



HWD25Q128AAS 产品手册

Ver1.0

成都华微电子科技股份有限公司
2023 年 9 月 21 日

版本历史

版次	更改说明	更改单号	更改人	更改日期	备注
V1.0	初始发行版本	NA		20230925	

目 次

1 概述 1

2 产品特点 1

3 功能框图 2

4 引脚信息 3

4.1 引脚排列图 3

4.2 引脚描述 3

5 绝对最大额定值及推荐工作范围 3

5.1 绝对最大额定值 3

5.2 推荐工作范围 3

6 电特性参数 5

7 功能描述 5

7.1 概述 5

7.2 功能描述 5

8 应用建议 10

8.1 可穿戴设备 10

8.2 智慧医疗 10

8.3 物联网设备 11

9 使用注意事项 11

10 外形尺寸 11

11 订货信息 13

1 概述

HWD25Q128AAS是一个128Mbit串行闪存，具有增强的写保护机制。该器件支持标准的串行外设接口（SPI），和一个高性能的双/四输出以及双/四I/O使用SPI串行时钟，引脚：片选信号，串行IO0（SI）、IO1（SO），IO2（WP#）和IO3（复位信号）。80MHz的SPI的时钟频率支持允许160MHz等效时钟频率（80MHz×2）双输出和320MHz（80MHz×4）四输出使用双/四I/O时快读指令。

2 产品特点

- 温度等级需求
工作温度-55℃~125℃，贮存温度-65℃~150℃
- ESD 等级需求
ESD 等级 2000V
- 电源工作：
2.7-3.6V
- 串行接口架构
SPI 兼容：模式 0 和模式 3
 - 标准,双路或四路 SPI 接口
 - ◇ 标准 SPI: SCLK,CS#,SI,SO,WP#,HOLD#
 - ◇ 双路 SPI: SCLK,CS#,IO0,IO1,WP#,HOLD#
 - ◇ 四路 SPI: SCLK,CS#,IO0,IO1,IO2,IO3
 - 高性能
 - ◇ 标准模式下的读操作频率为 55MHz
 - ◇ 快速模式(单数据模式速率)
 - 标准 SPI: 单个数据位率 80MHz 时钟频率
 - 双路 SPI: 单个数据位率 160MHz 时钟速率
 - 四路 SPI: 单个数据位率 320MHz 时钟速率
 - 低功耗
 - ◇ 典型工作模式功耗为 25mA
 - ◇ 典型断电功耗 5uA
 - 统一的扇区架构
 - ◇ 4096 个 4Kbyte 扇区
 - ◇ 512 个 32Kbyte 扇区
 - ◇ 256 个 64Kbyte 扇区
 - ◇ 每个扇区均可单独进行擦除

- 软硬件的写保护功能
 - 可通过软件对全部或者部分数据进行写保护
 - 可通过 WP#管脚进行允许/禁止写保护
- 高速率的编程擦除
 - 单页的编程的典型时间为 0.6ms
 - 扇区擦除的典型时间为 50ms
 - 半个块擦除的典型时间为 150ms
 - 块擦除的典型时间为 250ms
 - 单片数据擦除的典型时间为 60s
- 数据存储时间可达 20 年

3 功能框图

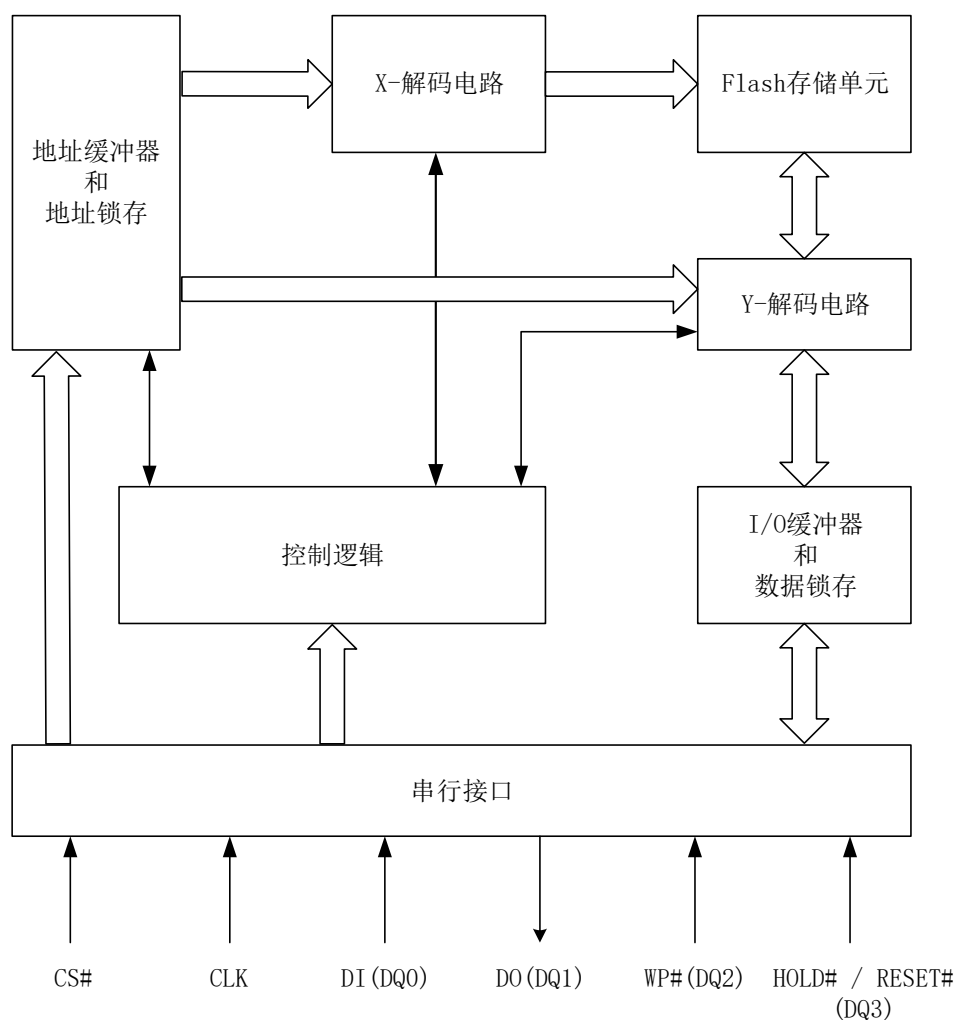


图 1 功能框图

4 引脚信息

4.1 引脚排列图

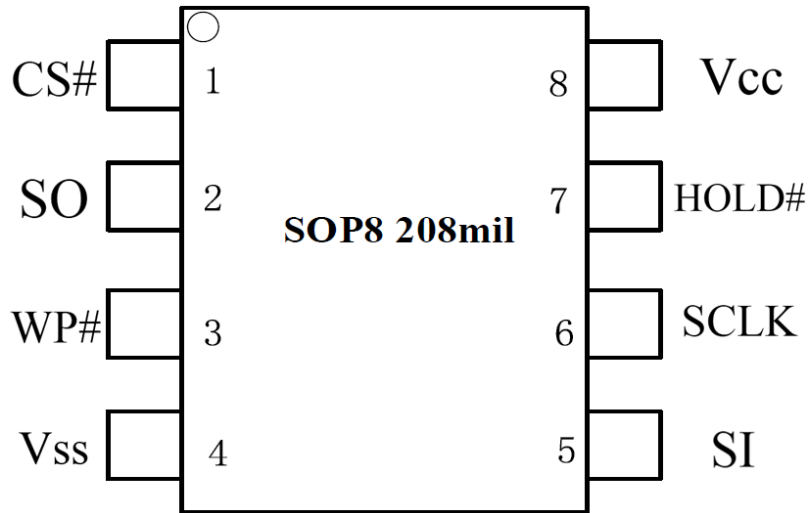


图 2 HWD25Q128AAS 引脚排列图

4.2 引脚描述

表 1 引脚描述

引出端序号	符号	功能描述
1	CS#	片选使能
2	SO(IO1)	串行数据输入 SO
3	WP#(IO2)	写保护
4	Vss	地
5	SI(IO0)	串行数据输入 SI
6	SCLK	串行时钟输入
7	HOLD#(IO3)	保持信号
8	Vcc	电源

5 绝对最大额定值及推荐工作范围

5.1 绝对最大额定值

电源电压（VCC）	-0.5V~4.1V
贮存温度范围（Tstg）	-65℃~150℃
结温（TJ）	175℃
擦写寿命	10 万次
数据保持时间	20 年（25℃）

5.2 推荐工作范围

电源电压（VCC）	2.7V~3.6V
-----------	-----------

工作环境温度 (TA)-55℃～125℃

注：如器件在上述所列“绝对最大额定值”下工作，可能对该器件造成永久性损坏。

6 电特性参数

表 2 HWD25Q128AAS 电特性

参数	符号	条 件 VCC=2.7V~3.6V -55℃≤TA≤125℃	最小值	最大值	单位
输入漏电流	ILI	VCC=3.6V, VIN=VSS or VCC	-	±10	uA
输出漏电流	ILO	VCC=3.6V, VOUT=VSS or VCC	-	±10	uA
静态电流	ICC1	CS#=VCC=3.6V, VIN=VSS or VCC	-	100	uA
工作电流	ICC2	VCC=3.6V, CLK=80MHz, DQ= open	-	40	mA
输入低电平	VIL	VCC=2.7V	-	0.2VCC	V
输入高电平	VIH	VCC=2.7V	0.8VCC	-	V
输出低电平	VOL	IOL=100uA, VCC=2.7V	-	0.4	V
输出高电平	VOH	IOH=-100uA, VCC=2.7V	2.5	-	V
串行时钟频率	FR	VCC=3.3V	80	-	MHz
CS#有效建立时间	tSLCH	VCC=3.3V	5	-	ns
CS#有效保持时间	tCHSH	VCC=3.3V	5	-	ns
CS#无效建立时间	tSHCH	VCC=3.3V	5	-	ns
CS#无效保持时间	tCHSL	VCC=3.3V	5	-	ns
CS#高电平时间	tSHSL	VCC=3.3V	30	-	ns
数据输入建立时间	tDVCH	VCC=3.3V	5	-	ns
数据输入保持时间	tCHDX	VCC=3.3V	5	-	ns
时钟到数据有效时间	tCLQV	VCC=3.3V	-	10	ns

7 功能描述

7.1 概述

图 1 为 HWD25Q128AAS 产品架构图。芯片架构由串行接口、控制逻辑、X-解码电路、FLASH 存储单元等结构组成。

7.2 功能描述

7.2.1 状态寄存器

有关状态寄存器位的详细说明。

表 3 状态寄存器

S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
Reserved	DRV1	DRV0	HPF	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved

S15	S14	S13	S12	S11	S10	S9	S8
SUS1	CMP	LB3	LB2	LB1	SUS2	QE	SRP1

S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0
SRP0	BP4	BP3	BP2	BP1	BP0	WEL	WIP

7.2.2 WIP 位

正在写入（WIP）位指示存储器是否在编程/擦除/写入状态寄存器进度中忙碌。当 WIP 位设置为 1 时，表示设备忙于编程/擦除/写入状态寄存器进度，当 WIP 位设置为 0 时，表示器件未处于编程/擦除/写入状态寄存器进度。

7.2.3 WEL 位

写使能锁存位指示内部写使能锁存器的状态。设置为 1 时，内部写使能锁存器置 1，当设置为 0 时，内部写使能锁存器复位，不接受写状态寄存器，编程或擦除指令。

7.2.4 BP4, BP3, BP2, BP1, BP0 位

块保护（BP4, BP3, BP2, BP1, BP0）位是非易失性的。它们根据程序和擦除指令定义软件保护区域的大小。这些位使用写状态寄存器指令写入。当块保护（BP4, BP3, BP2, BP1, BP0）位设置为 1 时，相关存储区域（如表 6 和表 7 中所定义）将受到页面编程，扇区擦除和块擦除指令的保护。如果未设置硬件保护模式，则可以写入块保护（BP4, BP3, BP2, BP1, BP0）位。如果块保护（BP2, BP1, BP0），则执行芯片擦除（CE）指令 位为 0 且 CMP = 0 或块保护（BP2, BP1, BP0）位为 1 且 CMP = 1。

7.2.5 SRP1, SRP0 位

状态寄存器保护（SRP1 和 SRP0）位是状态寄存器中的非易失性读/写位。SRP 位控制写保护的方法：软件保护，硬件保护，电源锁定或一次性可编程保护。

7.2.6 QE 位

四路使能（QE）位是状态寄存器中的非易失性读/写位，允许四线操作。当 QE 位设置为 0（默认）时，/WP 引脚和/HOLD 引脚使能。当 QE 引脚设置为 1 时，Quad IO2 和 IO3 引脚使能。（如果/WP 或/HOLD 直接连接到电源或地，则在标准 SPI 或双 SPI 操作期间，QE 位不应设置为 1）。

7.2.7 LB3 / LB2 / LB1 位

LB 位是状态寄存器（S13-S11）中的非易失性一次性编程（OTP）位，它向安全寄存器提供写保护控制

和状态。LB 的默认状态为 0，安全寄存器被解锁。使用写入寄存器指令可以将 LB 单独设置为 1。LB 是一次性可编程，一旦设置为 1，安全寄存器将永久变为只读。

7.2.8 CMP 位

CMP 位是状态寄存器中的非易失性读/写位（S14）。它与 SEC-BP0 位结合使用，为阵列保护提供了更大的灵活性。有关详细信息，请参见状态寄存器内存保护表。默认设置为 CMP = 0。

7.2.9 SUS1 / SUS2 位

SUS1 和 SUS2 位是状态寄存器 2（S15 和 S10）中的只读位，在执行擦除/编程挂起（75H）指令后设置为 1（擦除挂起将 SUS1 设置为 1，并且程序挂起将设置 SUS2 到 1）。通过擦除/编程恢复（7AH）指令将 SUS1 和 SUS2 位清零，以及掉电，上电循环。

7.2.10 HPF 位

高性能标志位指示高性能模式的状态。当 HPF 位设置为 1 时，表示设备处于高性能模式，当 HPF 位设置为 0（默认）时，表示设备未处于高性能模式。

7.2.11 DRV1/ DRV0

DRV1 和 DRV0 位用于确定读指令的输出驱动器强度。

表 4 DRV 驱动强度配置

DRV1,DRV0	Driver Strength
00	100%(default)
01	75%
10	50%
11	25%

7.2.12 状态寄存器保护表

状态寄存器保护（SRP1和SRP0）位是状态寄存器中的非易失性读/写位。SRP位控制写保护功能：软件保护，硬件保护，电源锁定或一次性可编程保护。

表5 状态寄存器保护表

SRP1	SRP0	/WP	Status Register	Description
0	0	X	Software Protected	The Status Register can be written to after a Write Enable instruction, WEL=1.(Factory Default)
0	1	0	Hardware Protected	/WP=0, the Status Register locked and cannot be written.
0	1	1	Hardware Unprotected	/WP=1, the Status Register is unlocked and can be written to after a Write Enable instruction, WEL=1.
1	0	X	Power Supply Lock-Down ⁽¹⁾	Status Register is protected and cannot be written to again until the next Power-Down, Power-Up cycle.
1	1	X	One Time Program ⁽²⁾	Status Register is permanently protected and cannot be written to.

注释：

1. 当 SRP1, SRP0 = (1, 0) 时，掉电，上电周期将 SRP1, SRP0 改变为 (0, 0) 状态。
写保护功能

1. 软件保护：块保护（BP4, BP3, BP2, BP1, BP0）位定义可以读取但不能更改的存储器阵列部分。
2. 硬件保护：/ WP变为低电平以保护状态寄存器的可写位。
3. 深度掉电：在深度掉电模式下，除了从深度掉电模式释放指令外，所有指令都被忽略。
4. 写使能：写使能指令设置为写使能锁存位。通过以下情况，WEL位将返回复位：
 - 充电
 - 写禁用
 - 写入状态寄存器
 - 页面程序
 - 擦除/块擦除/芯片擦除
 - 软件重置

7.2.13 状态寄存器内存保护

保护表

表6 HWD25Q128AAS状态寄存器存储器保护（CMP = 0）

Status Register Content					Memory Content			
BP4	BP3	BP2	BP1	BP0	Blocks	Addresses	Density	Portion
X	X	0	0	0	NONE	NONE	NONE	NONE
0	0	0	0	1	252 to 255	FC0000H-FFFFFFH	256KB	Upper 1/64
0	0	0	1	0	248 to 255	F80000H-FFFFFFH	512KB	Upper 1/32
0	0	0	1	1	240 to 255	F00000H-FFFFFFH	1MB	Upper 1/16
0	0	1	0	0	224 to 255	E00000H-FFFFFFH	2MB	Upper 1/8
0	0	1	0	1	192 to 255	C00000H-FFFFFFH	4MB	Upper 1/4
0	0	1	1	0	128 to 255	800000H-FFFFFFH	8MB	Upper 1/2
0	1	0	0	1	0 to 3	000000H-03FFFFH	256KB	Lower 1/64
0	1	0	1	0	0 to 7	000000H-07FFFFH	512KB	Lower 1/32
0	1	0	1	1	0 to 15	000000H-0FFFFFH	1MB	Lower 1/16
0	1	1	0	0	0 to 31	000000H-1FFFFFH	2MB	Lower 1/8
0	1	1	0	1	0 to 63	000000H-3FFFFFH	4MB	Lower 1/4
0	1	1	1	0	0 to 127	000000H-7FFFFFH	8MB	Lower 1/2
X	X	1	1	1	0 to 255	000000H-FFFFFFH	16MB	ALL
1	0	0	0	1	255	FFF000H-FFFFFFH	4KB	Top Block
1	0	0	1	0	255	FFE000H-FFFFFFH	8KB	Top Block
1	0	0	1	1	255	FFC000H-FFFFFFH	16KB	Top Block
1	0	1	0	X	255	FF8000H-FFFFFFH	32KB	Top Block
1	0	1	1	0	255	FF8000H-FFFFFFH	32KB	Top Block
1	1	0	0	1	0	000000H-000FFFH	4KB	Bottom Block
1	1	0	1	0	0	000000H-001FFFH	8KB	Bottom Block
1	1	0	1	1	0	000000H-003FFFH	16KB	Bottom Block
1	1	1	0	X	0	000000H-007FFFH	32KB	Bottom Block
1	1	1	1	0	0	000000H-007FFFH	32KB	Bottom Block

表7 HWD25Q128AAS状态寄存器存储器保护（CMP = 1）

Status Register Content					Memory Content			
BP4	BP3	BP2	BP1	BP0	Blocks	Addresses	Density	Portion
X	X	0	0	0	0 to 255	000000H-FFFFFFH	ALL	ALL
0	0	0	0	1	0 to 251	000000H-FBFFFFH	16128KB	Lower 63/64
0	0	0	1	0	0 to 247	000000H-F7FFFFH	15872KB	Lower 31/32
0	0	0	1	1	0 to 239	000000H-EFFFFFH	15KB	Lower 15/16
0	0	1	0	0	0 to 223	000000H-DFFFFFH	14MB	Lower 7/8
0	0	1	0	1	0 to 191	000000H-BFFFFFH	12MB	Lower 3/4
0	0	1	1	0	0 to 127	000000H-7FFFFFH	8MB	Lower 1/2
0	1	0	0	1	4 to 255	040000H-FFFFFFH	16128KB	Upper 63/64
0	1	0	1	0	8 to 255	080000H-FFFFFFH	15872KB	Upper 31/32
0	1	0	1	1	16 to 255	100000H-FFFFFFH	15KB	Upper 15/16
0	1	1	0	0	32 to 255	200000H-FFFFFFH	14MB	Upper 7/8
0	1	1	0	1	64 to 255	400000H-FFFFFFH	12MB	Upper 3/4
0	1	1	1	0	128 to 255	800000H-FFFFFFH	8MB	Upper 1/2
X	X	1	1	1	NONE	NONE	NONE	NONE
1	0	0	0	1	0 to 255	000000H-FFEFFFFH	16380KB	L-4095/4096
1	0	0	1	0	0 to 255	000000H-FFDFFFFH	16376KB	L-2047/2048
1	0	0	1	1	0 to 255	000000H-FFBFFFFH	16368KB	L-1023/1024
1	0	1	0	X	0 to 255	000000H-FF7FFFFH	16352KB	L-511/512
1	0	1	1	0	0 to 255	000000H-FF7FFFFH	16352KB	L-511/512
1	1	0	0	1	0 to 255	001000H-FFFFFFH	16380KB	U-4095/4096
1	1	0	1	0	0 to 255	002000H-FFFFFFH	16376KB	U-2047/2048
1	1	0	1	1	0 to 255	004000H-FFFFFFH	16368KB	U-1023/1024
1	1	1	0	X	0 to 255	008000H-FFFFFFH	16352KB	U-511/512
1	1	1	1	0	0 to 255	008000H-FFFFFFH	16352KB	U-511/512

7.2.14 设备 ID

支持三种传统指令来访问可识别制造商，设备类型和容量（密度）的设备标识。返回的数据字节提供如下表所示的信息。

表8 HWD25Q128AAS ID定义表

Operation Code	M7-M0	ID15-ID8	ID7-ID0
9FH	68	40	18
90H/92H/94H	68		17
ABH			17

7.2.15 块/扇区地址

表9 HWD25Q128AAS的块/扇区地址

Memory Density	Block(64k byte)	Block(32k byte)	Sector No.	Sector Size(KB)	Address range
128Mbit	Block 0	Half block 0	Sector 0	4	000000h-000FFFh
			:	:	:
			Sector 7	4	007000h-007FFFh
		Half block 1	Sector 8	4	008000h-008FFFh
			:	4	:
			Sector 15	4	00F000h-00FFFFh
	Block 1	Half block 2	Sector 16	4	010000h-010FFFh
			:	:	:
			Sector 23	4	017000h-017FFFh
		Half block 3	Sector 24	4	018000h-018FFFh
			:	:	:
			Sector 31	4	01F000h-01FFFFh
	:	:	:	:	:
	Block 254	Half block 508	Sector 4064	4	FE0000h-FE0FFFh
			:	:	:
			Sector 4071	4	FE7000h-FE7FFFh
		Half block 509	Sector 4072	4	FE8000h-FE8FFFh
			:	:	:
			Sector 4079	4	FEF000h-FEFFFFh
	Block 255	Half block 510	Sector 4080	4	FF0000h-FF0FFFh
			:	:	:
			Sector 4087	4	FF7000h-FF7FFFh
		Half block 511	Sector 4088	4	FF8000h-FF8FFFh
			:	:	:
			Sector 4095	4	FFF000h-FFFFFFh

注释:

1. Block = Uniform Block, 大小为64K字节。
2. 半块=半均匀块, 大小为32k字节。
3. 扇区=统一扇区, 大小为4K字节。

8 应用建议

8.1 可穿戴设备

智能手机及周边设备催生的大量需求。例如智能手机跟可穿戴式设备的配合、跟蓝牙耳机/智能音响的配合等。尤其是可穿戴设备的应用, 一方面需要采样用户的数据信息, 例如位置信息、心率信息等, 另外一方面也需要把外界数据传输给用户, 比如短信。这些都离不开NOR Flash代码存储芯片的支撑。此外, 以TWS耳机为例, TWS耳机为了存储更多固件和代码程序, 必须外扩一颗串行NOR Flash, 一对TWS耳机则需要两颗NOR Flash。随着技术的不断进步, 以及相关企业为了保证自家TWS耳机具有较强的市场竞争力, TWS耳机功能将会持续增加, 而功能的增加也就意味着NOR Flash容量需求增多。

8.2 智慧医疗

住院病人监测仪器，家用血糖仪等，数据即时传输，家庭医生统一监测等，和可穿戴设备类似，离不开一颗可靠的NOR Flash。

8.3 物联网设备

伴随着5G基站的高密度布局。万物互联时代，数据流源源不断，人与人之间、人与设备之间、人与云端服务器之间、设备与设备之间的各种数据交互都会产生海量的IoT节点且这些节点对应的设备需要大量的NOR Flash。

9 使用注意事项

器件必须采取防静电措施进行操作。

该器件操作注意事项如下：

- 器件应在防静电的工作台上操作；
- 试验设备和器具应接地；
- 不能触摸器件引线；
- 器件应存放在导电材料制成的容器中；
- MOS 区域内避免使用能引起静电的塑料、橡胶或丝织物；
- 若可行，相对湿度保持在 50%以上。

10 外形尺寸

陶瓷封装 CSOP8 (B 级)：

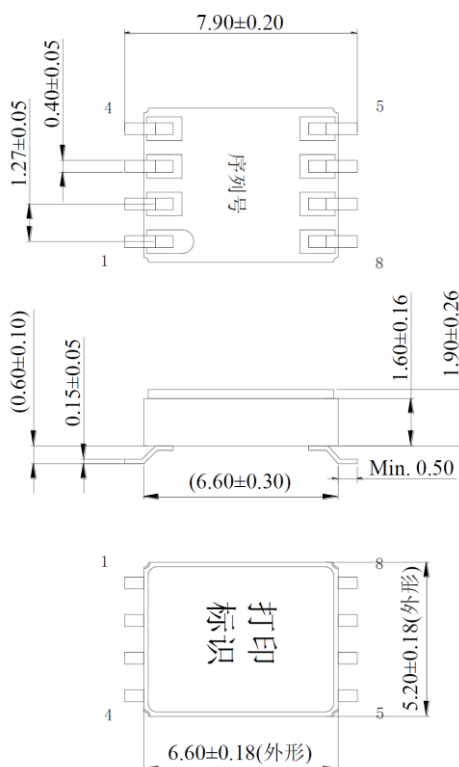


图 3 HWD25Q128AAS CSOP8 封装外形尺寸图

塑封封装 SOP8 (N1/军温/工业):

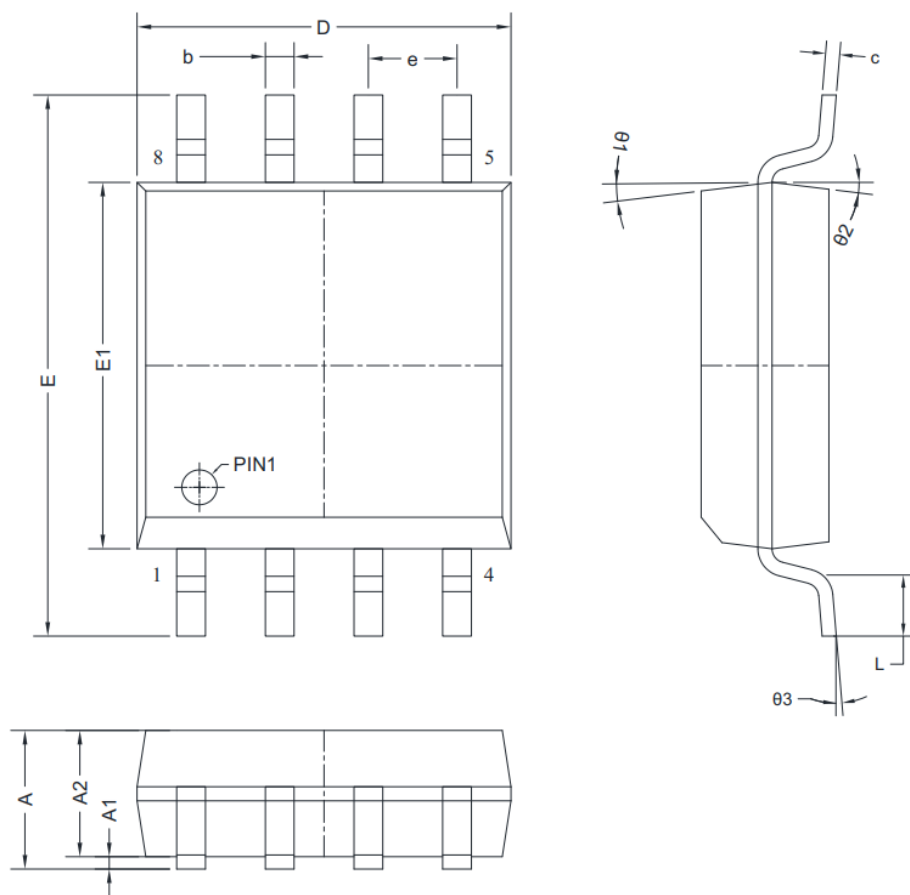


图 4 HWD25Q128AAS SOP8 封装外形尺寸图

表 10 HWD25Q128AAS SOP8 尺寸信息

尺寸符号	最小值	公称值	最大值	单位
A	1.751	1.953	2.154	mm
A1	0.050	0.150	0.249	mm
A2	1.701	-	-	mm
E	7.747	7.912	8.077	mm
E1	5.182	5.284	5.385	mm
D	5.130	5.232	5.334	mm
L	0.508	0.635	0.762	mm
e	-	1.27	-	mm
b	-	0.406	-	mm
c	-	0.20	-	mm
θ1	-	7	-	(°)
θ2	-	7	-	(°)
θ3	0	-	8	(°)

11 订货信息

表 11 产品订货信息

产品型号	封装形式	封装材料	质量等级	详细规范	产品状态
HWD25Q128AAS MCSOP8	CSOP8	塑料	B 级	Q/HWD 50003-2020	量产
HWD25Q128AAS MSOP8	SOP8	塑料	N1	Q/HWD 50307-2023	量产
HWD25Q128AAS ESOP8	SOP8	塑料	军温	Q/HWD 20429-2018	量产
HWD25Q128PSO P8I	SOP8	塑料	工业	Q/HWD 50470-2023	量产

注1:

- a) B级器件满足GJB 597B-2012 《半导体集成电路通用规范》B级的筛选要求。
- b) N1级器件满足GJB 7400 《合格制造厂认证用半导体集成电路通用规范》N1级的筛选要求
- c) I工业温区级器件满足Q/HWD40022-2021 《华微工业温区级产品通用规范》的筛选要求，其工作环境温度范围应为-40℃~+85℃。
- d) 军温级器件满足Q/HWD40020-2018 《华微军温级产品通用规范》的筛选要求，其工作环境温度范围应为-55℃~+125℃。

注 2：产品订货信息为我司已有产品或确定研制的器件，可根据用户需求研制其他封装形式的器件。