



HWD25CM2 型 EEPROM

产品手册

Rev 10

成都华微电子科技股份有限公司



版本历史

版本	日期	更改说明	更改人
1	2019-02-28	初始发行版本	阙旻
2	2019-04-15	更新操作指令	阙旻
3	2019-04-15	修正直流电气特性	阙旻
4	2019-07-24	修正 ESD 参数，更新引脚定义、原理框图、电气特性、封装信息	阙旻
5	2019-09-16	修正电器参数中的符号错误	阙旻
6	2019-09-29	增加标准和订货信息	阙旻
7	2019-10-08	更新军温级详细规范编号	阙旻
8	2020-10-19	更改功能描述	阙旻
9	2022-06-17	更新详规编号	阙旻
10	2023-02-13	更新状态寄存器、CSOP8 封装尺寸	阙旻

目录

1 功能	1
2 简述	2
3 引脚定义	3
4 原理框图	4
5 功能描述	6
5.1 状态寄存器	6
5.2 写操作	7
5.3 读操作	8
5.4 HOLD 操作	8
5.5 其他	8
6 电气特性	9
6.1 最大额定参数	9
6.2 直流电气特性	9
6.3 交流电气特性	10
7 总线时序	12
8 封装	13
8.1 SOP8.....	13
8.2 CSOP8.....	14
9 订货信息	15

图目录

图 3-2 引脚定义.....	3
图 4-1 原理框图.....	4
图 7-1 总线时序.....	12
图 8-1 SOP8 外形尺寸图	13
图 8-2 CSOP8 外形尺寸图.....	14

表目录

表 3-1 引脚功能.....	3
表 5-1 操作指令.....	6
表 5-2 状态寄存器.....	6
表 5-3 地址保护.....	7
表 5-4 保护功能组合.....	7
表 6-1 直流电气特性.....	9
表 6-2 交流电气特性.....	10
表 8-1 SOP8 外形尺寸表	13
表 8-2 CSOP8 外形尺寸表.....	14
表 9-1 产品订货信息.....	15

1 功能

- 支持 SPI 数据传输协议
- 存储阵列
 - 2Mbits (256 Kbytes) EEPROM
 - Page size: 256 Bytes
 - 附加写可锁存 Page
- 单电源供电: 2.8V~5.5V
- 高速 SPI 接口: 最大频率 5MHz
- 支持随机和连续读
- 写操作性能:
 - 字节写操作在 10ms 内完成
 - 页写操作在 10ms 内完成
 - 允许局部页写操作
- 写保护: 支持 1/4、一半和全存储阵列写保护
- 工作温度: -55℃~+125℃
- 高可靠性
 - 擦写次数: 100 万次
 - 数据保存期限: 100 年
- 增强 ESD/Latch-up 保护
 - HBM 4000V
- 8 引脚的 SOP/CSOP 封装

2 简述

HWD25CM2 是一款可通过 SPI 接口访问，存储单元组织形式为 262144×8 bits 的 EEPROM 设备。工作电压范围支持 2.8V ~ 5.5V，适用温度范围为 $-55^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$ 。该芯片还提供了一个额外的 Identification Page（256 字节），其中的数据可设置为始终处于只读状态，可用于存放较敏感的应用参数。

HWD25CM2 可兼容 ST 公司的 M95M02 和 Atmel 公司的 AT25M02。

3 引脚定义

图 3-1 引脚定义

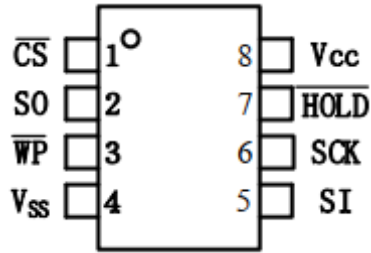
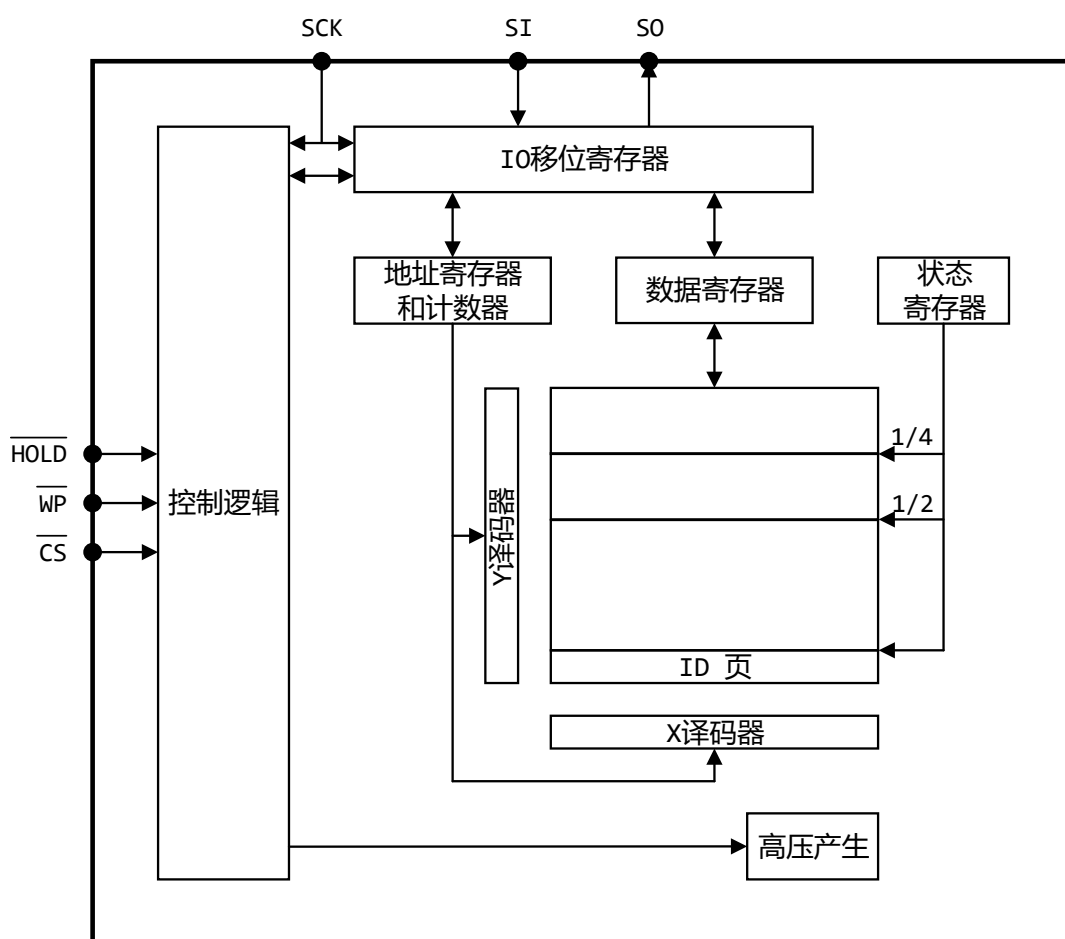


表 3-1 引脚功能

引脚编号	引脚名称	类型	功能
1	$\overline{CS}$	输入	片选
2	SO	输出	串行数据输出
3	$\overline{WP}$	输入	写保护
4	VSS	电源	地
5	SI	输入	串行数据输入
6	SCK	输入	串行时钟
7	$\overline{HOLD}$	输入	保持
8	VCC	电源	电源

4 原理框图

图 4-1 原理框图



SI: 引脚 SI 用于在 SCK 的上升沿接收串行输入的写指令、地址或数据。

SO: 引脚 SO 用于在 CLK 的下降沿读取设备的数据或状态。

SCK: 为串行输入输出提供时钟。

$\overline{\text{CS}}$: 片选信号用于使能或关闭设备。当其为高电平，设备未被选中，SO 引脚输出保持高阻态。此时设备功耗将处于待机（Standby）水平，除非内部还有写操作正在执行。当 $\overline{\text{CS}}$ 被拉低，设备将被选中，功耗提高至工作（Active）状态，可写入指令或读取数据。设备上电后，该信号在接收一个新指令前必须由高拉低。

$\overline{\text{HOLD}}$: 该引脚允许设备在工作状态下暂停操作。当其为低电平并且片选信

号有效时，SO 保持高阻态，SI 和 SCK 引脚的信号都将被忽略。 $\overline{\text{HOLD}}$ 拉高后设备恢复工作。该引脚在多个设备共享 SPI 总线时非常有效。

$\overline{\text{WP}}$ ：该引脚用于配合 SRWD（Status Register Write Disable）比特位以防止状态寄存器被写入数据。当 SRWD 置“1”， $\overline{\text{WP}}$ 为低电平时，设备处于硬件保护模式。

5 功能描述

HWD25CM2 支持 SPI 总线协议的 mode (0, 0) 和 mode (1, 1)。设备包括一个 8-bit 指令寄存器，指令设置和操作编码如下表：

表 5-1 操作指令

指令名称	编码	操作描述
WREN	0000 0110	使能写操作
WRDI	0000 0100	禁止写操作
RDSR	0000 0101	读状态寄存器
WRSR	0000 0001	写状态寄存器
READ	0000 0011	读数据
WRITE	0000 0010	写数据
RDID	1000 0011	读 Identification Page
WRID	1000 0010	写 Identification Page
RDLS	1000 0011	读 Identification Page 锁定状态
LID	1000 0010	锁定 Identification Page 为只读模式

HWD25CM2 提供的额外的 Identification Page (256 Bytes) 可通过将状态寄存器中的 IPL 置“1”来读写，另外可通过把状态寄存器中的 LIP 置“1”将 Identification Page 中的数据始终设置为写保护状态。

5.1 状态寄存器

表 5-2 状态寄存器

7	6	5	4	3	2	1	0
SRWD	保留	保留	保留	BP1	BP0	WEL	$\overline{\text{READY}}$

HWD25CM2 通过状态寄存器中的各个 bit 指示设备的各种状态，其中：

- $\overline{\text{READY}}$ ：用以指示设备内部是否正在执行写操作，“0”表示空闲，“1”表示正在执行操作；

- BP0, BP1: 该 2 bit 联合决定了内存阵列中处于保护状态的地址范围，分别支持无保护、1/4、一半和全地址保护。

表 5-3 地址保护

BP1	BP0	保护地址	保护模式
0	0	无	无保护
0	1	0x30000~0x3FFFF	1/4 保护
1	0	0x20000~0x3FFFF	1/2 保护
1	1	0x00000~0x3FFFF	全片保护

- SRWD: 与 $\overline{WP}$ 信号一起决定状态寄存器是否可写。当 $\overline{WP}$ 为低电平同时 SRWD 为“1”时，写保护有效。当写保护有效时，只有非保护的地址可以进行写操作。当 $\overline{WP}$ 为高电平或 SRWD 为“0”时，写保护无效。通过 SRWD、 $\overline{WP}$ 和 WEL 的组合可以实现如下保护功能：

表 5-4 保护功能组合

SRWD	WP	WEL	保护地址	非保护地址	状态寄存器
0	X	0	保护	保护	保护
0	X	1	保护	可写	可写
1	低	0	保护	保护	保护
1	低	1	保护	可写	可写
X	高	0	保护	保护	保护
X	高	1	保护	可写	可写

- WEL: “0”: 设备不可写；“1”: 设备可写。

5.2 写操作

HWD25CM2 上电后默认进入不可写状态。要对设备进行写操作时，WEL bit 必须先置“1”，并且写地址需在被保护的地址范围之外才有效。在操作模式方面，HWD25CM2 支持单字节写和单页写。当一个写指令中输入的数据超过 1 字节，设备将自动增加地址值，连续写入数据，直到输入地址所在页的最大地址值，此时芯片将自动关闭写使能，以防止该页内在该指令周期中已经写入数据的地址被覆盖。此外，根据写入地址的不同，可分为写主内存、写状态寄存器和写

Identification Page，并支持状态寄存器的写保护功能。

5.3 读操作

根据读地址的不同，可以分为读主内存，读状态寄存器和读 Identification Page。在一次对主内存读操作中，只要 $\overline{CS}$ 信号没有拉高，HWD25CM2 将持续输出串行数据，并在输出一个地址的 8 bits 数据后自动将输出地址+1，接着输出下一个地址的数据。当地址增加到地址的最大值，将“回转”到最小值继续输出。如果读操作的访问对象是 Identification Page，输出数据的地址仍将自增，但不会超过 Identification Page 256-byte 的边界。

与上述两种读操作不同的是，读寄存器只会输出 8 个 bit 就停止，但读寄存器指令可在任何时候执行，即便芯片内部正在执行写操作。

5.4 HOLD 操作

$\overline{HOLD}$ 用于暂停主设备和 HWD25CM2 之间的通信。 $\overline{HOLD}$ 必须在 SCK 为低电平时拉低才生效，在 HOLD 状态期间， $\overline{CS}$ 也需要保持低电平，并且 SO 保持为高阻态，SI 的输入会被忽略。退出 HOLD 状态时， $\overline{HOLD}$ 必须在 SCK 为低时拉高。

5.5 其他

HWD25CM2 包含一个用以在错误上电状态下保护内部逻辑的 POR 电路。VCC 超过 POR 触发电平时设备将进入待机模式 (Standby)，相应的，VCC 低于 POR 触发电平时设备将进入复位模式。这种双向的 POR 行为将保护设备不会被一个伴随瞬时电源丢失的“brown-out”错误所损害。

6 电气特性

6.1 最大额定参数

- 直流电源电压：-0.3V ~ +6.5V
- 工作温度：-55℃ ~ +125℃
- 存储温度：-65℃ ~ +150℃
- 抗静电电压（人体模型）：4000V

注意：

超出最大额定参数的工作情况可能造成器件永久性损坏。在超出最大额定参数条件下，器件性能可能会达不到预期性能，长时间工作在超过最大额定参数条件下可能影响器件的可靠性。

6.2 直流电气特性

工作条件：TA = -55℃ ~ +125℃，VCC = 2.8V ~ 5.5V（除非另有说明）。

表 6-1 直流电气特性

符号	参数	测试条件	最小值	最大值	单位
ICCR	工作电源电流	读操作，f _{CLK} =5MHz，SO 引脚悬空	-	5	mA
ICCW	工作电源电流	写操作， $\overline{CS}$ =VCC	-	5	mA
ISB1	待机电源电流	VCC=5.0V VIN=GND 或 VCC $\overline{CS}$ =VCC， $\overline{WP}$ =VCC $\overline{HOLD}$ =VCC	-	50	μA
ISB2	待机电源电流	VCC=5.0V VIN=GND 或 VCC $\overline{CS}$ =VCC， $\overline{WP}$ =GND $\overline{HOLD}$ =GND	-	50	μA

符号	参数	测试条件	最小值	最大值	单位
I _L	输入漏电流	V _{IN} =GND 或 VCC	-	±20	μA
I _{LO}	输出漏电流	$\overline{CS}$ =VCC V _{OUT} =GND 或 VCC	-	±20	μA
V _{IL1}	输入低电平电压		-	0.3VCC	V
V _{IH1}	输入高电平电压		0.8VCC	-	V
V _{OL1}	输出低电平电压	I _{OL} =3.0mA	-	0.4	V
V _{OH1}	输出高电平电压	I _{OL} =-1.6mA	0.8VCC		V

6.3 交流电气特性

工作条件：TA = -55℃ ~ +125℃，VCC = 2.8V ~ 5.5V，（除非另有说明）。

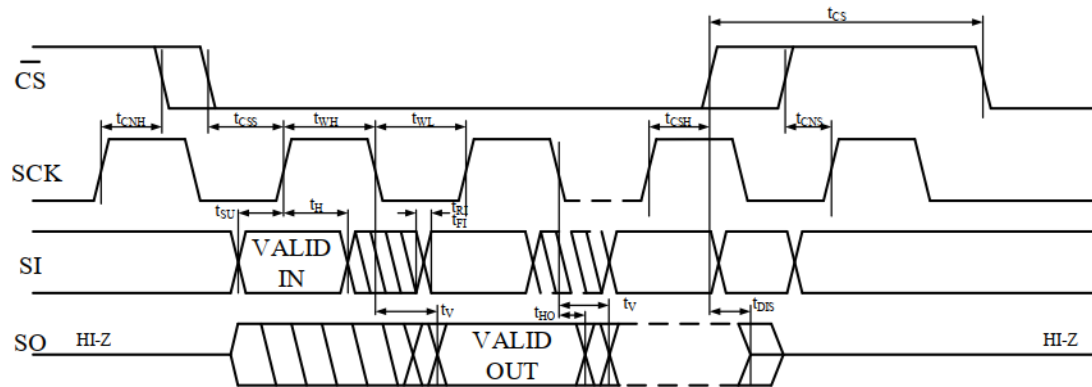
表 6-2 交流电气特性

符号	参数	最小值	最大值	单位
f _{SCK}	时钟频率	-	5	MHz
t _{SU}	数据建立时间	30	-	ns
t _H	数据保持时间	30	-	ns
t _{WH}	SCK 高电平时间	80	-	ns
t _{WL}	SCK 低电平时间	80	-	ns
t _{LZ}	$\overline{HOLD}$ 无效到输出有效	-	60	ns
t _{RI}	输入上升时间	-	2	μs
t _{FI}	输入下降时间	-	2	μs
t _{HD}	$\overline{HOLD}$ 建立时间	0	-	ns
t _{CD}	$\overline{HOLD}$ 保持时间	10	-	ns
t _V	SCK 低到输出有效	0	80	ns
t _{HO}	输出保持时间	0	-	ns
t _{DIS}	输出无效时间	-	60	ns
t _{HZ}	$\overline{HOLD}$ 有效到输出高阻	-	120	ns
t _{CS}	$\overline{CS}$ 高电平时间	80	-	ns
t _{CSS}	$\overline{CS}$ 建立时间	70	-	ns
t _{CSH}	$\overline{CS}$ 保持时间	70	-	ns

符号	参数	最小值	最大值	单位
tCNS	$\overline{\text{CS}}$ 无效建立时间	70	-	ns
tCNH	$\overline{\text{CS}}$ 无效保持时间	70	-	ns
tWPS	$\overline{\text{WP}}$ 建立时间	20	-	ns
tWPH	$\overline{\text{WP}}$ 保持时间	20	-	ns
tWC	写周期	-	10	ms

7 总线时序

图 7-1 总线时序



8 封装

8.1 SOP8

SOP8 塑封外形尺寸信息如下所示：

图 8-1 SOP8 外形尺寸图

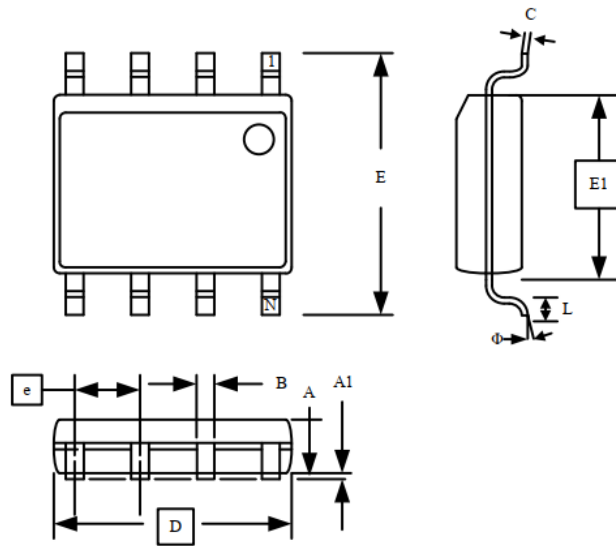


表 8-1 SOP8 外形尺寸表

尺寸符号	数值 (单位 mm)		
	最小	公称	最大
A	1.35	—	1.75
A1	0.10	—	0.25
B	0.31	—	0.51
C	0.17	—	0.26
D	4.70	—	5.10
E1	3.70	—	4.10
E	5.70	—	6.20
e	—	1.27	—
L	0.40	—	1.30
Φ	0°	—	8°

8.2 CSOP8

CSOP8 陶封外形尺寸如下所示：

图 8-2 CSOP8 外形尺寸图

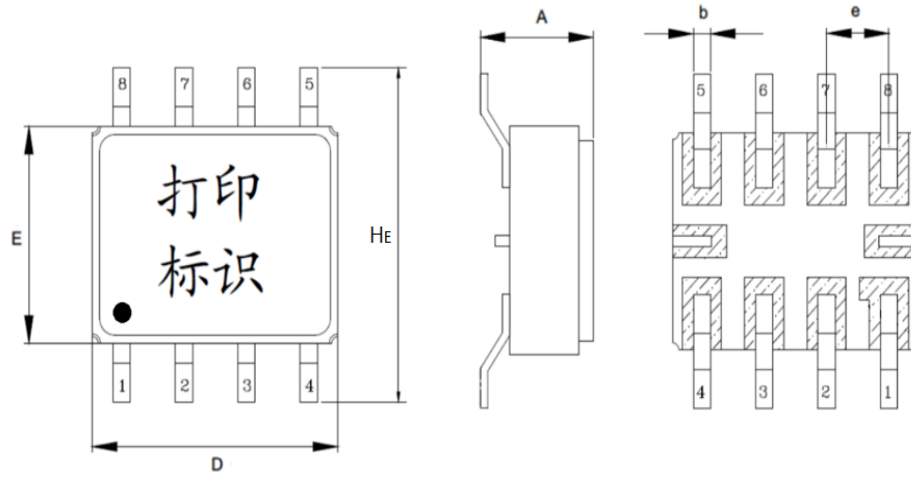


表 8-2 CSOP8 外形尺寸表

尺寸符号	数值（单位 mm）		
	最小	公称	最大
A	2.00	—	2.95
b	0.30	—	0.50
D	5.05	—	5.55
E	4.45	—	4.95
H _E	5.70	-	6.30
e	—	1.27	—

9 订货信息

表 9-1 产品订货信息

型号	封装名称	质量等级	详规编号
HWD25CM2ESOP8	SOP8	军温	Q/HWD 20520-2019
HWD25CM2-B	CSOP8	B	Q/HWD 50045-2021