写电流 ( max. write	VDD_W_CURR_MAX	3	xxxb	R	[52:50]

current @VDD max )					
设备大小乘数 ( device size multiplier )	C_SIZE_MULT	3	xxx <b>b</b>	R	[49:47]
使能块擦除 ( erase single block enable )	ERASE_BLK_EN	1	x <b>b</b>	R	46
擦除扇区的大小 ( erase sector size )	SECTOR_SIZE	7	xxxxxxx <b>b</b>	R	[45:39]
写保护组大小 ( write protect group size )	WP_GRP_SIZE	7	xxxxxxx <b>b</b>	R	[38:32]
使能写保护组 ( write protect group enable )	WP_GRP_ENABLE	1	x <b>b</b>	R	31
保留 ( 不使用 )		2	00 <b>b</b>	R	[30:29]
写速度系数 ( write speed factor )	R2W_FACTOR	3	xxx <b>b</b>	R	[28:26]
最大写数据块大小 ( max. write data block length )	WRITE_BLK_LEN	4	xxxx <b>b</b>	R	[25:22]
允许写块的一部分 ( partial blocks for write allowed )	WRITE_BLK_PARTIAL	1	x <b>b</b>	R	21
保留	-	5	00000 <b>b</b>	R	[20:16]
文件格式组 ( File format group )	FILE_FORMAT_GRP	1	x <b>b</b>	R/W(1)	15
复制标志 ( OTP ) ( copy flag (OTP))	COPY	1	x <b>b</b>	R/W(1)	14
永久的写保护 ( permanent write protection )	PERM_WRITE_PROTECT	1	x <b>b</b>	R/W(1)	13
临时写保护 ( temporary write protection )	TMP_WRITE_PROTECT	1	x <b>b</b>	R/W	12
文件格式 ( File format )	FILE_FORMAT	2	xx <b>b</b>	R/W(1)	[11:10]
保留		2	00 <b>b</b>	R/W	[9:8]
CRC	CRC	7	xxxxxxx <b>b</b>	R/W	[7:1]
未用, 总是 1	-	1	1 <b>b</b>	-	0

CSD版本 2.0 格式如下：

名称	字段	位宽	值	类型	对应位
CSD架构 ( CSD structure )	CSD_STRUCTURE	2	01 <b>b</b>	R	[127:126]
保留	-	6	00 0000 <b>b</b>	R	[125:120]
数据读取时间 ( data read access-time )	TAAC	8	0E <b>h</b>	R	[119:112]
数据读取时间 单位 100 时钟 周期 ( data read access-time in CLK cycles (NSAC*100) )	NSAC	8	00 <b>h</b>	R	[111:104]
最大数据传输速率 ( max. data transfer rate )	TRAN_SPEED	8	32 <b>h</b> 或 5A <b>h</b>	R	[103:96]
卡命令集 ( card command classes )	CCC	12	01x11011 0101 <b>b</b>	R	[95:84]
最大读数据块长度 ( max. read data block length )	READ_BLK_LEN	4	9	R	[83:80]

字节(高)

0

1

2

3

4-5

允许读块的一部分 ( partial blocks for read allowed )	READ_BLK_PARTIAL	1	0	R	79
写块偏差 ( write block misalignment )	WRITE_BLK_MISALIGN	1	0	R	78
读块偏差 ( read block misalignment )	READ_BLK_MISALIGN	1	0	R	77
应用 DSR( DSR implemented )	DSR_IMP	1	xb	R	76
保留	-	6	00 0000b	R	[75:70]
规格尺寸 ( device size )	C_SIZE	22	00 xxxxh	R	[69:48]
保留	-	1	0	R	47
使能块擦除 ( erase single block enable )	ERASE_BLK_EN	1	1	R	46
擦除扇区的大小 ( erase sector size )	SECTOR_SIZE	7	7Fh	R	[45:39]
写保护组大小 ( write protect group size )	WP_GRP_SIZE	7	0000000h	R	[38:32]
使能写保护组 ( write protect group enable )	WP_GRP_ENABLE	1	0	R	31
保留 (不使用)		2	00b	R	[30:29]
写速度系数 ( write speed factor )	R2W_FACTOR	3	010b	R	[28:26]
最大写数据块大小 ( max. write data block length )	WRITE_BLK_LEN	4	9	R	[25:22]
允许写块的一部分 ( partial blocks for write allowed )	WRITE_BLK_PARTIAL	1	0	R	21
保留	-	5	00000b	R	[20:16]
文件格式组 ( File format group )	FILE_FORMAT_GRP	1	0	R	15
复制标志 ( OTP) (copy flag (OTP))	COPY	1	xb	R/W(1)	14
永久的写保护 ( permanent write protection )	PERM_WRITE_PROTECT	1	xb	R/W(1)	13
临时写保护 ( temporary write protection )	TMP_WRITE_PROTECT	1	xb	R/W	12
文件格式 ( File format )	FILE_FORMAT	2	00b	R	[11:10]
保留		2	00b	R	[9:8]
CRC	CRC	7	xxxxxxxb	R/W	[7:1]
未用，总是 1	-	1	1b	-	0

CSD架构 ( CSD\_STRUCTURE )  
不同物理规范版本和卡片容量的 CSD 的字段结构寄存器是不同的， CSD 寄存器中的 CSD\_STRUCTURE 字段显示其结构版本。下表即为相应 CSD 架构的版本号：

CSD_STRUCTURE	CSD架构版本	有效地 SD 存储卡物理规范版本 / 卡容量
0	CSD版本 1.0	版本 1.01-1.10 版本 2.00/ 标准容量
1	CSD版本 2.0	版本 2.00/ 高容量
2-3	保留	

7.4 相对卡地址寄存器 ( RCA Register )  
卡相对地址寄存器中可写的 16 位记录着卡在识别期间发布的相对地址，该地址用于主

机与卡之后的通信。 RCA默认值为 0，发送 CMD时该值为 0 表示设置所有卡进入备用状态。

7.5 驱动级寄存器 ( DSR Register )(可选)

驱动级寄存器可用于提高总线扩展时的性能 (表现取决于总线宽度、 传输速率及卡的数量)，特殊数据寄存器 ( CSD Register ) 保存有该寄存器的使用信息，默认值为 0x404。

7.6 SD 卡配置寄存器 ( SCR Register )

SD卡配置寄存器作为特殊数据寄存器的补充，提供每个 SD存储卡特有的配置信息。该寄存器有 64 位，应当在出厂前由 SD存储卡制造商设置。寄存器所包含的内容如下表：

描述	字段	位宽	类型	对应位
SCR架构 ( SCR Structure )	SCR_STRUCTURE	4	R	[63:60]
SD存储卡规范版本 ( SD Memory Card - Spec. Version )	SD_SPEC	4	R	[59:56]
擦除后的数据状态 ( data_status_after erases )	DATA_STAT_AFTER_ERASE	1	R	55
SD安全支持 ( SD Security Support )	SD_SECURITY	3	R	[54:52]
支持的数据总线宽度 ( DAT Bus widths supported )	SD_BUS_WIDTHS	4	R	[51:48]
保留	-	16	R	[47:32]
为制造商保留 ( reserved for manufacturer usage )	-	32	R	[31:0]

SCR架构：

SCR架构	SCR架构版本	SD物理层规范版本
0	NO. 1.0	版本 1.01-2.00
1-15	保留	

8、 SD上电流程

