

SD NAND 之 SD 协议 (29) 硬件接口

SD 存储卡硬件接口

SD 存储卡有 6 条通信线路和 3 条供电线路:

CMD:命令是双向信号。主机和卡驱动以推拉方式工作。

DAT0-3:数据线是双向信号。主机和卡驱动在推拉模式下运行

CLK:时钟是主机到卡的信号。CLK 工作在推拉模式

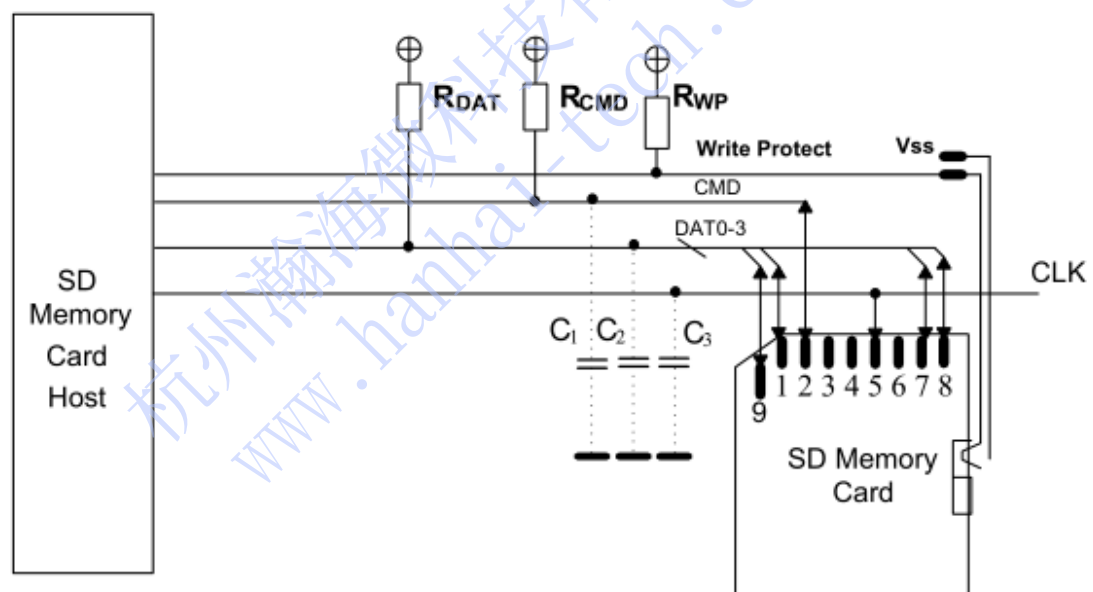
Vdd: Vdd 是所有卡的供电线路。

Vss1, Vss2 是两条地线。

除了那些连接到内部卡电路的线路外，还有两个写保护/卡检测开关的触点，它们是插座的一部分。这些触点不是强制性的，但如果它们存在，则应按下图所示进行连接。当使用 **DAT3** 检测卡时，应断开 **DAT3** 的 **RDAT**，另接一个电阻接地。

SD NAND

如果使用 SD NAND 时，只需使用 CMD、DAT0-3、CLK、Vdd、Vss 共计 8 个网络即可。可以选用 1 线程和 4 线程，最高工作频率可以达到 50MHz。



Bus Circuitry Diagram

Rdat 和 Rcmd 是上拉电阻, 当没有卡插入或所有卡驱动处于高阻抗模式时, 保护 CMD 和 DAT 线路免受总线浮动。即使主机在 SD 模式下仅使用 1bit - 1 模式的 SD 存储卡, 主机也应通过 RDAT 拉出所有的 DAT0-3 线。此外, 主机应该在 SPI 模式下拉出所有的“RSV”线, 即使它们没有被使用。Rwp 用于写保护/卡检测开关。

应用:如果主机在电源线上使用去耦电容,以减少热插拔产生的涌流影响.

热插拔

为了保证在热插拔过程中卡引脚连接的正确顺序,必须使用特殊的热插卡连接器或主机侧的自动检测环路。即使在电源(Vdd)上电的情况下,在 SD Memory card 总线上插拔卡也不会损坏卡。数据传输操作受到 CRC 码的保护,因此由于插卡和拔卡引起的任何位变化都可以被主机检测到。

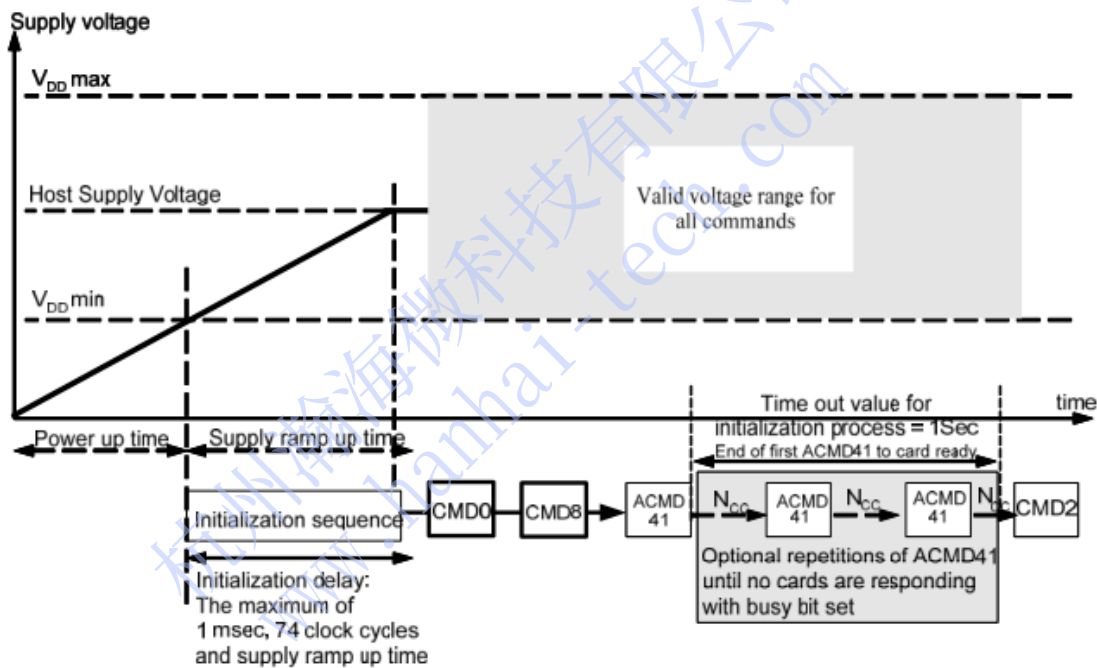
当 CLK 携带时钟频率 fpp 时,插入的卡也应正确复位。每个卡都应有电源保护,以防止卡(和主机)损坏。主机检测到拔插导致的数据传输失败。它们应该由应用程序更正,它可以重复发出的命令。

卡检测(插/拔)

为了能够给用户反馈指示,SD 存储卡系统需要实现插卡或拔出卡的检测。一种方法是由连接器产生卡检测信号。

另一种方法是通过感应卡的引脚 1,检测其上的上拉电阻。这个和其他几个卡检测选项的详细描述在“Part H2 主机实现指南”中给出。

上电



Power-up Diagram

“上电时间”定义为电压从 0 伏上升到 V_{DD} min 的时间(参见 6.6),取决于应用参数,如 SD 卡的最大数量,总线长度和电源单元的特性。

“电源上升时间”提供电源上升到工作电平(主机供电电压)的时间,以及 SD 卡可以接受第一个命令的时间。

主机应给卡供电,使电压在 250ms 内达到 V_{DD} min,并开始向 SD 卡供电至少 74 个 SD 时钟,并保持 CMD 线高位。在 SPI 模式下,CS 应在 74 个时钟周期内保持高电平。

上电后(包括热插拔,即在总线运行时插卡)SD 卡进入空闲状态。如果是 SD 主机,则不需要 CMD0。如果是 SPI 主机,CMD0 应该是第一个将卡发送到 SPI 模式的命令。

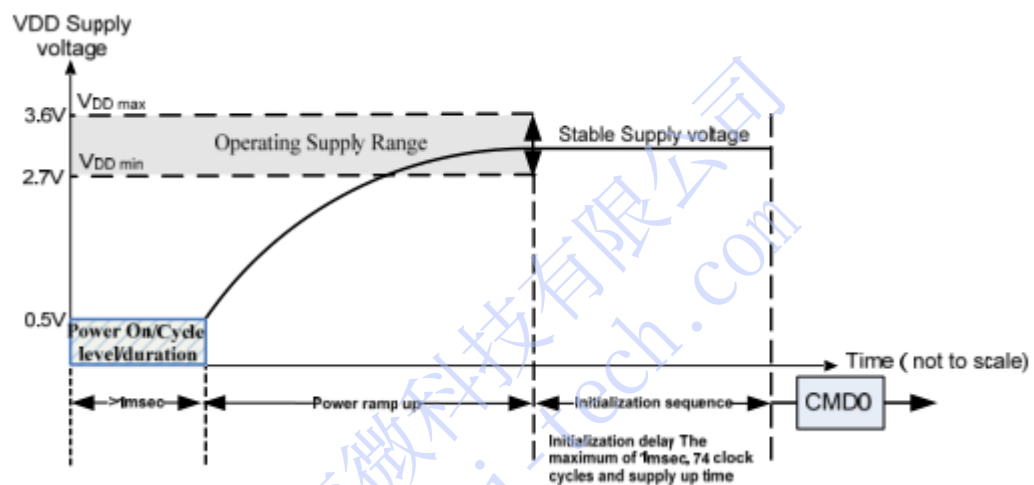
CMD8 是物理层规范 2.00 版本新增的，支持多个电压范围，用于检测卡是否支持供电电压。2.00 或更高版本的主机在初始化卡之前必须发出 CMD8 并验证电压。不支持 CMD8 的主机应提供高电压范围。

ACMD41 是一个同步命令，用于协商操作电压范围，并轮询卡，直到它们的上电顺序结束。如果主机系统连接多个卡，主机应检查所有卡是否满足供电电压。否则，主机应该选择其中一张卡片并进行初始化。

上电时间

“物理层规范 2.00”的上图 Power-up Diagram 中没有对复位级别进行描述。下方图所示的变化适用于上图物理层的范围

主机需要保持电源线电平小于 0.5V，功率上升前大于 1ms。



Change of Figure for Power Up

上电或上电循环

为确保 SD 卡可靠硬复位，请遵循上电和上电周期要求。

- (1) 电压等级应低于 0.5V
- (2) 持续时间至少为 1ms。

Power Supply Ramp Up

功率上升时间定义为从 0.5V 阈值电平到工作电源电压，

该电压在 VDD(最小)和 VDD(最大)之间稳定，主机可以提供 SDCLK。以下是功率提升的建议：

- (1) 电源升压电压应尽量是单调的。
- (2) 最小上升时间为 0.1ms。
- (3) 2.7-3.6V 电源最大升压时间为 35ms。

下电和上下电循环

当主机关闭电源时，卡电压应降到 0.5 伏以下，持续时间至少为 1ms。下电时，应将 DAT、CMD、CLK 断开或由主机驱动到逻辑 0 位，以避免工作电流从信号线引出。

如果主机需要改变工作电压，则需要一个电源周期。电源循环是指电源被关闭并再次供电。

访问已经处于非活动状态的卡也需要电源周期。要创建一个电源周期，主机在给卡上电之前应按下电描述操作(即卡电压应一次降到 0.5 伏以下，持续时间至少为 1ms)。

杭州瀚海微科技有限公司
www.hanhai-tech.com