

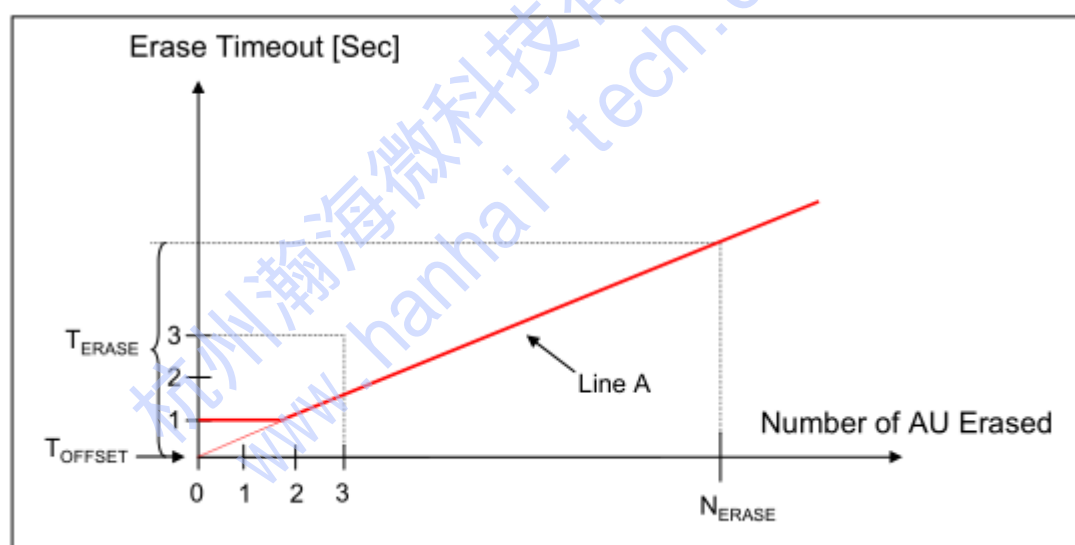
## SD NAND 存储功能描述（24）擦除超时计算

本章提供了长擦除的指导原则和计算擦除超时值的方法。

擦除单元速度类规范定义了一个新的管理单元 AU(分配单元)。擦除超时计算被定义为 AU 的基础。SD 存储卡支持块擦除，但擦除块需要更多的时间，这是 AU(部分擦除 AU)的一部分。在这种情况下，主机应该在以 AU 为基础计算的超时结果中添加 250 毫秒。当开始和结束块位于相同的部分擦除 AU 时，应添加 500ms。

### 擦除时间特性案例分析

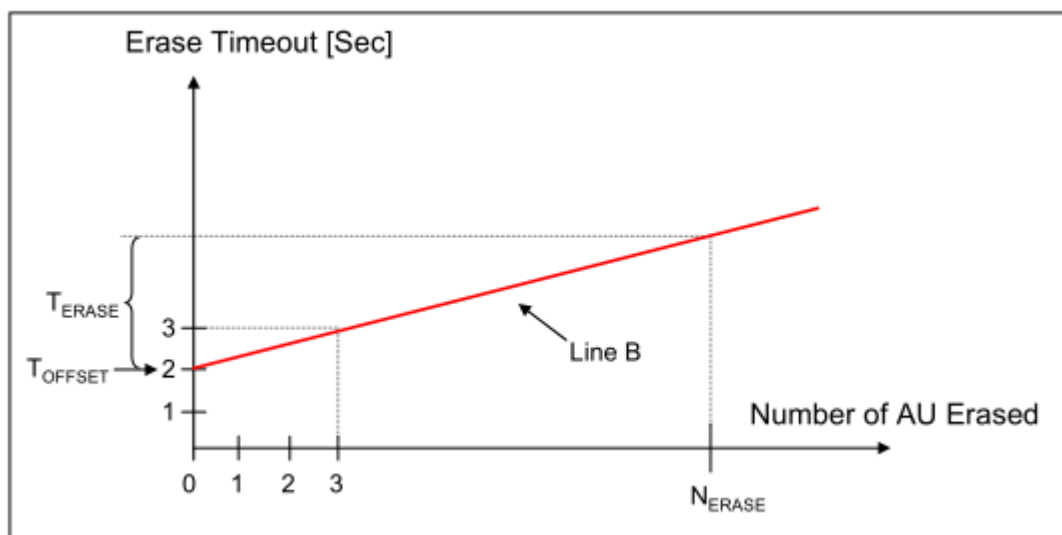
下图显示了擦除特性的示例，擦除的 AU 数量与擦除时间的关系。擦除时间是通过使用一个 Erase 命令擦除指定数量的 au 得来的。假设擦除是在 AU 基础上进行的，其擦除特性可以近似为一条直线。图中线 A 为典型特征。红线表示主机应该使用的擦除超时值。超时值可由 a 行确定。如果擦除超时小于 1 秒，则主机应使用 1 秒作为超时。如果超时大于 1 秒，主机应该使用行 A 确定的值。寄存器参数  $N_{ERASE}$ ,  $T_{ERASE}$  和  $T_{OFFSET}$  定义线的形状。 $T_{ERASE}$  表示从  $T_{OFFSET}$  中擦除  $N_{ERASE}$  AUs 的超时时间。 $T_{ERASE}$  和  $N_{ERASE}$  决定直线的斜率。 $T_{OFFSET}$  通过在上方平行移动来调整线条。卡制造商应确定这些参数，使线路始终大于任何 AUs 的擦除时间。实际擦除时间为始终小于擦除超时时间，线的斜率应小于 3 秒每 AU。



Example Erase Characteristics (Case 1  $T_{OFFSET}=0$ )

下图中的行 B 是擦除特性的另一个示例。红线表示主机应该使用的擦除超时值。由于超时大于 1 秒，红线和 B 线是等效的。

AU 的擦除时间不得超过 3 秒。 $T_{OFFSET}$  主要用于调整 AU 的擦除超时时间。



**Example Erase Characteristics (Case 2  $T_{\text{OFFSET}}=2$ )**

### 大面积擦除方法

多个 AU 计算的擦除超时时间可能与实际擦除时间相比太大擦除超时的计算不准确，因为计算的超时包括空白。每个 AU 的余量会累积，并且为大量 AU 计算超时的结果将包含较大的余量。这样的计算是没有意义的，因为差额的范围可能以分钟为单位。因此，应一次擦除少量 au。这使主机能够以更少的错误计算更小的超时。

应用说明:当大面积擦除时，主机应在 AU 边界处将其划分为小区域，并使用小区域擦除超时时间连续擦除小区域。擦除一个大的区域可能需要很长时间，因此主机应该通知用户擦除的进度，否则用户可能会中止擦除的执行。

### 通过参数寄存器计算擦除超时时间

X AU 的 Erase Timeout 可由式(6)计算。

$$\text{Erase Time-out of X AU} = \frac{T_{\text{ERASE}}}{N_{\text{ERASE}}} \cdot X + T_{\text{OFFSET}} \dots\dots\dots(6)$$

擦除超时时间由以下步骤确定：

- (1)计算式(6)。
- (2)如果(1)的结果小于 1 秒，则将超时时间设置为 1 秒。
- (3)对于每个部分擦除 AU，应在(2)的结果上增加 250 ms。当开始和结束块处于部分擦除 au 时，将(2)的结果增加 500 ms。

### 设置块计数命令

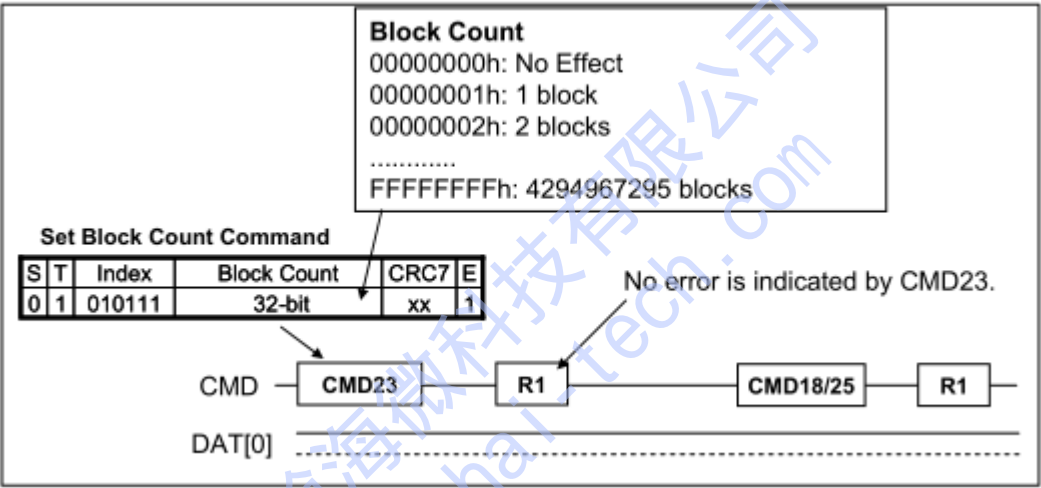
CMD12 用于停止多块读/写操作。然而，CMD12 是定时依赖的，很难控制定时以精确定时发出 CMD12。由于 UHS104 卡时钟和数据之间的延迟变化较大，CMD23 可以代替 CMD12，用于主机停止多个读写操作。主机不需要控制 CMD12 的定时。该命令适用于始终为 512 字节块长度的读写操作，此时 SDSc 卡不支持此命令。UHS104 卡必须支持 CMD23。

在 SCR 中定义了对 CMD23 的支持。CMD23 的响应类型为 R1，未显示忙。I CMD23 在传输状

态下被接受，对 CMD23 后面的多块读/写命令(CMD18 或 CMD25)有效。如果 CMD23 后面有其他命令，则取消设置块计数(包括 CMD13)。如果发生命令 CRC 错误，卡不返回 R1 响应 CMD23。此时 Set block count 无效，需要重试 CMD23。如果发布了多个 CMD23，最后一个有效。

CMD23 的定义如下图所示。如果参数中的块计数设置为 0。CMD23 无效。CMD23 设置的块计数值不被卡检查，然后 CMD23 在响应中不指示任何错误(CMD23 的响应中指示先前的命令错误)。如果设置了非法块计数，读写时会出现超出范围错误(例如，在用户区边界处停止传输数据)。

如果在 CMD18 和 CMD25 操作中检测到任何错误，主机需要发出 CMD12。如果一个 CMD25 被终止，并且传输的数据量小于前一个 CMD23 所指示的数据量，则 CMD23 所指定的未写入区域可能包含未定义数据。如果传输的数据量大于前面 CMD23 所指示的数据量，则不写入额外的数据。



Set Block Count Command