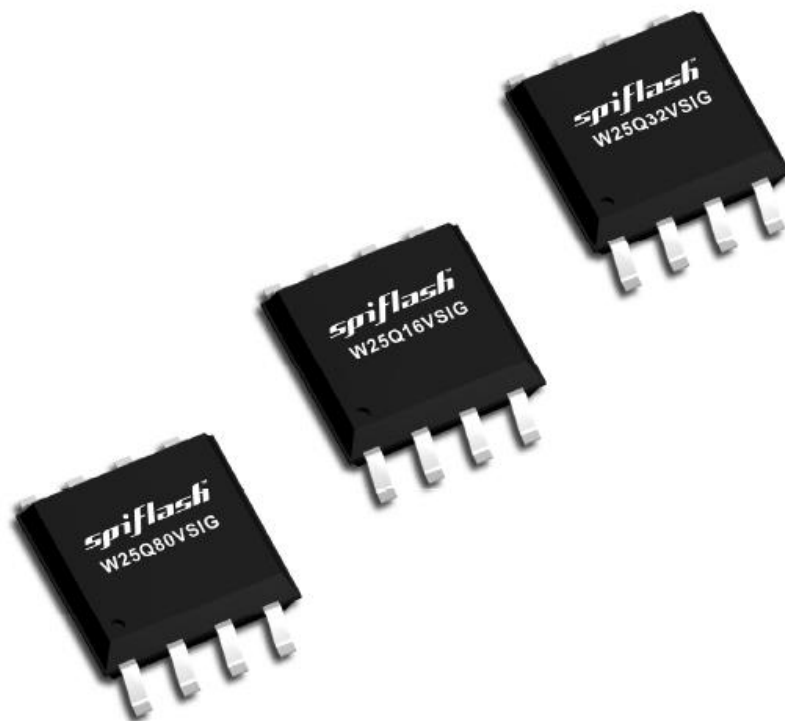




带双倍 SPI 和四倍 SPI 接口的  
8M-bit, 16M-bit 和 32M-bit 的  
串行 Flash 存储器



## 目 录

1. 一般说明 .....	5
2. 特点 .....	5
3. 引脚排列 SOIC 208-mil .....	6
4. 引脚排列 WSON 6×5-mm .....	6
5. 引脚描述 SOIC208-mil 和 WSON 6×5-mm.....	6
6. 引脚排列 SOIC 300-mil.....	7
7. 引脚描述 SOIC 300-mil.....	7
7.1. 封装类型.....	8
7.2. 片选端 (/CS) .....	8
7.3. 串行数据输入、输出和 IOs (DI、DO 和 I00、I01、I02、I03) .....	8
7.4. 写保护 (/WP) .....	8
7.5. 保持端 (/HOLD) .....	8
7.6. 串行时钟 (CLK) .....	8
8. 结构框图 .....	8
9. 功能描述 .....	9
9.1. SPI 总线操作 .....	9
9.1.1 标准 SPI 操作指南 .....	9
9.1.2 双倍 SPI 操作指南 .....	10
9.1.3 四倍 SPI 操作指南 .....	10
9.1.4 保持端功能 .....	10
9.2. 写保护.....	10
9.2.1 写保护特点 .....	10
10. 控制和状态寄存器.....	10
10.1. 状态寄存器.....	10
10.1.1 忙信号 .....	10
10.1.2 写使能 (WEL) .....	10
10.1.3 块保护位 (BP2、BP1 和 BP0) .....	10
10.1.4 顶部/底部保护 (TB) .....	10
10.1.5 扇区/块保护 (SEC) .....	10

10.1.6	状态寄存器保护 (SRP1、SPR0) .....	10
10.1.7	四倍使能 (QE) .....	10
10.1.8	状态寄存器保护 .....	10
10.2.	操作指南.....	10
10.2.1	制造商和芯片标识 .....	10
10.2.2	指令表 1.....	10
10.2.3	指令表 2.....	12
10.2.4	允许写入 (06h) .....	12
10.2.5	禁止写入 (04h) .....	12
10.2.6	读状态寄存器 1 (05h) 和状态寄存器 2 (35h)、 .....	12
10.2.7	写状态寄存器 (01h) .....	12
10.2.8	读数据 (03h) .....	12
10.2.9	快速读数据 (0Bh) .....	12
10.2.10	双倍快速读输出 (3Bh) .....	12
10.2.11	四倍快速读数据 (6Bh) .....	12
10.2.12	双倍快速读 I/O (BBh) .....	12
10.2.13	四倍快速读 I/O (EBh) .....	12
10.2.14	页编程 (02h) .....	12
10.2.15	四倍输入页编程 (32h) .....	12
10.2.16	扇区擦除 (20h) .....	12
10.2.17	32KB 块擦除 (52h) .....	12
10.2.18	64KB 块擦除 (D8H) .....	12
10.2.19	全片擦除 (C7h/60h) .....	12
10.2.20	暂停擦除 (75h) .....	12
10.2.21	恢复擦除 (7Ah) .....	12
10.2.22	低功耗 (B9h) .....	12
10.2.23	高性能模式 (A3h) .....	12
10.2.24	解除低功耗或者高性能模式/芯片 ID (ABh) .....	12
10.2.25	读取制造商/芯片 ID (90h) .....	12

10.2.26	读取唯一 ID <sup>(1)</sup>	12
10.2.27	JEDEC ID (9Fh)	12
10.2.28	状态位复位 (FFh 或者 FFFFh)	12
11.	电气特性 (初步的) <sup>(4)</sup>	12
11.1.	最大绝对值范围 <sup>(1)</sup>	12
11.2.	工作范围	13
11.3.	耐久度和数据保留	13
11.4.	禁止写临界值	13
11.5.	DC 电气特性	13
11.6.	AC 测量环境	13
11.7.	AC 电气特性	13
11.8.	串行输出时序	13
11.9.	输入时序	13
11.10.	保持时序	13
12.	封装说明	13
13.	命名规则	13
13.1.	有效的产品编号和顶面标记	13
14.	修订历史	13

## 1. 一般说明

W25Q80(8M-bit), W25Q16(16M-bit)和 W25Q32(32M-bit)是为系统提供一个最小的空间、引脚和功耗的存储器解决方案的串行 Flash 存储器。25Q 系列比普通的串行 Flash 存储器更灵活,性能更优越。基于双倍/四倍的 SPI,它们能够可以立即完成提供数据给 RAM,包括存储声音、文本和数据。芯片支持的工作电压 2.7V 到 3.6V,正常工作时电流小于 5mA,掉电时低于 1uA。所有芯片提供标准的封装。

W25Q80/16/32 由每页 256 字节,总共 4,096/8,192/16,384 页组成。每页的 256 字节用一次页编程指令即可完成。每次擦除 16 页(扇区)、128 页(32KB 块)、256 页(64KB 块)和全片擦除。W25Q80/16/32 有各自的 256/512/1024 个可擦除扇区和 16/32/64 个可擦除块。最小 4KB 扇区允许更灵活的应用去要求数据和参数保存(见图 2)。

W25Q80/16/32 支持标准串行外围接口(SPI),和高速的双倍/四倍输出,双倍/四倍用的引脚:串行时钟、片选端、串行数据 I/O0(DI)、I/O1(DO)、I/O2(WP)和 I/O3(HOLD)。SPI 最高支持 80MHz,当用快读双倍/四倍指令时,相当于双倍输出时最高速率 160MHz,四倍输出时最高速率 320MHz。这个传输速率比得上 8 位和 16 位的并行 Flash 存储器。

HOLD 引脚和写保护引脚可编程写保护。此外,芯片支持 JEDEC 标准,具有唯一的 64 位识别序列号。

## 2. 特点

### ●SPI 串行存储器系列

- W25Q80:8M 位/1M 字节(1,048,576)
- W25Q16:16M 位/2M 字节(2,097,152)
- W25Q32:32M 位/4M 字节(4,194,304)
- 每 256 字节可编程页

### ●标准、双倍和四倍 SPI

- 标准 SPI:CLK、CS、DI、DO、WP、HOLD
- 双倍 SPI:CLK、CS、IO0、IO1、WP、HOLD
- 四倍 SPI:CLK、CS、IO0、IO1、IO2、IO3

### ●高性能串行 Flash 存储器

- 比普通串行 Flash 性能高 6 倍
- 80MHz 时钟频率
- 双倍 SPI 相当于 160MHz
- 四倍 SPI 相当于 320MHz
- 40MB/S 连续传输数据
- 30MB/S 随机存取(每 32 字节)
- 比得上 16 位并行存储器

### ●低功耗、宽温度范围

### ●灵活的 4KB 扇区结构

- 统一的扇区擦除(4K 字节)
- 块擦除(32K 和 64K 字节)
- 一次编程 256 字节
- 至少 100,000 写/擦除周期
- 数据保存 20 年

### ●高级的安全特点

- 软件和硬件写保护
- 选择扇区和块保护
- 一次性编程保护<sup>(1)</sup>
- 每个设备具有唯一的 64 位 ID<sup>(1)</sup>

注 1:

这些特点在特殊订单中。

请联系 Winbond 获得更详细资料。

### ●封装

- 8-pin SOIC 208-mil
- 8-pad WSON 6×5-mm(W25Q80/16)
- 16-pin SOIC 300-mil(W25Q16/32)

- 单电源 2.7V-3.6V
- 工作电流 4mA，掉电<1μA（典型值）
- -40℃~+85℃工作

### 3. 引脚排列 SOIC 208-mil

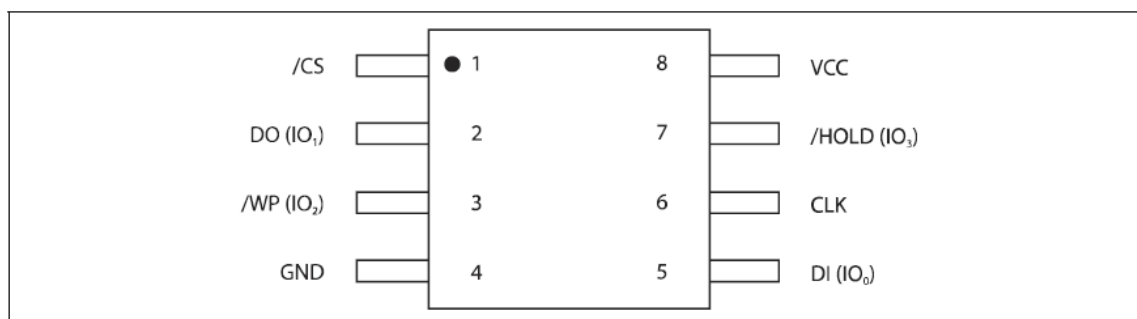


图 1a. W25Q80、W25Q16、W25Q32 引脚分配，8-pin SOIC 208-mil（封装代号 SS）

### 4. 引脚排列 WSON 6×5-mm

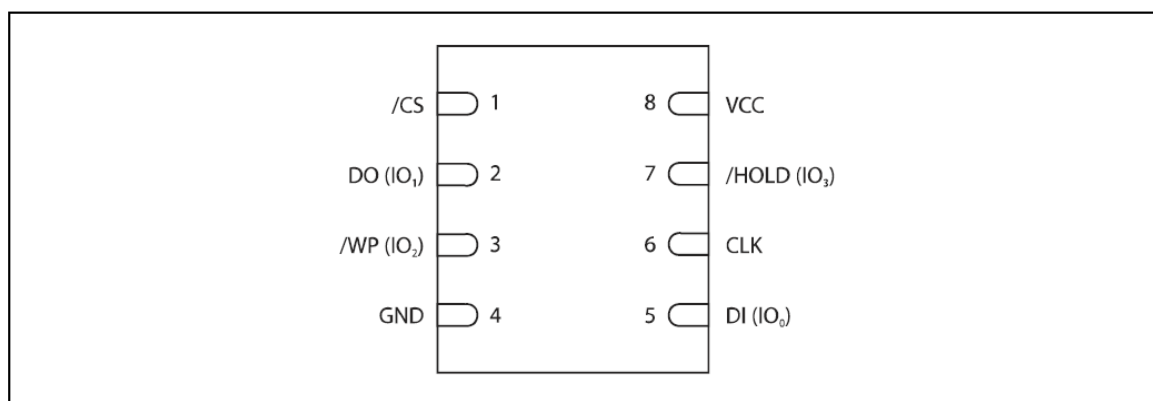


图 1b. W25Q80、W25Q16 引脚分配，8-pad WSON 6×5-mm（封装代号 ZP）

### 5. 引脚描述 SOIC208-mil 和 WSON 6×5-mm

引脚编号	引脚名称	I/O	功能
1	/CS	I	片选端输入
2	DO (IO1)	I/O	数据输出（数据输入输出 1） <sup>*1</sup>
3	/WP (IO2)	I/O	写保护输入（数据输入输出 2） <sup>*2</sup>
4	GND		地
5	DI (IO0)	I/O	数据输入（数据输入输出 0） <sup>*1</sup>
6	CLK	I	串行时钟输入
7	/HOLD (IO3)	I/O	保持端输入（数据输入输出 3） <sup>*2</sup>

8	VCC	电源
---	-----	----

\*1 I00 和 I01 用在双倍/四倍传输中

\*2 I00 – I03 用在四倍传输中

## 6. 引脚排列 SOIC 300-mil

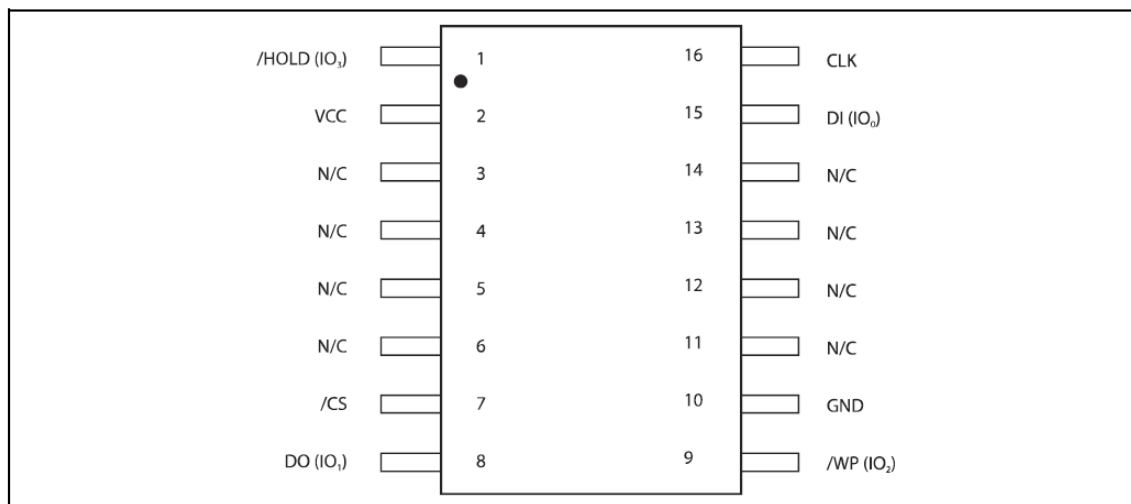


图 1c. W25Q16 和 W25Q32 引脚分配, 8-pin SOIC 300-mil (封装代号 SF)

## 7. 引脚描述 SOIC 300-mil

引脚编号	引脚名称	I/O	功能
1	/HOLD (IO3)	I/O	保持端输入 (数据输入输出 3) *2
2	VCC		电源
3	N/C		未连接
4	N/C		未连接
5	N/C		未连接
6	N/C		未连接
7	/CS	I	片选端输入
8	DO (IO1)	I/O	数据输出 (数据输入输出 1) *1
9	/WP (IO2)	I/O	写保护输入 (数据输入输出 2) *2
10	GND		地
11	N/C		未连接
12	N/C		未连接
13	N/C		未连接
14	N/C		未连接
15	DI (IO0)	I/O	数据输入 (数据输入输出 0) *1
16	CLK	I	串行时钟输入

\*1 I00 和 I01 用在双倍/四倍传输中

\*2 I00 – I03 用在四倍传输中

## 7.1. 封装类型

W25Q80 提供 8-pin 塑料 208-mil 宽体 SOIC(封装代号 SS)和 6×5-mm WSON(封装代号 ZP)。W25Q16 提供 8-pin 塑料 208-mil 宽体 SOIC (封装代号 SS) 和 6×5-mm WSON 如图 1a 和 1b。W25Q16 和 W25Q32 提供 16-pin 塑料 300-mil 宽体 SOIC(封装代号 SF)如图 1c。封装图和尺寸规格在数据手册的末尾。

## 7.2. 片选端 ( $\overline{CS}$ )

SPI 片选( $\overline{CS}$ )引脚使能和禁止芯片操作。当 $\overline{CS}$ 为高电平时,芯片未被选择,串行数据输出(D0、I00、I01、I02 和 I03)引脚为高阻态。未被选择时,芯片处于待机状态下的低功耗,除非芯片内部在擦除、编程。当 $\overline{CS}$ 变成低电平,芯片功耗将增长到正常工作,能够从芯片读写数据。上电后,在接收新的指令前, $\overline{CS}$ 必须由高变为低电平。上电后, $\overline{CS}$ 必须上升到 VCC (见“写保护”和图 30)。在 $\overline{CS}$ 接上拉电阻可以完成这个。

## 7.3. 串行数据输入、输出和 IOs (DI、DO 和 I00、I01、I02、I03)

W25Q80、W25Q16 和 W25Q32 支持标准 SPI、双倍 SPI 和四倍 SPI。标准的 SPI 传输用单向的 DI (输入) 引脚连续的写命令、地址或者数据在串行时钟 (CLK) 的上升沿时写入到芯片内。标准的 SPI 用单向的 DO (输出) 在 CLK 的下降沿从芯片内读出数据或状态。

双倍和四倍 SPI 指令用双向的 I0 引脚在 CLK 的上升沿来连续的写指令、地址或者数据到芯片内,在 CLK 的下降沿从芯片内读出数据或者状态。四倍 SPI 指令操作时要求在状态寄存器 2 中的四倍使能位 (QE) 一直是置位状态。当 QE=1 时/ $\overline{WP}$  引脚变为 I02,  $\overline{HOLD}$  引脚变为 I03。

## 7.4. 写保护 ( $\overline{WP}$ )

写保护引脚 ( $\overline{WP}$ ) 用来保护状态寄存器。和状态寄存器的块保护位 (SEC、TB、BP2、BP1 和 BP0) 和状态寄存器保护位 (SRP) 对存储器进行一部分或者全部的硬件保护。 $\overline{WP}$  引脚低电平有效。当状态寄存器 2 的 QE 位被置位了, $\overline{WP}$  引脚 (硬件写保护) 的功能不可用,被用作了 I02。见图 1a、1b 和 1c 的四倍 I/O 操作的引脚排列。

## 7.5. 保持端 ( $\overline{HOLD}$ )

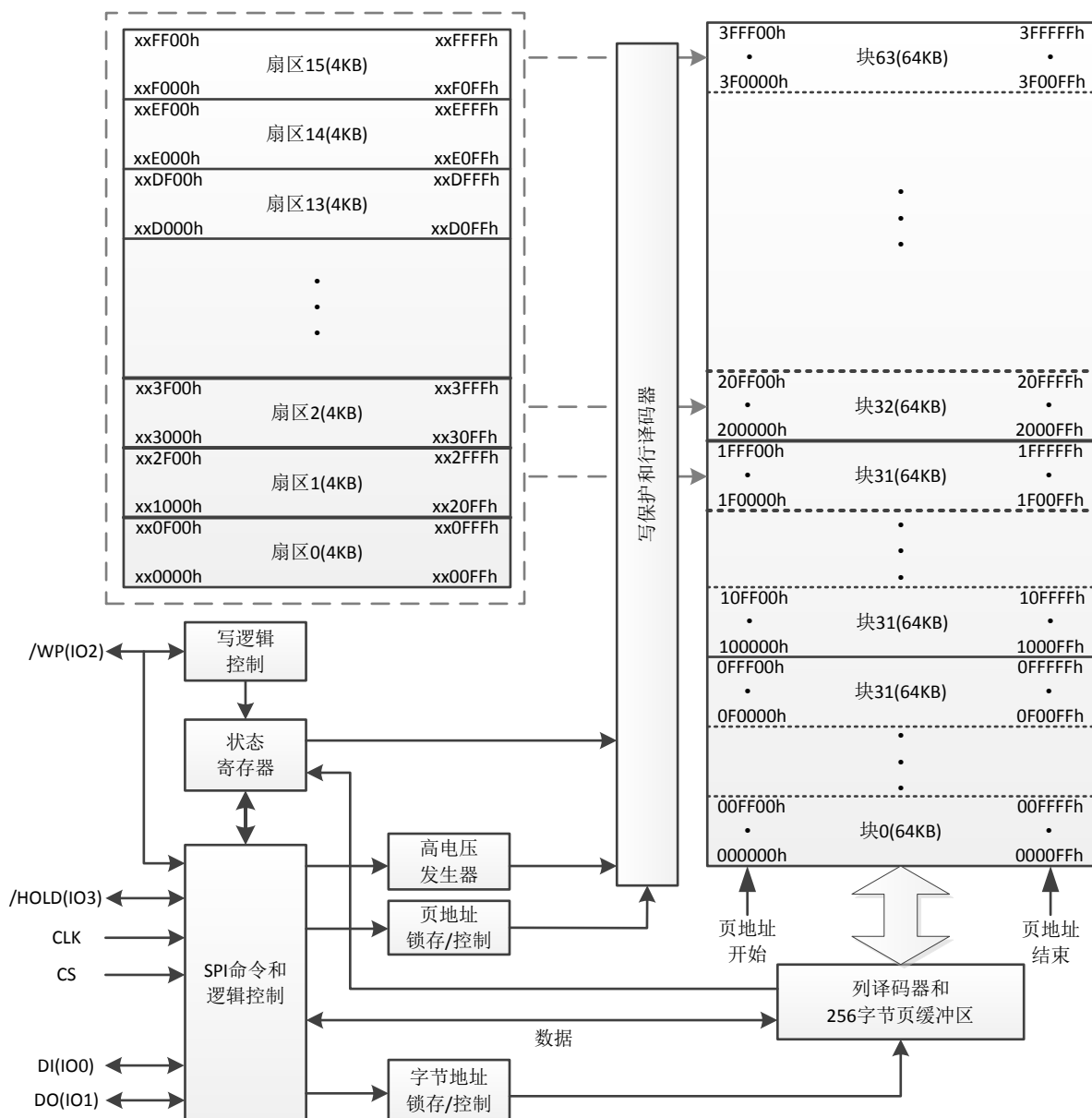
当 $\overline{HOLD}$ 引脚是有效时,允许芯片暂停工作。在 $\overline{CS}$ 为低电平时,当 $\overline{HOLD}$ 变为低电平,DO 引脚将变为高阻态,在 DI 和 CLK 引脚上的信号将无效。当 $\overline{HOLD}$ 变为高电平,芯片恢复工作。 $\overline{HOLD}$ 功能用在当有多个设备共享同一 SPI 总线时。 $\overline{HOLD}$ 引脚低电平有效。当状态寄存器 2 的 QE 位被置位了, $\overline{HOLD}$ 引脚的功能不可用,被用作了 I03。见图 1a、1b 和 1c 的四倍 I/O 操作的引脚排列。

## 7.6. 串行时钟 (CLK)

串行时钟输入引脚为串行输入和输出操作提供时序。(见 SPI 操作)

# 8. 结构框图





## 9. 功能描述

### 9.1. SPI 总线操作

#### 9.1.1 标准 SPI 操作指南

和 W25Q80/16/32 兼容的 SPI 总线包含四个信号：串行时钟（CLK）、片选端（/CS）、串行数据输入（DI）和串行数据输出（DO）。标准的 SPI 用 DI 输入引脚在 CLK 的上升沿连续的写命令、地址或数据到芯片内。DO 输出在 CLK 的下降沿从芯片内读出数据或状态。

支持 SPI 总线的工作模式 0（0，0）和 3（1，1）。模式 0 和模式 3 的主要区别在于常态时的 CLK 信号，当 SPI 主机已准备好数据还没传输到串行 Flash 中，对于模式 0 CLK 信号常态为低，

9.1.2 双倍 SPI 操作指南

9.1.3 四倍 SPI 操作指南

9.1.4 保持端功能

## 9.2. 写保护

9.2.1 写保护特点

# 10. 控制和状态寄存器

## 10.1. 状态寄存器

10.1.1 忙信号

10.1.2 写使能 (WEL)

10.1.3 块保护位 (BP2、BP1 和 BP0)

10.1.4 顶部/底部保护 (TB)

10.1.5 扇区/块保护 (SEC)

10.1.6 状态寄存器保护 (SRP1、SRP0)

10.1.7 四倍使能 (QE)

10.1.8 状态寄存器保护

## 10.2. 操作指南

10.2.1 制造商和芯片标识

10.2.2 指令表 1<sup>(1)</sup>

指令名称	字节 1 (代码)	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6
写使能	06h					
禁止写	04h					
读状态寄存器 1	05h	(S7-S0) <sup>(2)</sup>				
读状态寄存器 2	35h	(S15-S8) <sup>(2)</sup>				
写状态寄存器	01h	(S7-S0)	(S15-S8)			
页编程	02h	A23-A16	A15-A8	A7-A0	(D7-D0)	
四倍页编程	32h	A23-A16	A15-A8	A7-A0	(D7-D0, ...) <sup>(3)</sup>	
块擦除 (64KB)	D8h	A23-A16	A15-A8	A7-A0		
块擦除 (32KB)	52h	A23-A16	A15-A8	A7-A0		
扇区擦除 (4KB)	20h	A23-A16	A15-A8	A7-A0		

# W25Q80、W25Q16、W25Q32

全片擦除	C7h/60h					
暂停擦除	75h					
恢复擦除	7Ah					
掉电模式	B9h					
高性能模式	A3h					

- 10.2.3 指令表 2
- 10.2.4 允许写入 (06h)
- 10.2.5 禁止写入 (04h)
- 10.2.6 读状态寄存器 1 (05h) 和状态寄存器 2 (35h)、
- 10.2.7 写状态寄存器 (01h)
- 10.2.8 读数据 (03h)
- 10.2.9 快速读数据 (0Bh)
- 10.2.10 双倍快速读输出 (3Bh)
- 10.2.11 四倍快速读数据 (6Bh)
- 10.2.12 双倍快速读 I/O (BBh)
- 10.2.13 四倍快速读 I/O (EBh)
- 10.2.14 页编程 (02h)
- 10.2.15 四倍输入页编程 (32h)
- 10.2.16 扇区擦除 (20h)
- 10.2.17 32KB 块擦除 (52h)
- 10.2.18 64KB 块擦除 (D8H)
- 10.2.19 全片擦除 (C7h/60h)
- 10.2.20 暂停擦除 (75h)
- 10.2.21 恢复擦除 (7Ah)
- 10.2.22 低功耗 (B9h)
- 10.2.23 高性能模式 (A3h)
- 10.2.24 解除低功耗或者高性能模式/芯片 ID (ABh)
- 10.2.25 读取制造商/芯片 ID (90h)
- 10.2.26 读取唯一 ID <sup>(1)</sup>
- 10.2.27 JEDEC ID (9Fh)
- 10.2.28 状态位复位 (FFh 或者 FFFFh)

## 11. 电气特性 (初步的) <sup>(4)</sup>

### 11.1. 最大绝对值范围 <sup>(1)</sup>

**11.2. 工作范围**

**11.3. 耐久度和数据保留**

**11.4. 禁止写临界值**

**11.5. DC 电气特性**

**11.6. AC 测量环境**

**11.7. AC 电气特性**

**11.8. 串行输出时序**

**11.9. 输入时序**

**11.10. 保持时序**

**12. 封装说明**

**13. 命名规则**

**13.1. 有效的产品编号和顶面标记**

**14. 修订历史**

## 重要说明

W25Q80、W25Q16、W25Q32