SST25WF020A

2 Mb 1.8V SPI串行闪存

特性

- 单电压读写操作
  - 1.65-1.95V
- 串行接口架构
  - 兼容SPI：模式0和模式3
- 高速时钟频率
  - 40 MHz
- 超高可靠性
  - 可擦写次数：100,000次
  - 数据保存时间大于20年
- 超低功耗：
  - 读操作工作电流：4 mA（典型值）
  - 待机电流：10 µA（典型值）
  - 掉电模式待机电流：4 µA（典型值）
- 灵活的擦除功能
  - 均一4 KB扇区
  - 均一64 KB覆盖块
- 页编程模式
  - 256字节/页
- 快速擦除和页编程：
  - 全片擦除时间：300 ms（典型值）
  - 扇区擦除时间：40 ms（典型值）
  - 块擦除时间：80 ms（典型值）
  - 页编程时间：3 ms/256字节（典型值）
- 写操作结束检测
  - 软件轮询状态寄存器中的BUSY位
- 保持引脚（HOLD#）
  - 在不取消选择器件的情况下暂停串行序列
- 写保护（WP#）
  - 使能/禁止状态寄存器的锁定功能
- 软件写保护
  - 通过状态寄存器中的块保护位实现写保护
- 温度范围
  - 工业级：-40°C至+85°C
- 可用封装
  - 8引脚SOIC（150 mil）
  - 8触点USON（2 mm x 3 mm）
- 所有器件均符合RoHS标准

产品描述

SST25WF020A是串行闪存25系列的成员，采用四线、兼容SPI的接口，从而实现占用较少电路板空间的低引脚数封装，并最终降低总系统成本。SPI串行闪存采用专有的高性能CMOS SuperFlash技术制造。与其他方法相比，分离栅极单元设计（split-gate cell design）和厚氧化层隧穿注入器（thick-oxide tunneling injector）可实现更高的可靠性和可制造性。

此串行闪存可以显著提高性能和可靠性，同时降低功耗。该器件使用1.65-1.95V的单电源进行写操作（编程或擦除）。消耗的总能量是应用中施加电压、电流和时间的函数。对于任何给定的电压范围，SuperFlash技术的编程电流更低、擦除时间更短；因此，在任何擦除或编程操作期间消耗的总能量低于其他闪存技术。

SST25WF020A提供8引脚SOIC和8触点USON封装。有关引脚分配，请参见图2-1。

© 2014 Microchip Technology Inc.

致 客 户

我们旨在提供最佳文档供客户正确使用 Microchip 产品。为此，我们将不断改进出版物的内容和质量，使之更好地满足您的需求。出版物的质量将随新文档及更新版本的推出而得到提升。

如果您对本出版物有任何问题和建议，请通过电子邮件联系我公司 TRC 经理，电子邮件地址为 **CTRC@microchip.com**。我们期待您的反馈。

最新数据手册

欲获得本数据手册的最新版本，请访问我公司网站：

http://www.microchip.com

查看数据手册中任意一页下边角处的文献编号即可确定其版本。文献编号中紧跟数字串后的字母是版本号，例如：DS300000000A_CN 是文档的 A 版本。

勘误表

现有器件可能带有一份勘误表，描述了实际运行与数据手册中记载内容之间存在的细微差异以及建议的变通方法。一旦我们了解到器件 / 文档存在某些差异时，就会发布勘误表。勘误表上将注明其所适用的硅片版本和文件版本。

欲了解某一器件是否存在勘误表，请通过以下方式之一查询：

- Microchip 网站 **http://www.microchip.com**
- 当地 Microchip 销售办事处 （见最后一页）

在联络销售办事处时，请说明您所使用的器件型号、硅片版本和数据手册版本 （包括文献编号）。

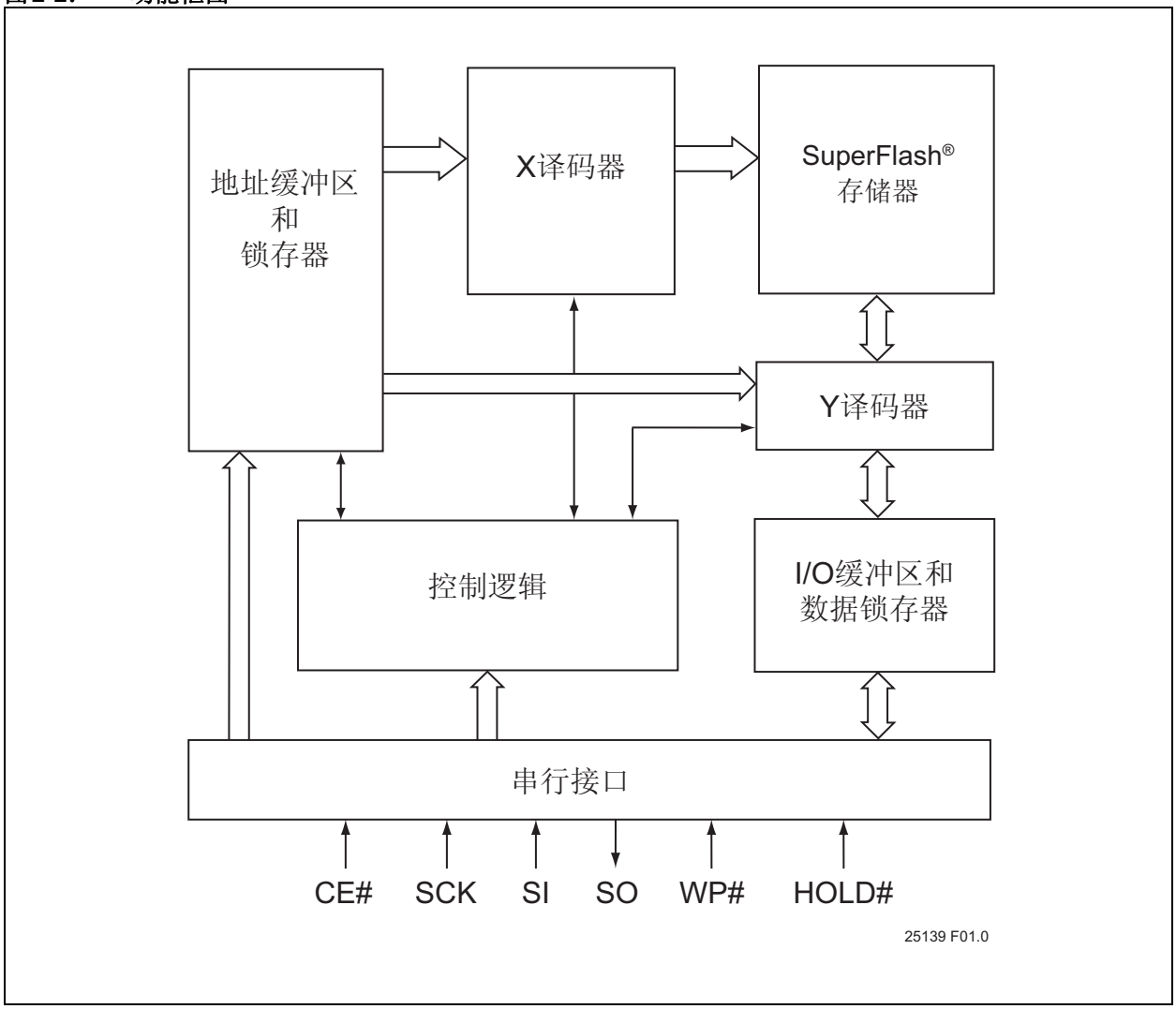
客户通知系统

欲及时获知 Microchip 产品的最新信息，请到我公司网站 **http://www.microchip.com** 上注册。

© 2014 Microchip Technology Inc.

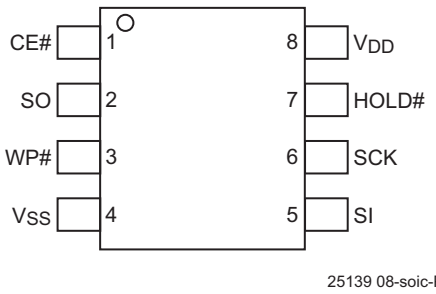
1.0 功能框图

图1-1： 功能框图

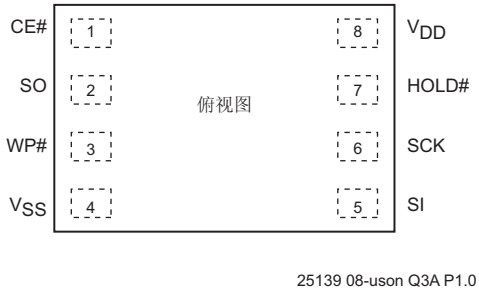


2.0 引脚说明

图2-1： 引脚分配



8 引脚 SOIC



8 触点 USON

表2-1： 引脚说明

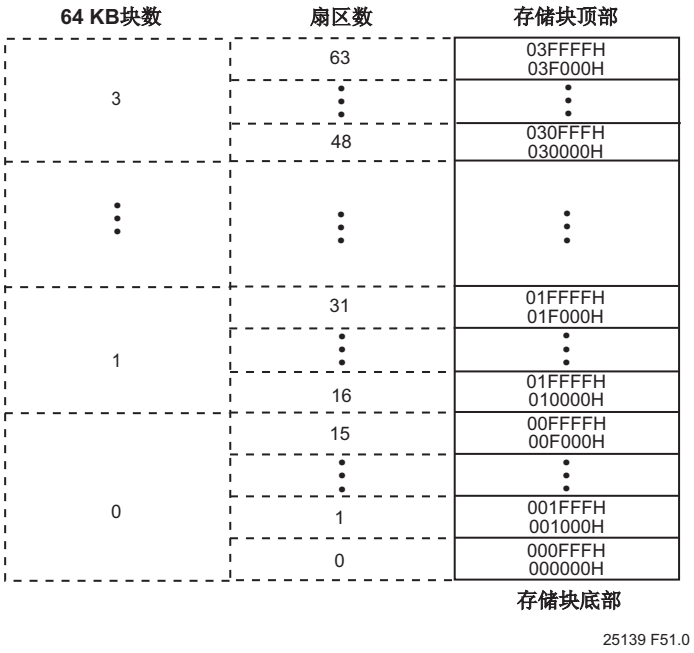
符号	引脚名称	功能
SCK	串行时钟	用于提供串行接口的输入/输出时序。 命令、地址或输入数据在时钟输入的上升沿进行锁存，而输出数据在时钟输入的下降沿移出。
SI	串行数据输入	用于以串行方式将命令、地址或数据传送到器件。 输入在串行时钟的上升沿进行锁存。
SO	串行数据输出	用于以串行方式将数据传送出器件。 数据在串行时钟的下降沿移出。
CE#	芯片使能	CE#上高电平到低电平的转换可使能器件。在任何命令序列的持续时间内，CE#都必须保持低电平。当CE#为高电平时，器件被取消选中，进入待机模式。
WP#	写保护	写保护（WP#）引脚用于使能/禁止状态寄存器中的BPL位。
HOLD#	保持	用于在选择器件时暂停与SPI闪存的串行通信。
V_{DD}	电源	用于提供电源电压：SST25WF020A为1.65-1.95V。
V_{SS}	地	

© 2014 Microchip Technology Inc.

3.0 存储器构成

SST25WF020A SuperFlash存储器阵列由64个均一4 KB扇区构成的4个64 KB可擦除覆盖块组成。

图3-1： 存储器映射

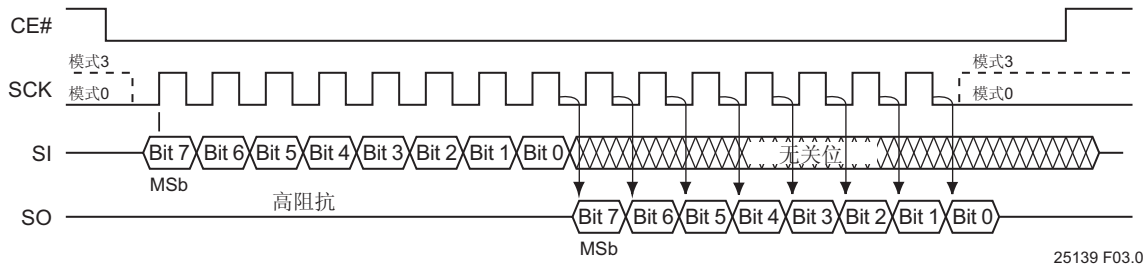


4.0 器件操作

SST25WF020A通过兼容SPI（串行外设接口）总线的协议进行访问。SPI总线包含四条控制线：芯片使能（CE#）用于选择器件，数据通过串行数据输入（SI）、串行数据输出（SO）和串行时钟（SCK）进行访问。

SST25WF020A支持SPI总线操作的模式0（0,0）和模式3（1,1）。如图4-1所示，两种模式之间的差异在于当总线主器件处于待机模式并且没有数据传送时的SCK信号状态。SCK信号在模式0时为低电平，在模式3时为高电平。对于这两种模式，串行数据输入（SI）在 SCK 时钟信号的上升沿被采样，串行数据输出（SO）在SCK时钟信号的下降沿之后被驱动。

图4-1： SPI协议



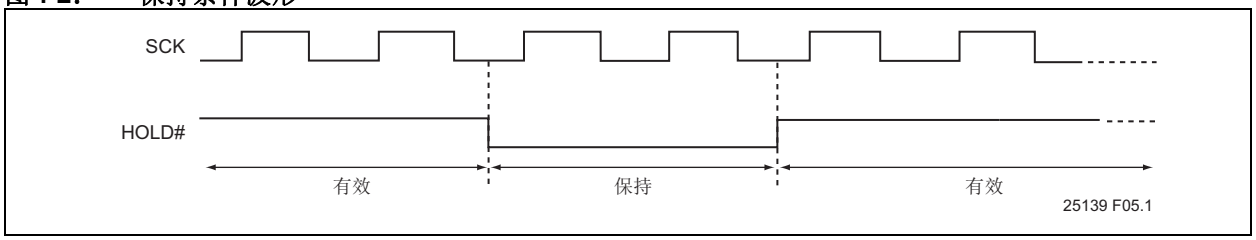
4.0.1 保持

在保持模式下，正在操作SPI闪存的串行序列将暂停，但不会复位时钟序列。要激活HOLD#模式，CE#必须处于有效低电平状态。当SCK有效低电平状态与HOLD#信号的下降沿同时发生时，HOLD# 模式开始。当HOLD#信号的上升沿与SCK有效低电平状态同时发生时，保持模式结束。当SCK逻辑电平为高电平时，HOLD#不得上升或下降。有关保持条件波形，请参见图4-2。

器件进入保持模式之后，SO将处于高阻抗状态，而SI和SCK可以为V_{IL}或V_{IH}。

如果在保持条件期间将CE#驱动为有效高电平，则器件恢复到待机模式。然后可以使用表5-1中列出的命令序列重新启动器件。只要HOLD#信号为低电平，存储器就会保持在保持条件下。要继续与器件进行通信，必须将HOLD#驱动为有效高电平，并将CE#驱动为有效低电平。有关保持时序，请参见图4-2。

图4-2： 保持条件波形



4.1 写保护

SST25WF020A提供了软件写保护。写保护引脚（WP#）用于使能或禁止状态寄存器的锁定功能。状态寄存器中的块保护位（BP0、BP1、TB和BPL）提供对存储器阵列和状态寄存器的写保护。有关块保护的说明，请参见表4-3。

4.1.1 写保护引脚（WP#）

写保护（WP#）引脚用于使能状态寄存器的BPL位（bit 7）的锁定功能。当WP#驱动为低电平时，是否执行写状态寄存器（WRSR）指令由BPL位的值（见表4-1）决定。当WP#为高电平时，BPL位的锁定功能被禁止。

表4-1： 执行写状态寄存器（WRSR）指令的条件

WP#	BPL	执行WRSR指令
低电平	1	不允许
低电平	0	允许
高电平	X	允许

© 2014 Microchip Technology Inc.

4.2 状态寄存器

软件状态寄存器提供有关闪存阵列是否可进行任何读或写操作的状态、器件是否写使能以及存储器写保护的状态。在内部擦除或编程操作期间，可对状态寄存器只进行读操作，以确定正在进行的操作的完成状态。表4-2列出了软件状态寄存器中每个位的功能。

表4-2： 软件状态寄存器

Bit	名称	功能	上电时的默认值	读/写
0	BUSY	1 = 内部写操作正在进行中 0 = 没有内部写操作正在进行中	0	R
1	WEL	1 = 器件处于存储器写使能状态 0 = 器件未处于存储器写使能状态	0	R
2	BP0[1]	指示当前的块写保护级别（见表4-3）	0或1	R/W
3	BP1[1]	指示当前的块写保护级别（见表4-3）	0或1	R/W
4	RES	保留供将来使用	0	N/A
5	TB[1]	1 = 1/4或1/2底部存储器块受到保护（见表4-3） 0 = 1/2或1/4顶部存储器块受到保护	0或1	R/W
6	RES	保留供将来使用	0	N/A
7	BPL[1]	1 = BP0、BP1、TB和BPL为只读位 0 = BP0、BP1、TB和BPL可读写	0或1	R/W

1. BP0、BP1、TB和BPL位为非易失性存储器位。

4.2.1 BUSY（BIT 0）

BUSY位确定是否有内部擦除或编程操作正在进行中。BUSY位为“1”表示器件正忙于操作。BUSY位为“0”表示器件准备好进行下一个有效操作。

4.2.2 写使能锁存器（WEL——BIT 1）

写使能锁存器位表示内部写使能锁存器存储器的状态。如果WEL位置1，则表示器件写使能。如果WEL位置0（复位），则表示器件未写使能，并且不接受任何写（编程/擦除）命令。在下列条件下，写使能锁存器位自动复位：

- 上电
- 写禁止（WRDI）指令完成
- 页编程指令完成
- 扇区擦除指令完成
- 64 KB块擦除指令完成
- 全片擦除指令完成
- 写状态寄存器指令完成

4.2.3 块保护（BP0、BP1和TB——BIT 2、BIT 3和BIT 5）

块保护（BP0、BP1和TB）位定义了要通过软件保护方式防止任何存储器写（编程或擦除）操作的存储器区域的大小，见表4-3。只要WP#为高电平或块保护锁定（Block-Protect-Lock，BPL）位为“0”，就可以使用写状态寄存器（WRSR）指令编程BP0、BP1和TB位。仅当块保护位全部为“0”时，才能执行全片擦除。BP0和BP1选择受保护区域，TB将受保护区域分配给高位地址区域（顶部块）或低位地址区域（底部块）。

4.2.4 块保护锁定（BPL——BIT 7）

当WP#引脚驱动为低电平（V_{IL}）时，将使能块保护锁定（BPL）位。当BPL置1时，将阻止对BP0、BP1、TB和BPL位的任何进一步修改。当WP#引脚驱动为高电平（V_{IH})时，BPL位没有任何作用，其值为“无关”。

表4-3： 软件状态寄存器块保护

保护级别	状态寄存器位			受保护的存储器地址
	TB	BP1	BP0	
0（全部存储器阵列不受保护）	X	0	0	无
T1（1/4顶部存储器块受保护）	0	0	1	030000H-03FFFFH
T2（1/2顶部存储器块受保护）	0	1	0	020000H-03FFFFH
B1（1/4底部存储器块受保护）	1	0	1	000000H-00FFFFH
B2（1/2底部存储器块受保护）	1	1	0	000000H-01FFFFH
3（全部存储器阵列均受保护）	X	1	1	000000H-03FFFFH

© 2014 Microchip Technology Inc.

5.0 指令

指令用于读、写（擦除和编程）和配置SST25WF020A器件。指令总线周期是8个表示命令（操作码）、数据和地址的位。写使能（WREN）指令必须在扇区擦除、块擦除、页编程、写状态寄存器或全片擦除指令之前执行。表5-1中提供了完整的指令。所有指令在CE#从高电平转换到低电平时同步。在SCK的上升沿从最高有效位开始接受输入。在输入指令之前，CE#必须驱动为低电平，而在输入指令的最后一位后，CE#必须驱动为高电平（读、读ID和读状态寄存器指令除外）。在接收到指令总线周期的最后一位之前，CE#上任何低电平到高电平的转换都将终止正在进行的指令，并将器件恢复为待机模式。指令命令（操作码）、地址和数据都先从最高有效位（Most Significant Bit，MSb）输入。

表5-1： 器件操作指令

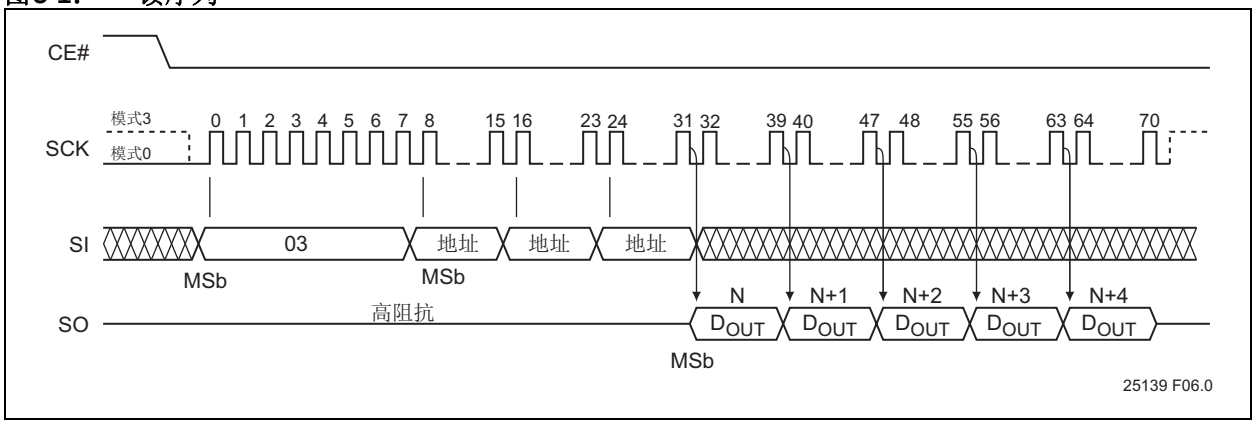
指令	说明	操作码周期[1]	地址周期[2]	空周期	数据周期	最高频率
读	读存储器	0000 0011b（03H）	3	0	1至∞	25 MHz
高速读	以较高速度读存储器	0000 1011b（0BH）	3	1	1至∞	40 MHz
4 KB扇区擦除[3]	擦除4 KB的存储器阵列	0010 0000b （20H） 1101 0111b （D7H）	3	0	0	
64 KB块擦除[4]	擦除64 KB块的存储器阵列	1101 1000b（D8H）	3	0	0	
全片擦除	擦除全部存储器阵列	0110 0000b（60H） 或 1100 0111b（C7H）	0	0	0	
页编程	最多编程256字节	0000 0010b（02H）	3	0	1至256	
RDSR[5]	读取状态寄存器	0000 0101b（05H）	0	0	1至∞	
WRSR	写状态寄存器	0000 0001b（01H）	0	0	1	
WREN	写使能	0000 0110b（06H）	0	0	0	
WRDI	写禁止	0000 0100b（04H）	0	0	0	
RDID[6, 7]	读ID	1010 1011b （ABH）	3	0	1至∞	
JEDEC-ID	JEDEC ID读	1001 1111b（9FH）	0	0	4至∞	
DPD	深度掉电模式	1011 1001b （B9H）	0	0	0	
RDPD[7]	解除深度掉电或读ID	1010 1011b （ABH）	0	0	0	

1. 一个总线周期等于八个时钟周期。
2. 每种容量的最高有效位以上的地址位可以是V_{IL}或V_{IH}。
3. 4 KB扇区擦除地址：使用A_{MS}-A_{12}，其余地址没有影响，但必须设置为V_{IL}或V_{IH}。
4. 64 KB块擦除地址：使用A_{MS}-A_{16}，其余地址没有影响，但必须设置为V_{IL}或V_{IH}。
5. 读状态寄存器继续使用当前时钟周期，直到被CE#上低电平到高电平的转换终止。
6. 在三个空地址字节后读取器件ID。器件ID输出流一直持续到被CE#上低电平到高电平的转换终止为止。
7. 指令“解除深度掉电”和“读ID”为相似指令（ABH）。执行“读ID”需要ABH指令后跟24个空地址位以检索器件ID。“解除深度掉电”则只需要ABH指令。

5.1 读（25 MHz）

读指令（03H）支持最高为25 MHz的读操作。器件从指定的地址单元开始输出数据流。数据流连续遍历所有地址，直到被CE#上低电平到高电平的转换终止。内部地址指针自动递增，直到达到最高的存储器地址为止。达到最高的存储器地址后，地址指针将自动递增到地址空间的开始位置（折回）。例如，对于2 Mb容量，从地址单元3FFFFH读取数据之后，下一次输出将来自地址单元000000H。通过执行8位命令03H（后面紧跟地址位 A_{23}-A_0）来启动读指令。在读周期的持续时间内，CE#必须保持有效低电平。有关读序列，请参见图5-1。

图5-1： 读序列

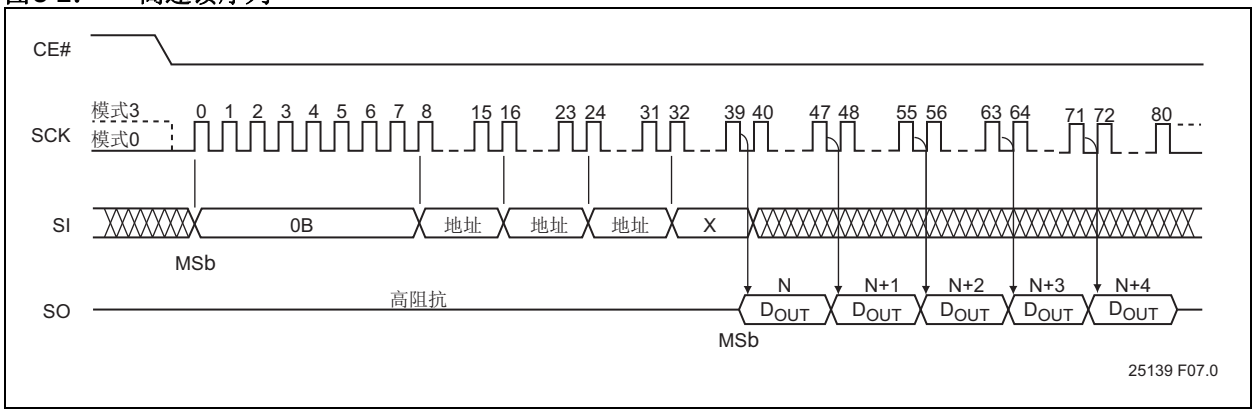


5.2 高速读（40 MHz）

高速读指令支持最高为40 MHz的读操作，通过执行8位命令0BH（后面紧跟地址位[A_{23}-A_0]和一个空字节）来启动。在高速读周期的持续时间内，CE#必须保持有效低电平。有关高速读序列，请参见图5-2。

在一个空周期之后，高速读指令从指定的地址单元开始输出数据。数据输出流连续遍历所有地址，直到被CE#上低电平到高电平的转换终止。内部地址指针将自动递增，直到达到最高的存储器地址为止。达到最高的存储器地址后，地址指针将自动递增到地址空间的开始位置（折回）。例如，对于2 Mb容量，从地址单元3FFFFH读取数据之后，下一次输出将来自地址单元000000H。

图5-2： 高速读序列



© 2014 Microchip Technology Inc.

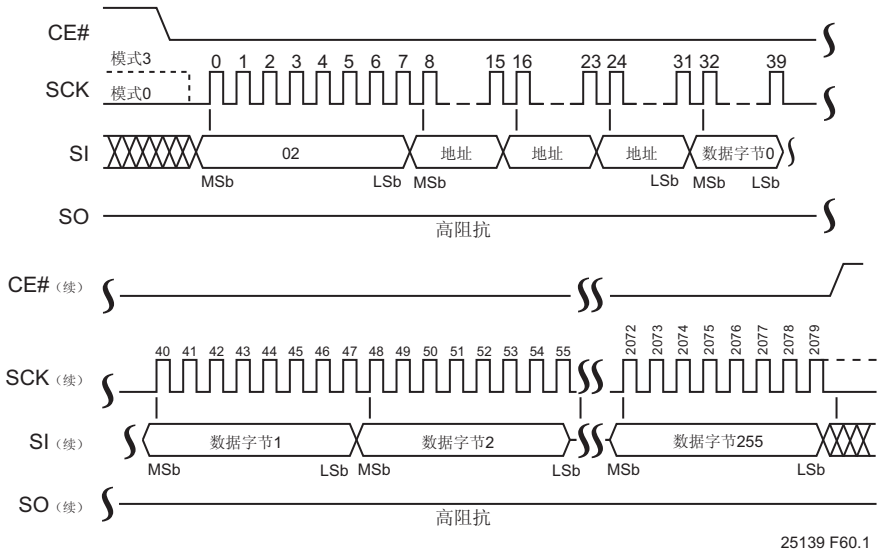
5.3 页编程

页编程指令最多可对存储器中的256字节数据进行编程。启动页编程操作前，所选页地址的数据必须处于已擦除状态（FFH）。应用到受保护存储器区域的页编程指令将被忽略。在执行任何编程操作之前，必须先执行WREN指令。

要执行页编程操作，主机将CE#驱动为低电平，然后发送页编程命令周期（02H）、3个地址周期和要编程的数据，最后将CE#驱动为高电平。编程的数据必须在1至256字节之间，并按整个字节递增；发送不到一个完整字节的数据将导致部分字节被忽略。轮询状态寄存器中的BUSY位，或等待T_{PP}时间让内部自定时页编程操作完成。有关页编程序列，请参见图5-3。有关页编程流程图，请参见图6-9。

执行页编程时，SST25WF020A的存储器范围分为多个256字节页边界。器件将最后256字节的数据保持为要编程的正确数据，以应对超过256字节的数据的移位问题。如果页编程指令的目标地址不是页边界的开始位置（A[7:0]不全为0），并且数据输入字节数超出或覆盖页边界地址的末尾，则超出的数据输入将回绕，并将在目标页的起始位置编程。

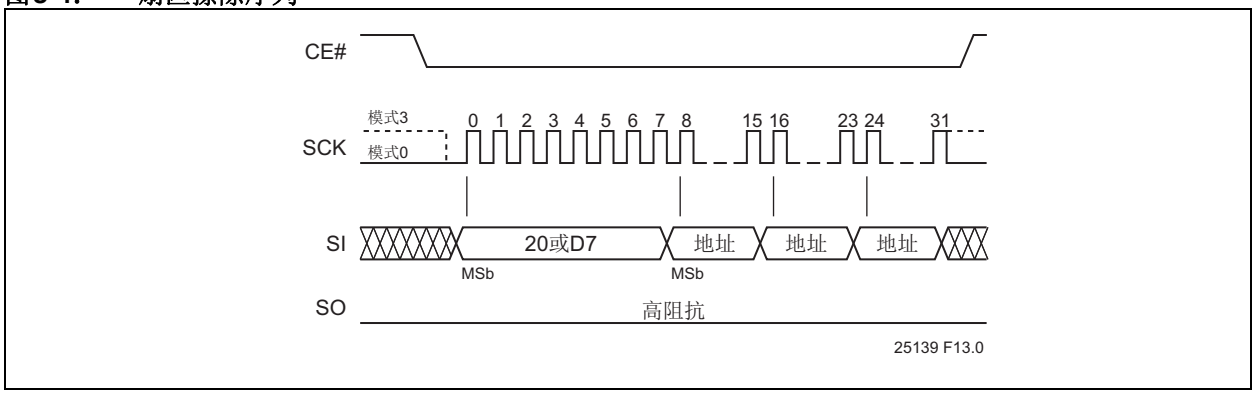
图5-3： 页编程序列



5.4 扇区擦除

扇区擦除指令会将所选4 KB扇区中的所有位清除为FFH。应用到受保护存储器区域的扇区擦除指令将被忽略。在执行任何写操作之前，必须先执行写使能（WREN）指令。在任何命令序列的持续时间内，CE#都必须保持有效低电平。通过执行8位命令20H或D7H（后面紧跟地址位[A_{23}-A_0]）来启动扇区擦除指令。地址位[A_{MS}-A_{12}]（A_{MS} = 地址最高位）用于确定扇区地址（SA_X），其余地址位可以是V_{IL}或V_{IH}。在执行指令之前，CE#必须驱动为高电平。可以轮询软件状态寄存器中的BUSY位，或等待T_{SE}时间，让内部自定时扇区擦除周期完成。有关扇区擦除序列，请参见图5-4。有关扇区擦除流程图，请参见图6-9。

图5-4： 扇区擦除序列

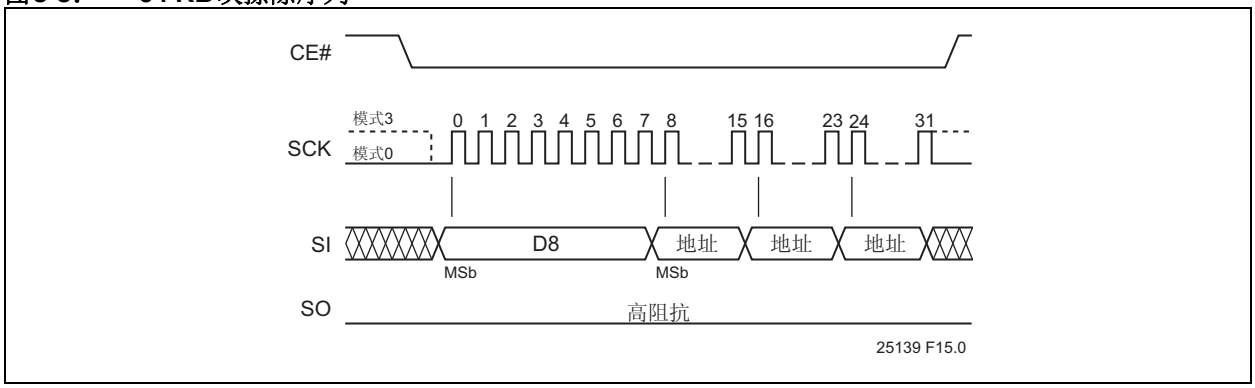


5.5 64 KB块擦除

64 KB块擦除指令会将所选64 KB块中的所有位清除为FFH。将此指令应用到受保护存储器区域会导致指令被忽略。在执行任何写操作之前，必须先执行写使能（WREN）指令。在任何命令序列的持续时间内，CE#都必须保持有效低电平。

通过执行8位命令D8H（后面紧跟地址位[A_{23}-A_0]）来启动64 KB块擦除指令。地址位[A_{MS}-A_{16}]（A_{MS} = 最高有效地址）用于确定块地址（BA_X），其余地址位可以是V_{IL}或V_{IH}。在执行指令之前，CE#必须驱动为高电平。可以轮询软件状态寄存器中的BUSY位，或等待T_{BE}时间让内部自定时块擦除周期完成。有关64 KB块擦除序列，请参见图5-5。有关64 KB块擦除流程图，请参见图6-9。

图5-5： 64 KB块擦除序列

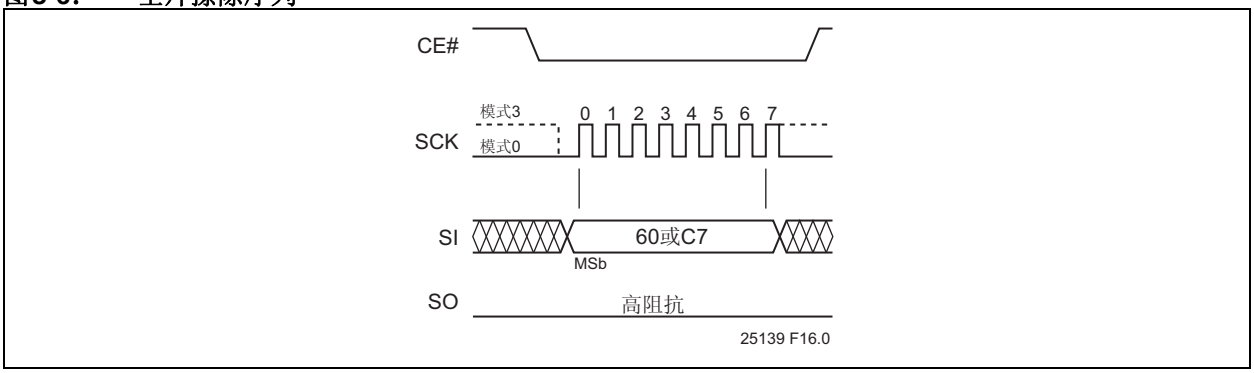


© 2014 Microchip Technology Inc.

5.6 全片擦除

全片擦除指令会将器件中的所有位清除为FFH。如果有任何存储器区域受到保护，全片擦除指令将被忽略。在执行任何写操作之前，必须先执行写使能（WREN）指令。在全片擦除指令序列的持续时间内，CE#必须保持有效低电平。通过执行8位命令60H或C7H来启动全片擦除指令。在执行指令之前，CE#必须驱动为高电平。可以轮询软件状态寄存器中的BUSY位，或等待T_{SCE}时间，让内部自定时全片擦除周期完成。有关全片擦除序列，请参见图5-6。有关全片擦除流程图，请参见图6-11。

图5-6： 全片擦除序列

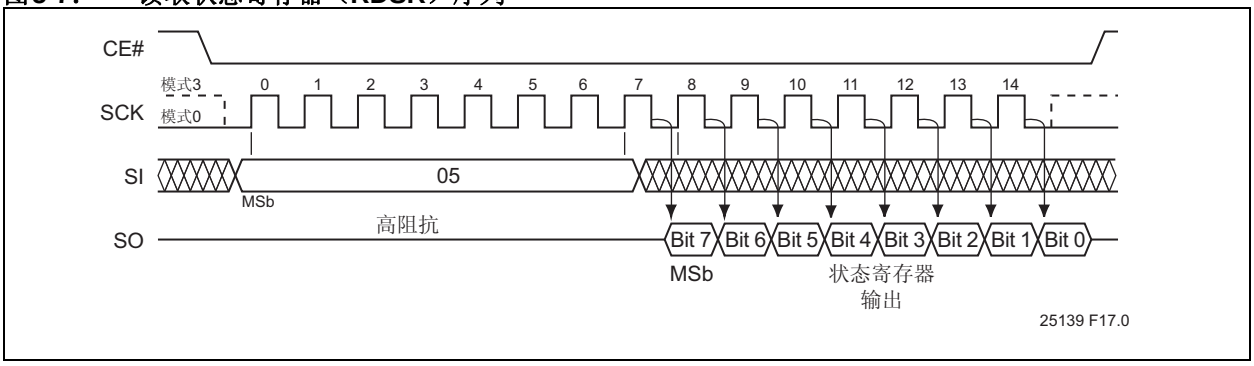


5.7 读取状态寄存器（RDSR）

读取状态寄存器（RDSR）指令05H允许读取状态寄存器。可在任何时间读取状态寄存器，甚至是在写（编程/擦除）操作期间。当进行写操作时，应在发送任何新命令前检查BUSY位，以确保新命令会被器件正确接收。

在输入RDSR指令之前，CE#必须驱动为低电平，并保持低电平直到状态数据被读取为止。读状态寄存器继续使用当前时钟周期，直到被CE#上低电平到高电平的转换终止。有关RDSR指令序列，请参见图5-7。

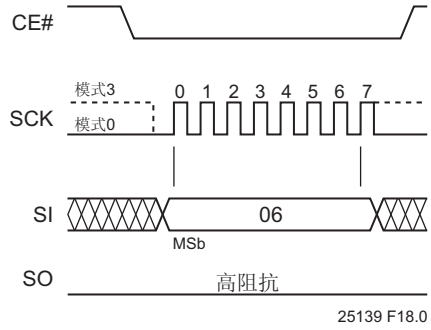
图5-7： 读取状态寄存器（RDSR）序列



5.8 写使能（WREN）

写使能（WREN）指令06H可将状态寄存器中的写使能锁存器位设置为1，以允许进行写操作。在执行任何写（编程/擦除）操作之前，都必须先执行WREN指令。WREN指令也可用于允许执行写状态寄存器（WRSR）指令；但是，状态寄存器中的写使能锁存器位将在WRSR指令的CE#上升沿被清零。在输入WREN指令之前，CE#必须驱动为低电平；在执行WREN指令之前，CE#必须驱动为高电平。有关WREN指令序列，请参见图5-8。

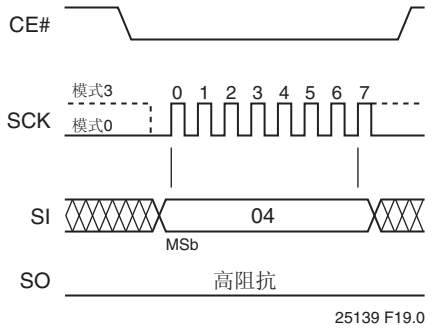
图5-8： 写使能（WREN）序列



5.9 写禁止（WRDI）

写禁止（WRDI）指令04H将写使能锁存器位复位为“0”，从而禁止任何新的写操作。在输入WRDI指令之前，CE#必须驱动为低电平；在执行WRDI指令之前，CE#必须驱动为高电平。有关WRDI指令序列，请参见图5-9。

图5-9： 写禁止（WRDI）序列



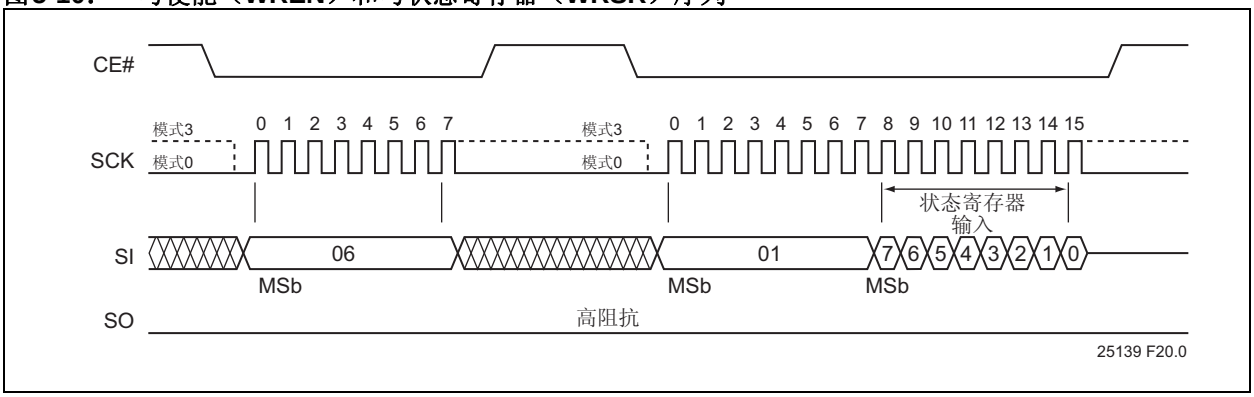
© 2014 Microchip Technology Inc.

5.10 写状态寄存器（WRSR）

写状态寄存器指令将新值写入状态寄存器的BP0、BP1、TB和BPL位。在输入WRSR指令的命令序列之前，CE#必须驱动为低电平；在执行WRSR指令之前，CE#必须驱动为高电平。可以轮询软件状态寄存器中的BUSY位，或等待T_{WRSR}时间，让内部自定时写状态寄存器周期完成。有关WREN和WRSR指令序列，请参见图5-10。有关WRSR流程图，请参见图6-11。

当WP#为低电平且BPL位置“1”时，执行写状态寄存器指令将被忽略。当WP#为低电平时，只能将BPL位从“0”设置为“1”以锁定状态寄存器，但是不能将其从“1”复位到“0”。当WP#为高电平时，BPL位的锁定功能被禁止，并且状态寄存器中的BPL、BP0、BP1和TB位都可以更改。只要在WRSR指令结束时的CE#引脚低电平到高电平的转换之前将BPL位置“0”或将 WP# 引脚驱动为高电平（V_{IH}），就可以通过WRSR指令修改状态寄存器中的所有位。在这种情况下，单条WRSR指令即可将BPL位置“1”来锁定状态寄存器，同时修改BP0、BP1和TB位。有关WP#和BPL功能的概述，请参见表4-1。

图5-10： 写使能（WREN）和写状态寄存器（WRSR）序列



5.11 掉电

深度掉电（DPD）指令将器件置为最低功耗模式——深度掉电模式。如果器件忙于内部写操作，则会忽略此指令。当器件处于DPD模式时，将忽略除解除深度掉电指令或读ID之外的所有指令。

要启动深度掉电，请在将CE#驱动为低电平时输入深度掉电指令（B9H）。在执行DPD指令之前，CE#必须驱动为高电平。将CE#驱动为高电平之后，在待机电流I_{SB}减小到深度掉电电流I_{DPD}之前，还会有T_{DPD}时间的延迟。有关DPD指令序列，请参见图5-11。

使用解除深度掉电或读ID指令退出掉电状态。必须在发送解除深度掉电命令周期（ABH）之前将CE#驱动为低电平，然后将CE#驱动为高电平。在经过T_{SBR}时间后，器件将恢复待机模式并准备好执行下一条指令。有关解除深度掉电序列，请参见图5-12。

图5-11： 深度掉电序列

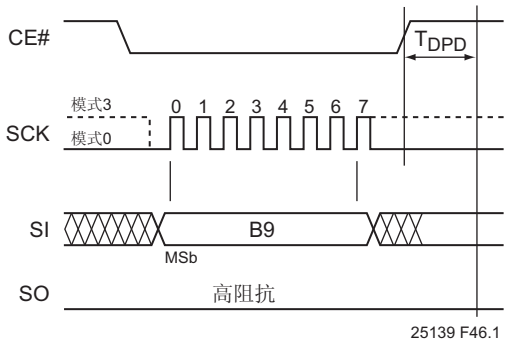
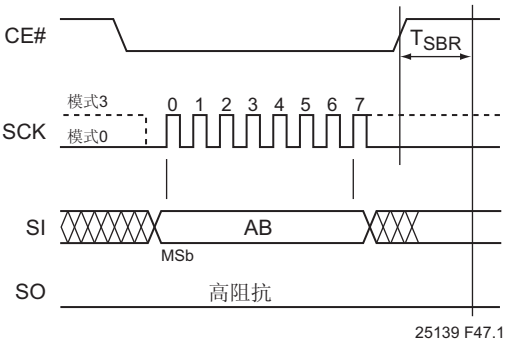


图5-12： 解除深度掉电序列



© 2014 Microchip Technology Inc.

5.12 读ID

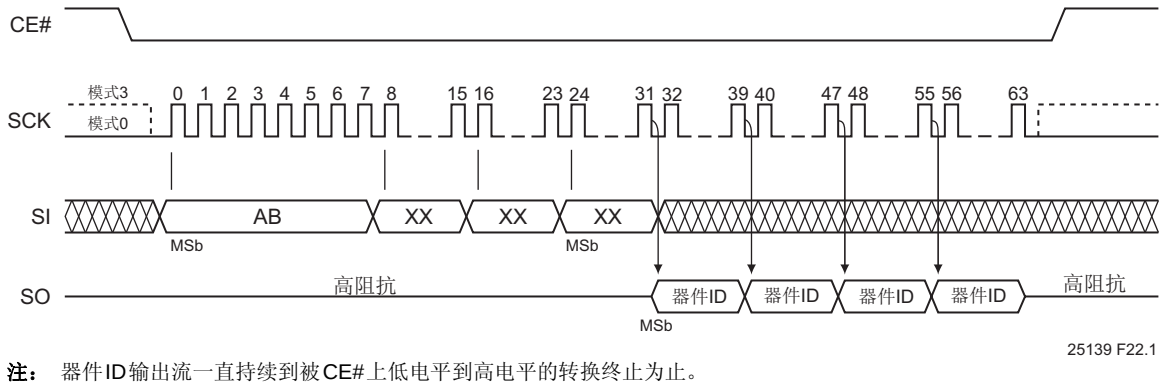
读ID指令将器件标识为SST25WF020A。在同一个插座中使用多个制造商生产的器件时，请使用读ID指令标识SST25WF020A。请参见表5-2。

通过执行8位命令ABH（后跟24个空地址位）来读取器件ID信息。在执行读ID指令以及后面的24个空地址位之后，随着时钟不断输入，器件ID不断输出，直到CE#上出现低电平到高电平的转换时终止。

表5-2： 产品标识

	地址	数据
SST25WF020A ID	XXXXXXH	34H

图5-13： 读ID序列



注： 器件ID输出流一直持续到被CE#上低电平到高电平的转换终止为止。

5.13 JEDEC读ID

JEDEC读ID指令标识SST25WF020A的器件ID信息。可通过执行8位命令9FH来读取器件信息。执行JEDEC读ID指令后，将从器件输出32位器件ID信息。器件ID信息由制造商指定，第一个字节包含器件ID 1，第二个字节包含存储器类型，第三个字节包含器件的存储器容量，第四个字节包含保留代码。随着时钟不断输入，将重复输出此4字节代码，直到被CE#上的低电平到高电平的转换终止为止。有关指令序列，请参见图5-14。在数据输出期间的任何时候，CE#上低电平到高电平的转换都将终止JEDEC读ID指令。

图5-14： JEDEC读ID序列

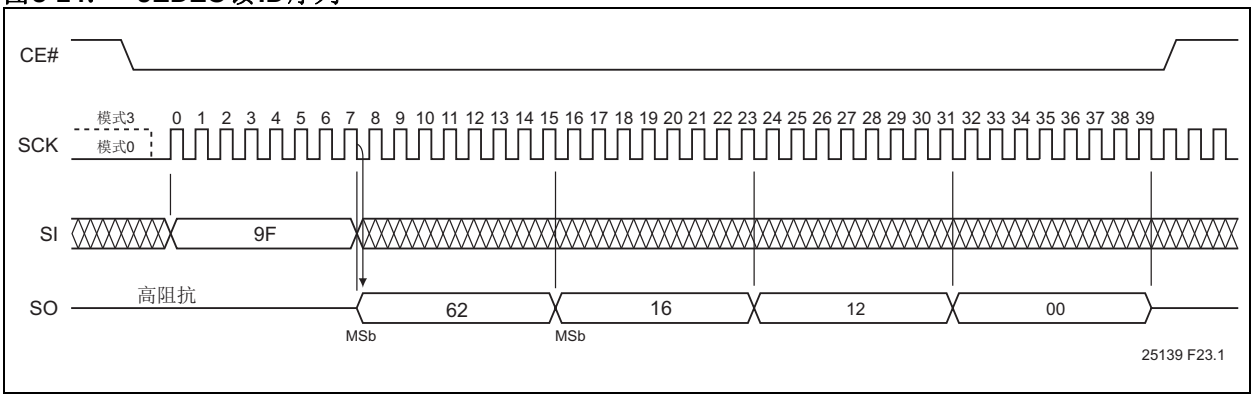


表5-3： JEDEC读ID数据输出

产品	器件ID			
	器件ID 1（字节1）	存储器类型（字节2）	存储器容量（字节3）	保留代码（字节4）
SST25WF020A	62H	16H	12H	00H

6.0 电气规范

绝对最大值（如果器件工作条件超过下述“绝对最大值”，可能导致器件的永久性损坏。下述值仅是极限值，我们建议不要使器件在等于或者超过本数据手册规定的极限值条件下工作。器件工作在绝对最大值条件下，其可靠性可能受到影响。）

偏置时的温度范围 . . . . . -55°C至+125°C
储存温度 . . . . . -55°C至+150°C
任意引脚上相对于地的直流电压 . . . . . -0.5V至V_{DD}+0.5V
任意引脚上相对于地的瞬态电压（< 20 ns） . . . . . -2.0V至V_{DD}+2.0V
封装功率耗散能力（T_A = 25°C） 1.0W
表面贴装回流焊温度 . . . . . 260°C（10秒）
输出短路电流[1] . . . . . 50 mA

1. 输出短路时间不超过1秒。每次短路的输出不超过1个。

表6-1： 工作范围

范围	环境温度	V_{DD}
工业级	-40°C至+85°C	1.65-1.95V

表6-2： 交流测试条件

输入上升/下降时间	输出负载
5 ns	C_L = 30 pF

© 2014 Microchip Technology Inc.

6.1 上电规范

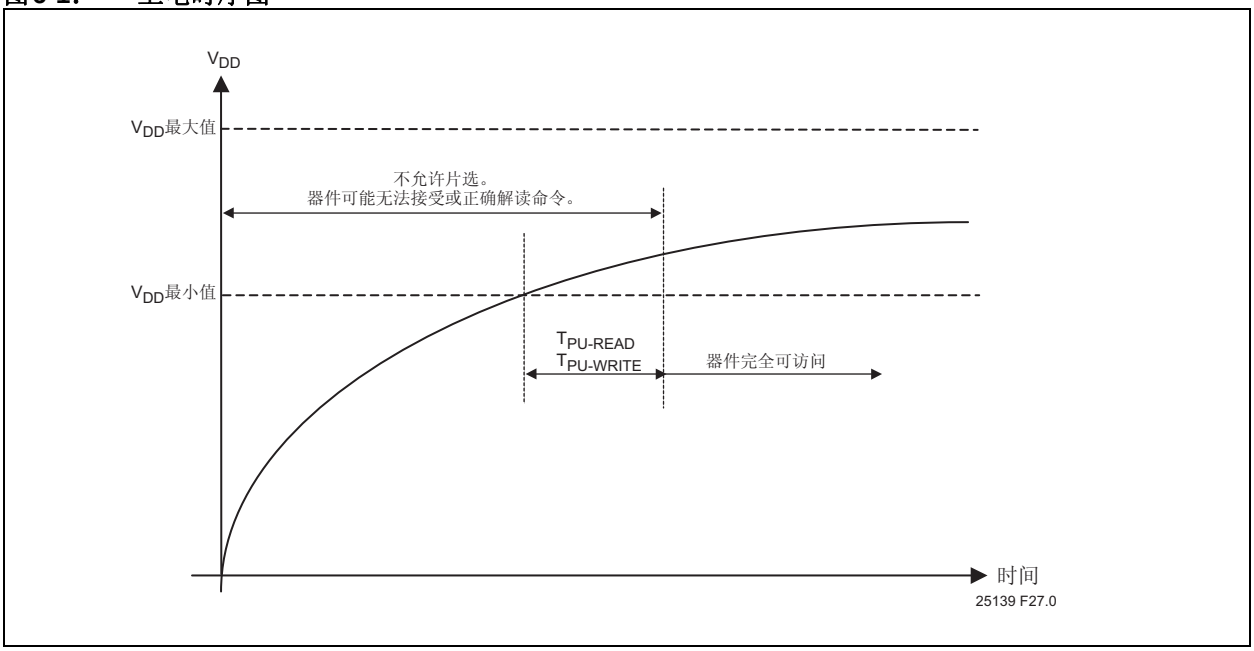
所有功能和直流规范值均针对V_{DD}斜升速率高于1V/100 ms（0V升至1.8V的时间小于180 ms）的情形而规定。更多信息，请参见表6-3和图6-1。

表6-3： 建议的系统上电时序

符号	参数	最小值	单位
$T_{PU-READ}$[1]	读操作的V_{DD}最小值	100	µs
$T_{PU-WRITE}$[1]	写操作的V_{DD}最小值	100	µs

1. 该参数仅在初步认证时进行过测量，其后经过可能影响该参数的设计或工艺变更。

图6-1： 上电时序图



6.2 硬件数据保护

SST25WF020A提供上电复位功能。要确保上电复位电路正常工作，器件必须满足图6-2和表6-4中显示的条件。如果在写操作过程中出现瞬时电源故障，Microchip不保证数据完整。

图6-2： 掉电时序图

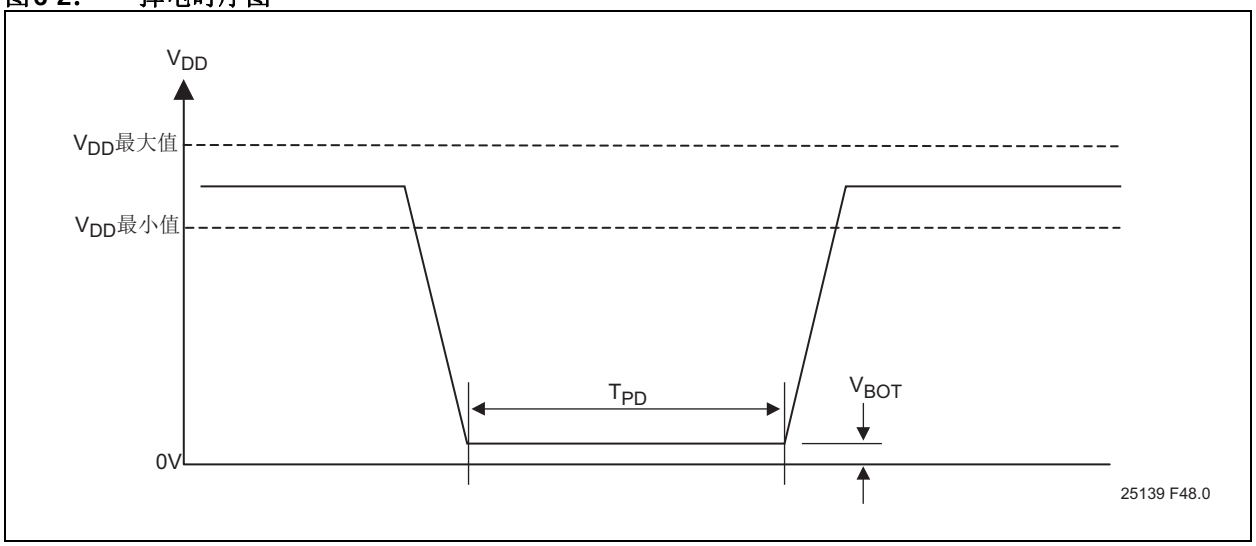


表6-4： 建议的系统掉电时序

符号	参数	最小值	最大值	单位
T_{PD}	掉电时间	10		ms
V_{BOT}	掉电电压		0.2	V

6.3 软件数据保护

SST25WF020A在以下情况下不识别命令，从而防止无意操作：

- 在输入写命令之后，如果CE#上升沿时序不在总线周期中（SCK的8个CLK单位）。
- 页编程数据不按1字节递增。
- 写状态寄存器指令的输入经过两个或两个以上的总线周期。

6.4 去耦电容

必须为每个器件提供一个0.1 µF陶瓷电容，连接在V_{DD}和V_{SS}之间，以确保器件可正常工作。

© 2014 Microchip Technology Inc.

6.5 直流特性

表6-5： 直流工作特性

符号	参数	限值				测试条件
		最小值	典型值[1]	最大值	单位	
I_{DDR}	读电流			6	mA	CE# = 0.1 V_{DD}/0.9 V_{DD}@25 MHz，SO = 开路
I_{DDR2}	读电流			8	mA	CE# = 0.1 V_{DD}/0.9 V_{DD}@40 MHz，SO = 开路
I_{DDW}	编程和擦除电流			15	mA	CE# = V_{DD}
I_{SB}	待机电流			50	µA	CE# = V_{DD}，V_{IN} = V_{DD}或V_{SS}
I_{DPD}	深度掉电			10	µA	CE# = V_{DD}，V_{IN} = V_{DD}或V_{SS}
I_{LI}	输入泄漏电流			2	µA	V_{IN} = GND至V_{DD}，V_{DD} = V_{DD}最大值
I_{LO}	输出泄漏电流			2	µA	V_{OUT} = GND至V_{DD}，V_{DD} = V_{DD}最大值
V_{IL}	输入低电压	-0.3		0.3	V	V_{DD} = V_{DD}最小值
V_{IH}	输入高电压	0.7 V_{DD}		V_{DD} + 0.3	V	V_{DD} = V_{DD}最大值
V_{OL}	输出低电压			0.2	V	I_{OL} = 100 µA，V_{DD} = V_{DD}最小值
V_{OH}	输出高电压	V_{DD} - 0.2			V	I_{OH} = -100 µA，V_{DD} = V_{DD}最小值

1. 特性值，未经过完全生产测试。

表6-6： 电容（T_A = 25°C，F = 1 MHz，其他引脚开路）

参数	说明	测试条件	最大值
C_{OUT}[1]	输出引脚电容	V_{OUT} = 0V	12 pF
C_{IN}[1]	输入电容	V_{IN} = 0V	6 pF

1. 该参数仅在初步认证时进行过测量，其后经过可能影响该参数的设计或工艺变更。

表6-7： 可靠性特性

符号	参数	最低规范	单位	测试方法
N_{END}[1]	可擦写次数	100,000	次	JEDEC标准A117
	状态寄存器写周期	100,000	次	JEDEC标准A117
T_{DR}[1]	数据保存时间	20	年	JEDEC标准A103
I_{LTH}[1]	闩锁	100 + I_{DD}	mA	JEDEC标准78

1. 该参数仅在初步认证时进行过测量，其后经过可能影响该参数的设计或工艺变更。

6.6 交流特性

表6-8： 交流工作特性

符号	参数	限值 — 25 MHz			限值 — 40 MHz			单位
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
F_{CLK}[1]	串行时钟频率			25			40	MHz
T_{SCKH}	串行时钟高电平时间	16			11.5			ns
T_{SCKL}	串行时钟低电平时间	16			11.5			ns
T_{SCKR}	串行时钟上升时间			5			5	ns
T_{SCKF}	串行时钟下降时间			5			5	ns
T_{CES}[2]	CE#有效建立时间	10			10			ns
T_{CEH}[2]	CE#有效保持时间	10			10			ns
T_{CHS}[2]	CE#非有效建立时间	10			10			ns
T_{CHH}[2]	CE#非有效保持时间	10			10			ns
T_{CPH}	CE#高电平时间	25			25			ns
T_{CHZ}	CE#高电平至输出高阻态			15			15	ns
T_{CLZ}	SCK低电平至输出低阻态	0			0			ns
T_{DS}	数据输入建立时间	5			5			ns
T_{DH}	数据输入保持时间	5			5			ns
T_{HLS}	HOLD#低电平建立时间	5			5			ns
T_{HHS}	HOLD#高电平建立时间	5			5			ns
T_{HLH}	HOLD#低电平保持时间	5			5			ns
T_{HHH}	HOLD#高电平保持时间	5			5			ns
T_{HZ}	HOLD#低电平至输出高阻态			9			9	ns
T_{LZ}	HOLD#高电平至输出低阻态			12			12	ns
T_{OH}	从SCK变化开始输出保持的时间	1			1			ns
T_V	从SCK开始到输出有效的时间		8	11		8	11	ns
T_{WPS}	WP#建立时间	20			20			ns
T_{WPH}	WP#保持时间	20			20			ns
T_{WRSR}	状态寄存器写时间			10			10	ms
T_{DPD}	CE#高电平到深度掉电时间			5			5	µs
T_{SBR}	深度掉电（CE#高电平）到待机模式时间			5			5	µs
T_{SE}	扇区擦除		40	200		40	200	ms
T_{BE}	块擦除		80	550		80	550	ms
T_{SCE}	全片擦除		0.3	3		0.3	3	s
T_{PP}	页编程（256字节）		3.0	3.5		3.0	3.5	ms
	n字节		n字节 0.15 + n*2.85/ 256	0.20 + n*3.30/ 256		n字节 0.15 + n*2.85/ 256	0.20 + n*3.30/ 256	ms

1. 读指令03H的最高时钟频率为25 MHz。
2. 相对于SCK。

© 2014 Microchip Technology Inc.

图6-3： 串行输入时序图

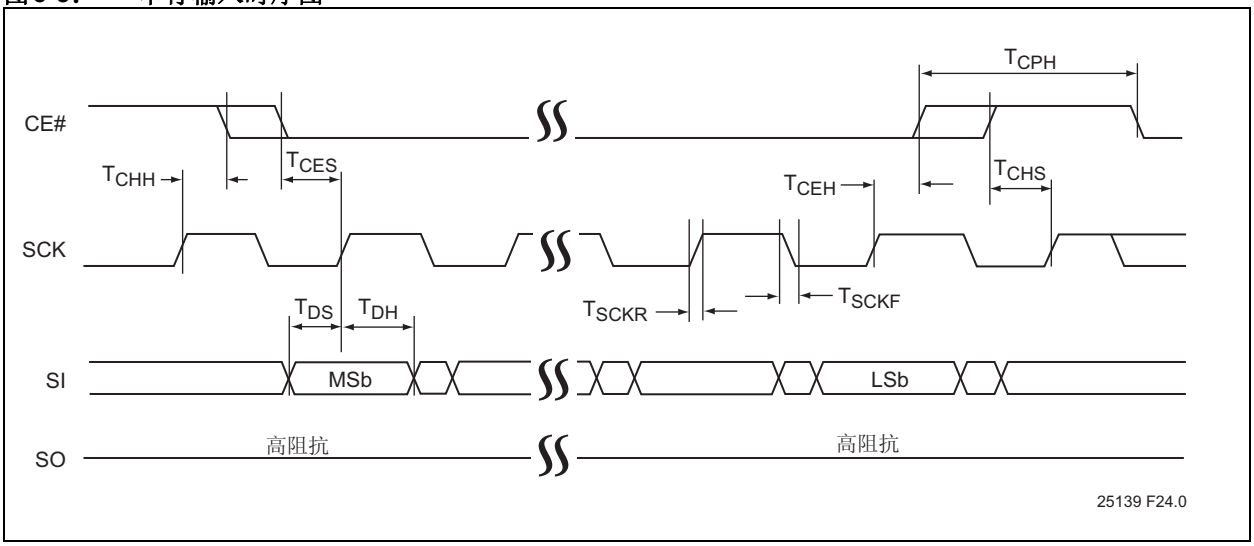


图6-4： 串行输出时序图

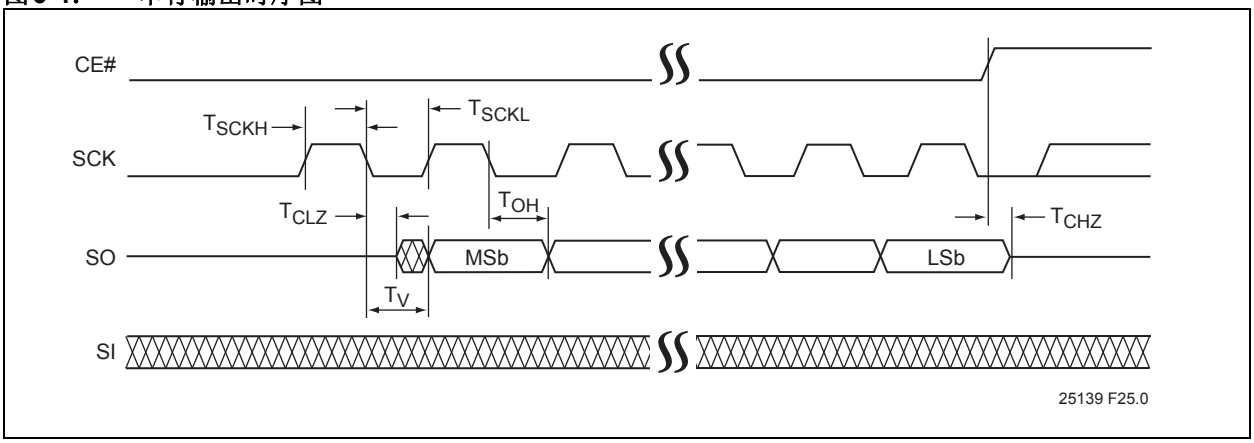


图6-5： 保持时序图

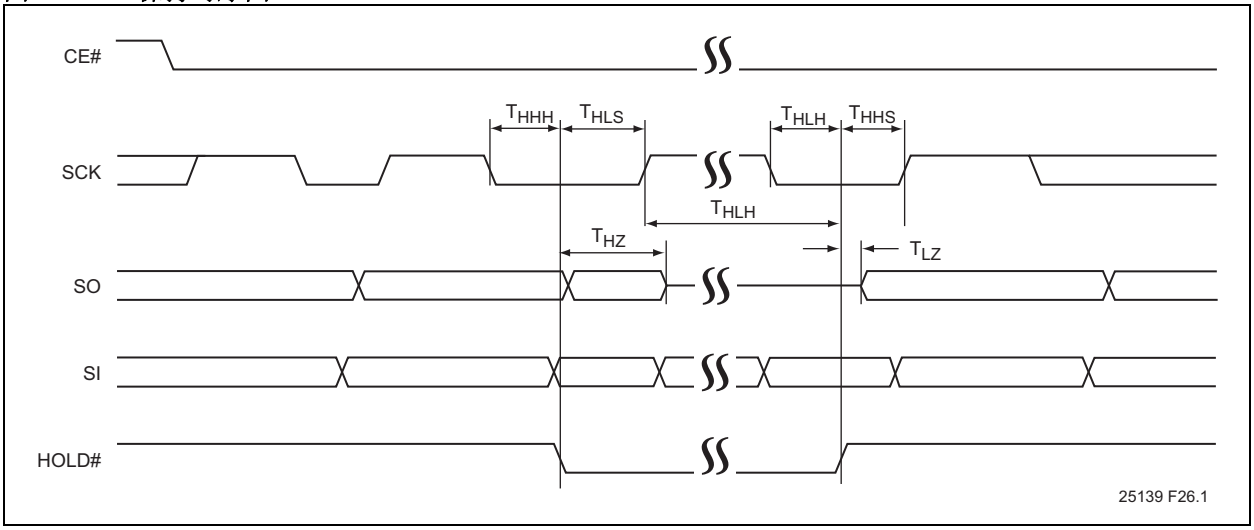


图6-6： 状态寄存器写时序

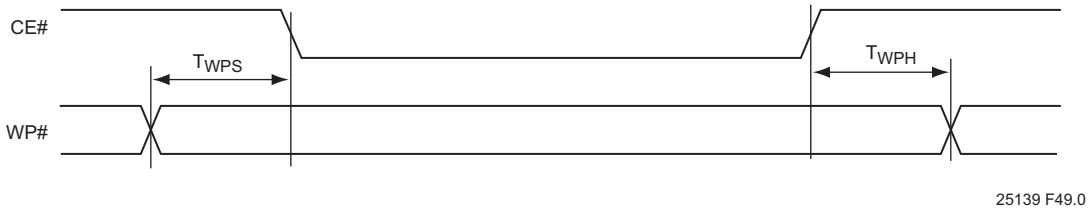
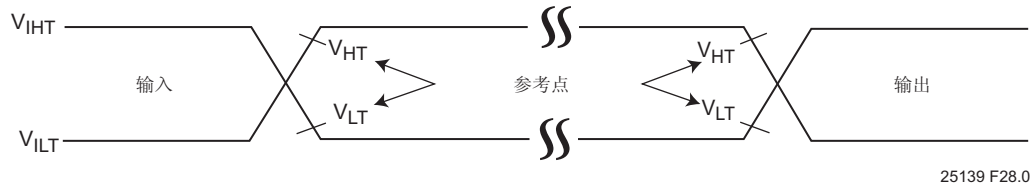


图6-7： 交流输入/输出参考波形



对于逻辑“1”，交流测试输入驱动为V_{IHT}（$0.8V_{DD}$）；对于逻辑“0”，驱动为V_{ILT}（$0.2V_{DD}$）。输入和输出的测量参考点为V_{HT}（$0.6V_{DD}$）和V_{LT}（$0.4V_{DD}$）。输入上升和下降（10% ↔ 90%）时间为< 5 ns。

注： V_{HT} — V_{HIGH}测试
V_{LT} — V_{LOW}测试
V_{IHT} — V_{INPUT}高电平测试
V_{ILT} — V_{INPUT}低电平测试

© 2014 Microchip Technology Inc.

图6-8： 页编程流程图

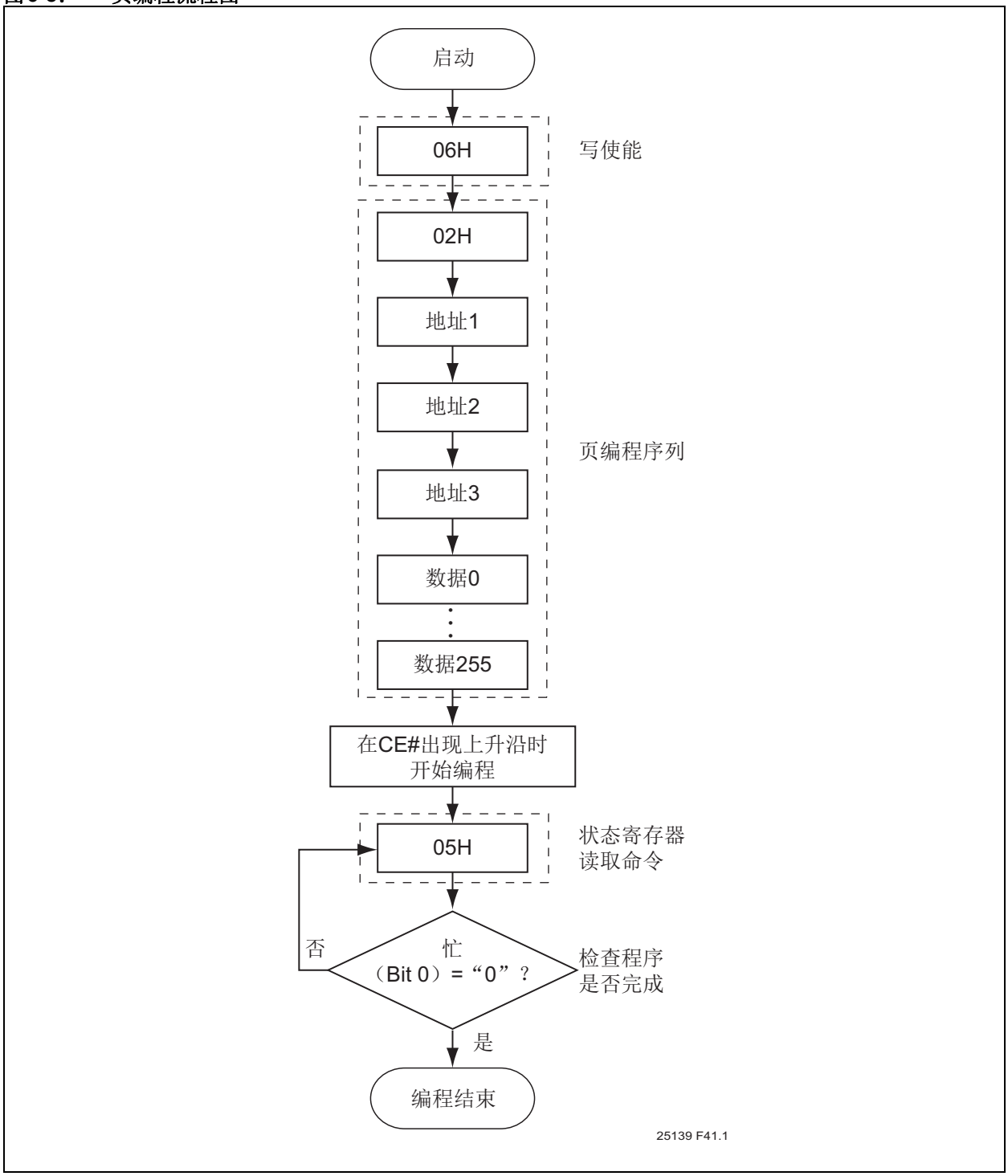
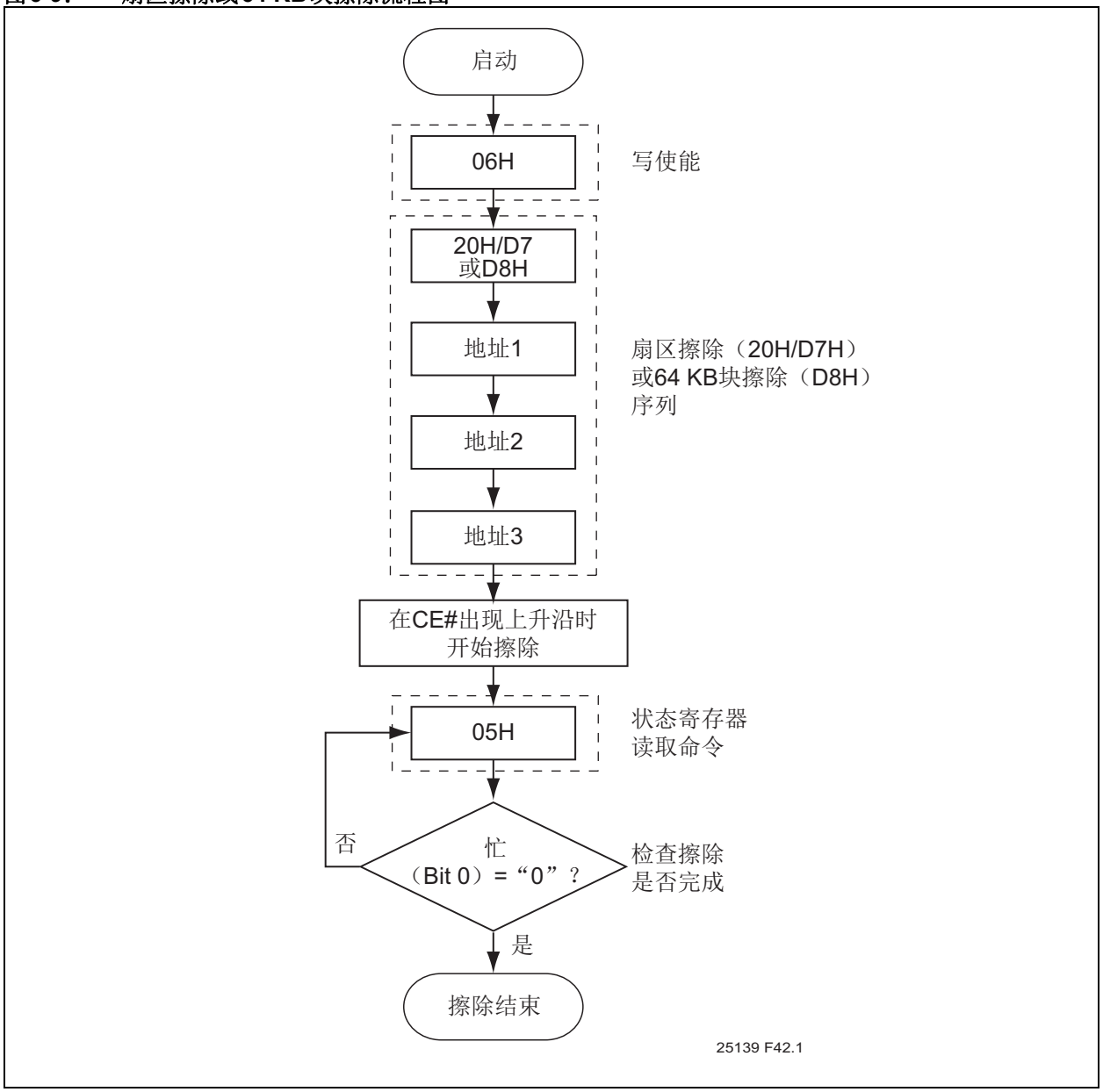

启动
06H
写使能
02H
地址1
地址2
页编程序列
地址3
数据0
数据255
在CE#出现上升沿时
开始编程
05H
状态寄存器
读取命令
否
忙
（Bit 0）=“0”？
检查程序
是否完成
是
编程结束
25139 F41.1

图6-9： 扇区擦除或64 KB块擦除流程图



© 2014 Microchip Technology Inc.

图6-10： 全片擦除流程图

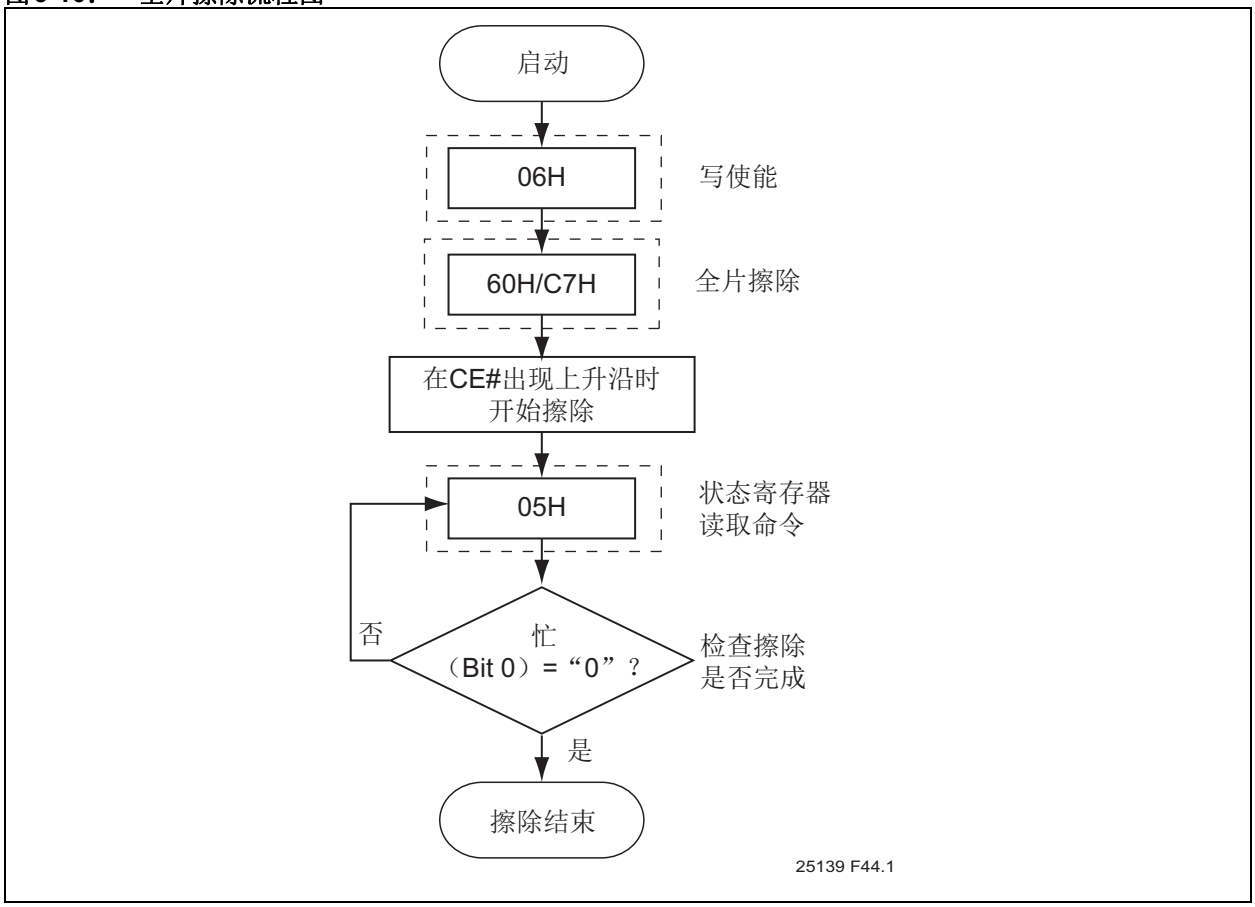
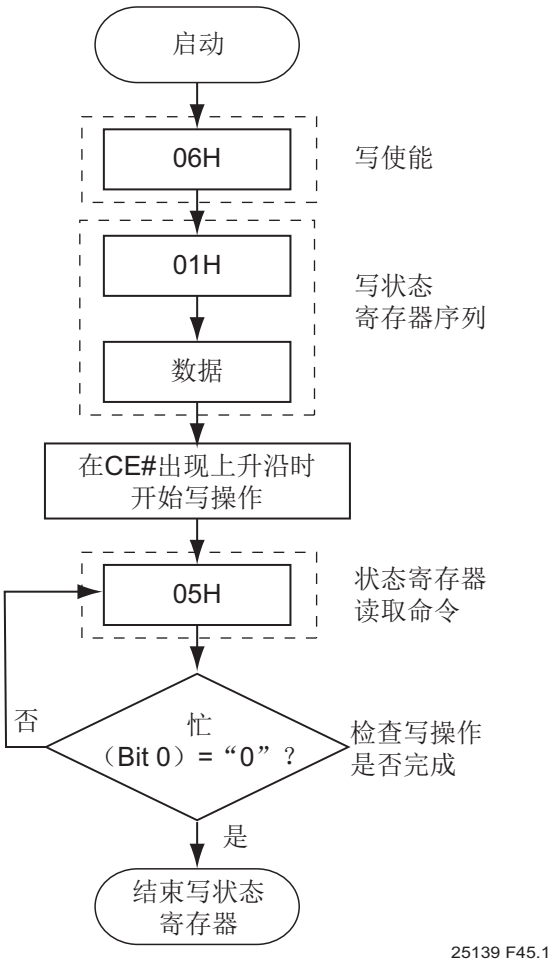


图6-11： 写状态寄存器（WRSR）流程图

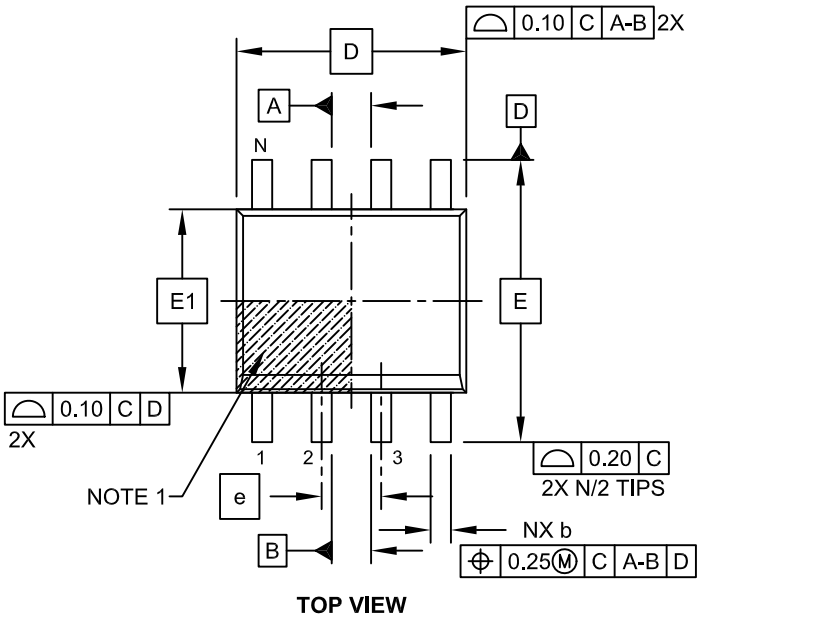


© 2014 Microchip Technology Inc.

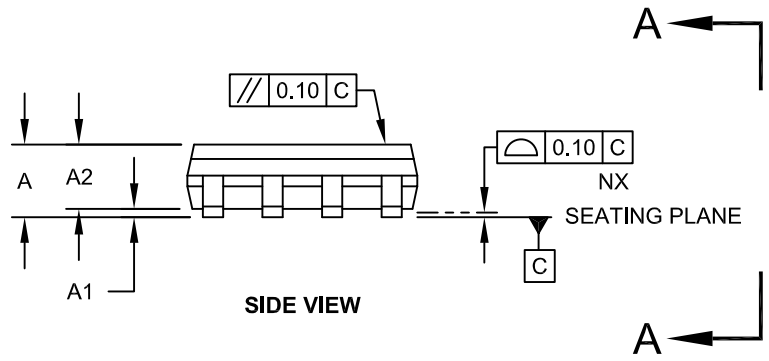
7.0 封装图

8 引脚塑封窄条小外形封装（SN）—— 主体 3.90 mm [SOIC]

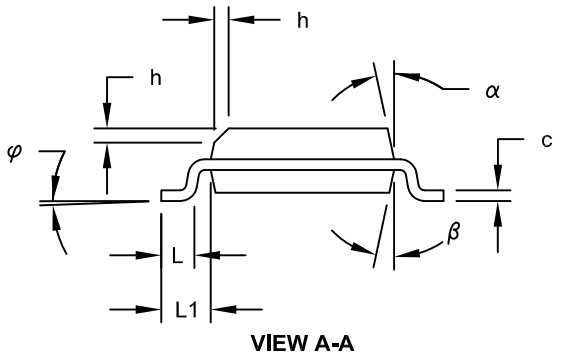
注： 最新封装图请至 http://www.microchip.com/packaging 查看封装规范。



TOP VIEW



SIDE VIEW

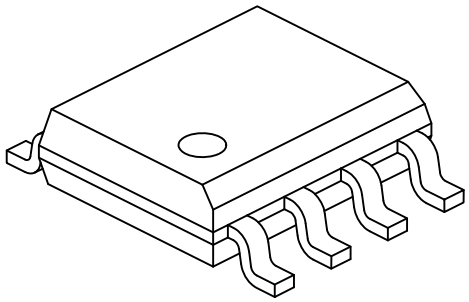


VIEW A-A

Microchip Technology Drawing No. C04-057C Sheet 1 of 2

8 引脚塑封窄条小外形封装（SN）—— 主体 3.90 mm [SOIC]

注： 最新封装图请至 http://www.microchip.com/packaging 查看封装规范。



Units		MILLIMETERS		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX
Number of Pins	N		8	
Pitch	e		1.27 BSC	
Overall Height	A	-	-	1.75
Molded Package Thickness	A2	1.25	-	-
Standoff §	A1	0.10	-	0.25
Overall Width	E		6.00 BSC	
Molded Package Width	E1		3.90 BSC	
Overall Length	D		4.90 BSC	
Chamfer (Optional)	h	0.25	-	0.50
Foot Length	L	0.40	-	1.27
Footprint	L1		1.04 REF	
Foot Angle	φ	0°	-	8°
Lead Thickness	c	0.17	-	0.25
Lead Width	b	0.31	-	0.51
Mold Draft Angle Top	α	5°	-	15°
Mold Draft Angle Bottom	β	5°	-	15°

Notes:

1. Pin 1 visual index feature may vary, but must be located within the hatched area.
2. § Significant Characteristic
3. Dimensions D and E1 do not include mold flash or protrusions. Mold flash or protrusions shall not exceed 0.15mm per side.
4. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M

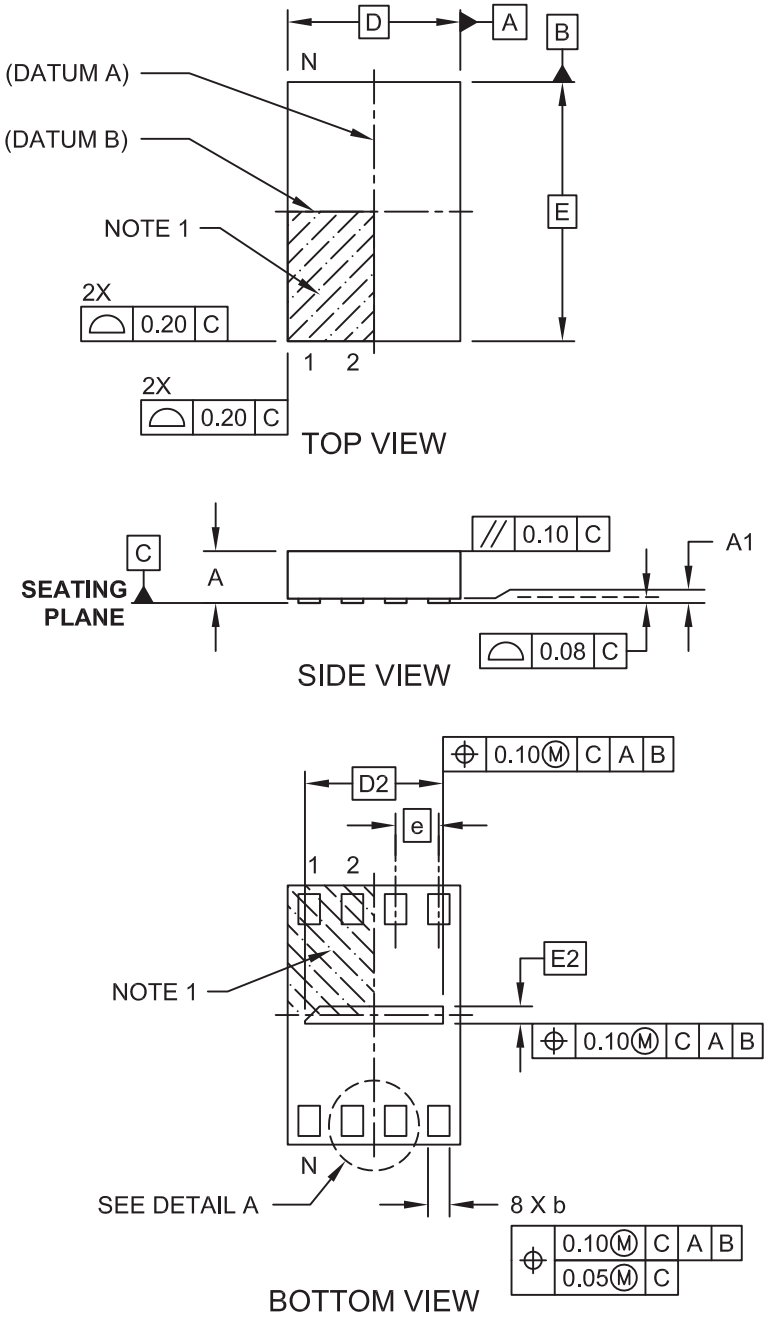
BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.
REF: Reference Dimension, usually without tolerance, for information purposes only.

Microchip Technology Drawing No. C04-057C Sheet 2 of 2

© 2014 Microchip Technology Inc.

8 引脚塑封超薄型小外形无脚封装（NP）—— 主体 2x3 mm [USON]

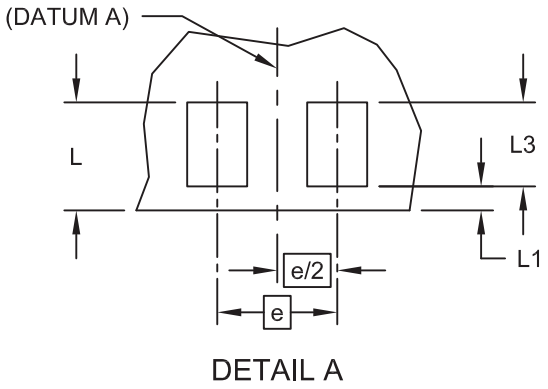
注： 最新封装图请至 http://www.microchip.com/packaging 查看封装规范。



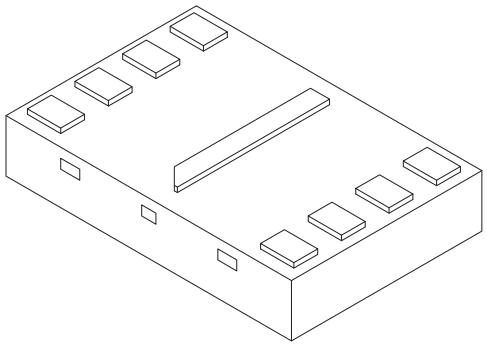
Microchip Technology Drawing C04-203A Sheet 1 of 2

8 引脚塑封超薄型小外形无脚封装（NP）—— 主体 2x3 mm [USON]

注： 最新封装图请至 http://www.microchip.com/packaging 查看封装规范。



DETAIL A



Units		MILLIMETERS		
Dimension Limits		MIN	NOM	MAX
Number of Terminals	N		8	
Pitch	e		0.50 BSC	
Overall Height	A	0.50	0.55	0.60
Standoff	A1	0.00	0.02	0.05
Overall Width	D		2.00 BSC	
Exposed Pad Width	D2	1.55	1.60	1.65
Overall Length	E		3.00 BSC	
Exposed Pad Length	E2	0.15	0.20	0.25
Terminal Width	b	0.20	0.25	0.30
Package Edge to Terminal Edge	L	0.40	0.45	0.50
Package Edge to Terminal Edge	L1	—	0.10	—
Terminal Length	L3	0.30	0.35	0.40

Notes:

1. Pin 1 visual index feature may vary, but must be located within the hatched area.
2. Package is saw singulated
3. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M

BSC: Basic Dimension. Theoretically exact value shown without tolerances.

REF: Reference Dimension, usually without tolerance, for information purposes only.

Microchip Technology Drawing C04-203A Sheet 2 of 2

© 2014 Microchip Technology Inc.

表7-1： 版本历史

版本	说明	日期
A	• 数据手册的初始版本	2013年2月
B	• 更新了第35页上的“产品标识体系”中的有效组合	2013年7月
C	• 更新了第22页上的表6-8中的T_{SE}和T_{BE}的最大值	2013年8月
D	• 删除了“初稿”文档状态	2013年10月

MICROCHIP 网站

Microchip 网站（www.microchip.com）为客户提供在线支持。客户可通过该网站方便地获取文件和信息。只要使用常用的互联网浏览器即可访问。网站提供以下信息：

- **产品支持** —— 数据手册和勘误表、应用笔记和示例程序、设计资源、用户指南以及硬件支持文档、最新的软件版本以及归档软件
- **一般技术支持** —— 常见问题解答（FAQ）、技术支持请求、在线讨论组以及 Microchip 顾问计划成员名单
- **Microchip 业务** —— 产品选型和订购指南、最新 Microchip 新闻稿、研讨会和活动安排表、Microchip 销售办事处、代理商以及工厂代表列表

变更通知客户服务

Microchip 的变更通知客户服务有助于客户了解 Microchip 产品的最新信息。注册客户可在他们感兴趣的某个产品系列或开发工具发生变更、更新、发布新版本或勘误表时，收到电子邮件通知。

欲注册，请登录 Microchip 网站 www.microchip.com。在“支持”（Support）下，点击“变更通知客户（Customer Change Notification）”服务后按照注册说明完成注册。

客户支持

Microchip 产品的用户可通过以下渠道获得帮助：

- 代理商或代表
- 当地销售办事处
- 应用工程师（FAE）
- 技术支持

客户应联系其代理商、代表或应用工程师（FAE）寻求支持。当地销售办事处也可为客户提供帮助。本文档后附有销售办事处的联系方式。

也可通过 http://microchip.com/support 获得网上技术支持。

© 2014 Microchip Technology Inc.

8.0 产品标识体系

欲订货或获取价格、交货等信息，请与我公司生产厂或各销售办事处联系。

器件编号	X	-	XXX	X	/	XX
器件	卷带式指示符		工作频率	温度		封装

器件：	SST25WF020A	= 2 Mb，1.65-1.95V，串行闪存
卷带式标志：	T	= 卷带式
工作频率：	40	= 40 MHz
温度：	I	= -40°C至+85°C
封装：	NP	= USON（主体2 mm x 3 mm），8触点
	SN	= SOIC（主体150 mil），8引脚

有效组合：

SST25WF020AT-40I/NP
SST25WF020A-40I/SN
SST25WF020AT-40I/SN

请注意以下有关 Microchip 器件代码保护功能的要点：

- Microchip 的产品均达到 Microchip 数据手册中所述的技术指标。
- Microchip 确信：在正常使用的情况下， Microchip 系列产品是当今市场上同类产品中最安全的产品之一。
- 目前，仍存在着恶意、甚至是非法破坏代码保护功能的行为。就我们所知，所有这些行为都不是以 Microchip 数据手册中规定的操作规范来使用 Microchip 产品的。这样做的人极可能侵犯了知识产权。
- Microchip 愿与那些注重代码完整性的客户合作。
- Microchip 或任何其他半导体厂商均无法保证其代码的安全性。代码保护并不意味着我们保证产品是 “牢不可破”的。

代码保护功能处于持续发展中。Microchip 承诺将不断改进产品的代码保护功能。任何试图破坏 Microchip 代码保护功能的行为均可视为违反了《数字器件千年版权法案 （Digital Millennium Copyright Act）》。如果这种行为导致他人在未经授权的情况下，能访问您的软件或其他受版权保护的成果，您有权依据该法案提起诉讼，从而制止这种行为。

提供本文档的中文版本仅为了便于理解。请勿忽视文档中包含的英文部分，因为其中提供了有关 Microchip 产品性能和使用情况的有用信息。Microchip Technology Inc. 及其分公司和相关公司、各级主管与员工及事务代理机构对译文中可能存在的任何差错不承担任何责任。建议参考 Microchip Technology Inc. 的英文原版文档。

本出版物中所述的器件应用信息及其他类似内容仅为您提供便利，它们可能由更新之信息所替代。确保应用符合技术规范，是您自身应负的责任。**Microchip 对这些信息不作任何明示或暗示、书面或口头、法定或其他形式的声明或担保，包括但不限于针对其使用情况、质量、性能、适销性或特定用途的适用性的声明或担保。** Microchip 对因这些信息及使用这些信息而引起的后果不承担任何责任。如果将 Microchip 器件用于生命维持和 / 或生命安全应用，一切风险由买方自负。买方同意在由此引发任何一切伤害、索赔、诉讼或费用时，会维护和保障 Microchip 免于承担法律责任，并加以赔偿。在 Microchip 知识产权保护下，不得暗中或以其他方式转让任何许可证。

商标

Microchip 的名称和徽标组合、 Microchip 徽标、 dsPIC、 FlashFlex、 KEELOQ、 KEELOQ 徽标、 MPLAB、 PIC、 PICmicro、 PICSTART、 PIC32 徽标、 rfPIC、 SST、 SST 徽标、 SuperFlash 和 UNI/O 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的注册商标。

FilterLab、 Hampshire、 HI-TECH C、 Linear Active Thermistor、 MTP、 SEEVAL 和 The Embedded Control Solutions Company 均为 Microchip Technology Inc. 在美国的注册商标。

Silicon Storage Technology 为 Microchip Technology Inc. 在除美国外的国家或地区的注册商标。

Analog-for-the-Digital Age、 Application Maestro、 BodyCom、 chipKIT、 chipKIT 徽标、 CodeGuard、 dsPICDEM、 dsPICDEM.net、 dsPICworks、 dsSPEAK、 ECAN、 ECONOMONITOR、 FanSense、 HI-TIDE、 In-Circuit Serial Programming、 ICSP、 Mindi、 MiWi、 MPASM、 MPF、 MPLAB Certified 徽标、 MPLIB、 MPLINK、 mTouch、 Omniscient Code Generation、 PICC、 PICC-18、 PICDEM、 PICDEM.net、 PICkit、 PICtail、 REAL ICE、 rfLAB、 Select Mode、 SQI、 Serial Quad I/O、 Total Endurance、 TSHARC、 UniWinDriver、 WiperLock、 ZENA 和 Z-Scale 均为 Microchip Technology Inc. 在美国和其他国家或地区的商标。

SQTP 是 Microchip Technology Inc. 在美国的服务标记。

GestIC 和 ULPP 为 Microchip Technology Inc. 的子公司 Microchip Technology Germany II GmbH & Co. & KG 在除美国外的国家或地区的注册商标。

在此提及的所有其他商标均为各持有公司所有。

© 2014, Microchip Technology Inc. 版权所有。

ISBN：978-1-63276-150-7

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
═ ISO/TS 16949 ═

Microchip 位于美国亚利桑那州 Chandler 和 Tempe 与位于俄勒冈州 Gresham 的全球总部、设计和晶圆生产厂及位于美国加利福尼亚州和印度的设计中心均通过了 ISO/TS-16949:2009 认证。 Microchip 的 PIC® MCU 与 dsPIC® DSC、KEELOQ® 跳码器件、串行 EEPROM、单片机外设、非易失性存储器和模拟产品严格遵守公司的质量体系流程。此外， Microchip 在开发系统的设计和生产方面的质量体系也已通过了 ISO 9001:2000 认证。

全球销售及服务网点

美洲

公司总部 Corporate Office
2355 West Chandler Blvd.
Chandler, AZ 85224-6199
Tel: 1-480-792-7200
Fax: 1-480-792-7277
技术支持：
http://www.microchip.com/support
网址：www.microchip.com

亚特兰大 Atlanta
Duluth, GA
Tel: 1-678-957-9614
Fax: 1-678-957-1455

奥斯汀 Austin, TX
Tel: 1-512-257-3370

波士顿 Boston
Westborough, MA
Tel: 1-774-760-0087
Fax: 1-774-760-0088

芝加哥 Chicago
Itasca, IL
Tel: 1-630-285-0071
Fax: 1-630-285-0075

克里夫兰 Cleveland
Independence, OH
Tel: 1-216-447-0464
Fax: 1-216-447-0643

达拉斯 Dallas
Addison, TX
Tel: 1-972-818-7423
Fax: 1-972-818-2924

底特律 Detroit
Novi, MI
Tel: 1-248-848-4000

休斯敦 Houston, TX
Tel: 1-281-894-5983

印第安纳波利斯 Indianapolis
Noblesville, IN
Tel: 1-317-773-8323
Fax: 1-317-773-5453

洛杉矶 Los Angeles
Mission Viejo, CA
Tel: 1-949-462-9523
Fax: 1-949-462-9608

纽约 New York, NY
Tel: 1-631-435-6000

圣何塞 San Jose, CA
Tel: 1-408-735-9110

加拿大多伦多 Toronto
Tel: 1-905-673-0699
Fax: 1-905-673-6509

亚太地区

亚太总部 Asia Pacific Office
Suites 3707-14, 37th Floor
Tower 6, The Gateway
Harbour City, Kowloon
Hong Kong
Tel: 852-2943-5100
Fax: 852-2401-3431

中国 - 北京
Tel: 86-10-8569-7000
Fax: 86-10-8528-2104

中国 - 成都
Tel: 86-28-8665-5511
Fax: 86-28-8665-7889

中国 - 重庆
Tel: 86-23-8980-9588
Fax: 86-23-8980-9500

中国 - 杭州
Tel: 86-571-8792-8115
Fax: 86-571-8792-8116

中国 - 香港特别行政区
Tel: 852-2943-5100
Fax: 852-2401-3431

中国 - 南京
Tel: 86-25-8473-2460
Fax: 86-25-8473-2470

中国 - 青岛
Tel: 86-532-8502-7355
Fax: 86-532-8502-7205

中国 - 上海
Tel: 86-21-5407-5533
Fax: 86-21-5407-5066

中国 - 沈阳
Tel: 86-24-2334-2829
Fax: 86-24-2334-2393

中国 - 深圳
Tel: 86-755-8864-2200
Fax: 86-755-8203-1760

中国 - 武汉
Tel: 86-27-5980-5300
Fax: 86-27-5980-5118

中国 - 西安
Tel: 86-29-8833-7252
Fax: 86-29-8833-7256

中国 - 厦门
Tel: 86-592-238-8138
Fax: 86-592-238-8130

中国 - 珠海
Tel: 86-756-321-0040
Fax: 86-756-321-0049

亚太地区

台湾地区 - 高雄
Tel: 886-7-213-7830

台湾地区 - 台北
Tel: 886-2-2508-8600
Fax: 886-2-2508-0102

台湾地区 - 新竹
Tel: 886-3-5778-366
Fax: 886-3-5770-955

澳大利亚 Australia - Sydney
Tel: 61-2-9868-6733
Fax: 61-2-9868-6755

印度 India - Bangalore
Tel: 91-80-3090-4444
Fax: 91-80-3090-4123

印度 India - New Delhi
Tel: 91-11-4160-8631
Fax: 91-11-4160-8632

印度 India - Pune
Tel: 91-20-3019-1500

日本 Japan - Osaka
Tel: 81-6-6152-7160
Fax: 81-6-6152-9310

日本 Japan - Tokyo
Tel: 81-3-6880-3770
Fax: 81-3-6880-3771

韩国 Korea - Daegu
Tel: 82-53-744-4301
Fax: 82-53-744-4302

韩国 Korea - Seoul
Tel: 82-2-554-7200
Fax: 82-2-558-5932 或
82-2-558-5934

马来西亚 Malaysia - Kuala Lumpur
Tel: 60-3-6201-9857
Fax: 60-3-6201-9859

马来西亚 Malaysia - Penang
Tel: 60-4-227-8870
Fax: 60-4-227-4068

菲律宾 Philippines - Manila
Tel: 63-2-634-9065
Fax: 63-2-634-9069

新加坡 Singapore
Tel: 65-6334-8870
Fax: 65-6334-8850

泰国 Thailand - Bangkok
Tel: 66-2-694-1351
Fax: 66-2-694-1350

欧洲

奥地利 Austria - Wels
Tel: 43-7242-2244-39
Fax: 43-7242-2244-393

丹麦 Denmark-Copenhagen
Tel: 45-4450-2828
Fax: 45-4485-2829

法国 France - Paris
Tel: 33-1-69-53-63-20
Fax: 33-1-69-30-90-79

德国 Germany - Dusseldorf
Tel: 49-2129-3766400

德国 Germany - Munich
Tel: 49-89-627-144-0
Fax: 49-89-627-144-44

德国 Germany - Pforzheim
Tel: 49-7231-424750

意大利 Italy - Milan
Tel: 39-0331-742611
Fax: 39-0331-466781

意大利 Italy - Venice
Tel: 39-049-7625286

荷兰 Netherlands - Drunen
Tel: 31-416-690399
Fax: 31-416-690340

波兰 Poland - Warsaw
Tel: 48-22-3325737

西班牙 Spain - Madrid
Tel: 34-91-708-08-90
Fax: 34-91-708-08-91

瑞典 Sweden - Stockholm
Tel: 46-8-5090-4654

英国 UK - Wokingham
Tel: 44-118-921-5800
Fax: 44-118-921-5820

03/25/14

© 2014 Microchip Technology Inc.