

SD NAND 存储功能描述（13）读写擦除超时

读、写、擦除超时条件

如果主机在给定的超时时间内没有收到任何响应，则应假定该卡不会响应，并尝试恢复(例如重置卡，电源周期，拒绝等)。

Read

对于标准容量 SD 存储卡，读取操作的超时条件发生的时间(与卡无关)要么比下面给出的这些操作的典型访问时间长 100 倍，要么长 100 毫秒(两者中较低者)。读访问时间定义为 CSD 参数 TAAC 和 NSAC 给出的两个时间之和。在单读操作的情况下，这些卡参数定义了 read 命令的结束位和数据块的开始位之间的典型延迟。在多读操作的情况下，它们还定义了数据块的结束位和下一个数据块的开始位之间的典型延迟 High Capacity SD Memory Card 和 Extended Capacity SD Memory Card 表示 TAAC 和 NSA 作为固定值。对于单个和多个读操作，主机应该使用 100 毫秒的超时(最小)，而不是使用 TAAC 和 NSAC。

Write

写对于标准容量 SD 存储卡，发生写操作的超时条件的发生时间(与卡无关)要么比下面给出的这些操作的典型程序时间长 90 倍，要么长 250 毫秒(两者中较低的一个)。CSD 中的 R2w FACTOR 字段用于计算读访问时间乘以该因子得到的典型块程序时间，它适用于所有写命令(e.g. SET(CLR)_write PROTECT, program_CSD 和 the block write commands)。

High Capacity SD Memory Card 和 Extended Capacity SD Memory Card 的 R2W_FACTOR 为固定值。

对于高容量 SD 存储卡，所有写操作的最大繁忙长度定义为 250ms。

在 SDXC 卡的情况下，该卡应该尽量保持写操作的忙指示不超过 250ms，如果该卡无法维持 250ms 的忙操作，则该卡可以在以下场景中显示高达 500ms 的写忙指示，包括单块和多块写：

- a)任何写操作中最长 500ms 的最后一次繁忙，包括单块和多块写。
- b)当 CMD12 停止多个块写时，CMD12 响应的繁忙时间高达 500ms。
- c) CMD23 停止写多个块时，最后一个数据块后的繁忙时间高达 500ms。
- d)除以下情况外，多块写入时块间隙的忙指示最长可达 250ms。当卡连续执行两个块写(2*512Bytes)并且跨越物理块边界时，每个块后的繁忙时间可显示为 500ms。

特别是无论上述定义如何，CMD20 指定的速度级写入模式在任何情况下都应保持写忙，最长可达 250ms，直到指示速度级写入结束。

在多块写操作中有两种类型的业务。

- (1) block gap(不带 CMD12)写忙最大 250ms
- (2) CMD12 后写忙最大 250ms (SDXC 为 500ms)

如果在多块写操作繁忙期间发出 CMD12，则主机超时计数器为从 CMD12 的响应中测量 250ms (SDXC 为 500ms)的超时时间。

应用注意:

主机应该为写操作使用固定超时，而不是使用从 R2W FACTOR 参数计算的超时。

强烈建议主机实现超过 500ms 的超时值，即使显示卡显示的繁忙长度为 250ms。
即使卡支持 Speed Class，任何多块写操作都可能表示一个繁忙的时间段，最长可达 250ms。
一个 AU 上的繁忙时段的总和受速度等级的限制。

Erase

如果卡在 SD Status 中支持擦除超时计算参数，主机应该使用这些参数来确定擦除超时。如果卡不支持这些参数，则可以通过块写延迟来估计擦除超时。
一个 erase 命令的持续时间可以用需要擦除的写块(write_BL)的数量乘以 250ms 来估计。

Commands

命令类型

有四种命令定义来控制 SD 存储卡：

广播命令(bc)，无响应-广播特性仅在主机中的所有 CMD 行连接在一起时才会出现。如果它们是分开的，那么每一张牌将轮流单独接受它。

带响应的广播命令(bcr)所有卡同时响应-由于 SD 存储卡中没有 Open Drain 模式，这种类型的命令只能在所有 CMD 行分开时使用-该命令将被每个卡单独接受和响应。

寻址(点对点)命令(ac)在 DAT 上没有数据传输地址

(点对点)数据传输命令(adtc)数据在 DAT 上传输所有命令和响应都通过 SD 存储卡的 CMD 行发送。的 command 传输总是从与命令码字对应的位串的左位开始。

命令格式

所有命令都有固定的 48 位代码长度，需要 1.92 us@ 25 MHz 和 0.96 us@ 50 MHz 的传输时间。

Bit position	47	46	[45:40]	[39:8]	[7:1]	0
Width (bits)	1	1	6	32	7	1
Value	'0'	'1'	x	x	x	'1'
Description	Start bit	Transmission bit	Command index	Argument	CRC7	End bit

Command Format

命令总是以起始位(always 0)开始，然后是指示传输方向的位(host= 1)。接下来的 6 位表示命令的索引，该值被解释为二进制编码数(0 到 63 之间)。一些命令需要一个参数(例如地址)，它是由 32 位编码的。

上表中以“x”表示的值表示该变量依赖于命令。所有的命令都受到 CRC 的保护。每个命令码字以结束位(always 1)结束。

所有命令及其参数可以参考 SD NAND 存储功能描述（14）命令