

## 1、概述

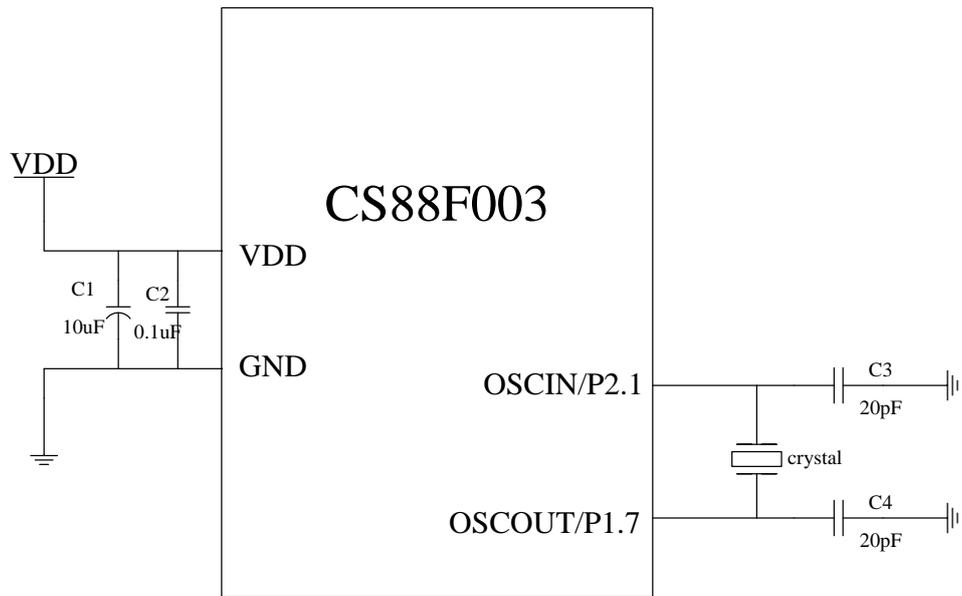
CS88F003 是基于 8051 内核的 8 位 Flash MCU。包含 12 位逐次逼近型 ADC、5 路 16 位定时器、6 通道增强型 PWM 输出、2 路独立 UART、1 路 I2C 接口和 1 路 SPI 接口，可广泛应用于各种应用场合，如家电产品、马达控制等。

### 特点

- 8051 MCU 内核
- 工作电压范围：2.4V~5.5V
- 存储空间：
  - 256 字节 IRAM，1K 字节 XRAM
  - 16K 字节 Flash 存储器
  - 512 字节 EEPROM
- 支持 5 组时钟源输入：
  - 外部时钟
  - 32kHz 内部 RC 振荡时钟
  - 16MHz 内部高速时钟，室温下精度达  $\pm 1\%$ ， $-40^{\circ}\text{C} \sim 105^{\circ}\text{C}$  精度达  $\pm 2\%$
  - 外部 32768Hz 晶体振荡器时钟
  - 外部 1-16MHz 晶体振荡器时钟
- 18 个标准管脚
  - 推挽输出模式或开漏输出模式
  - 支持高驱动能力和高速翻转率
  - 可配置上拉/下拉电阻
  - 施密特输入/TTL 输入模式可选
  - 每个 I/O 口均可配置为边沿或电平触发的中断源
  - 支持外部中断
  - 每个 I/O 口均可配置引脚中断功能及唤醒功能
- 定时器：
  - 一组自唤醒定时器：定时器 0
  - 一组 16 位可重载递增定时/计数器 1
  - 一组带有 3 路管脚输入捕获模式的 16 位定时器：定时器 2
  - 两组标准 16 位定时器/计数器：定时器 3 及 4，
  - 6 通道增强型 16 位 PWM，频率占空比可调
  - 一组看门狗定时器（WDT）

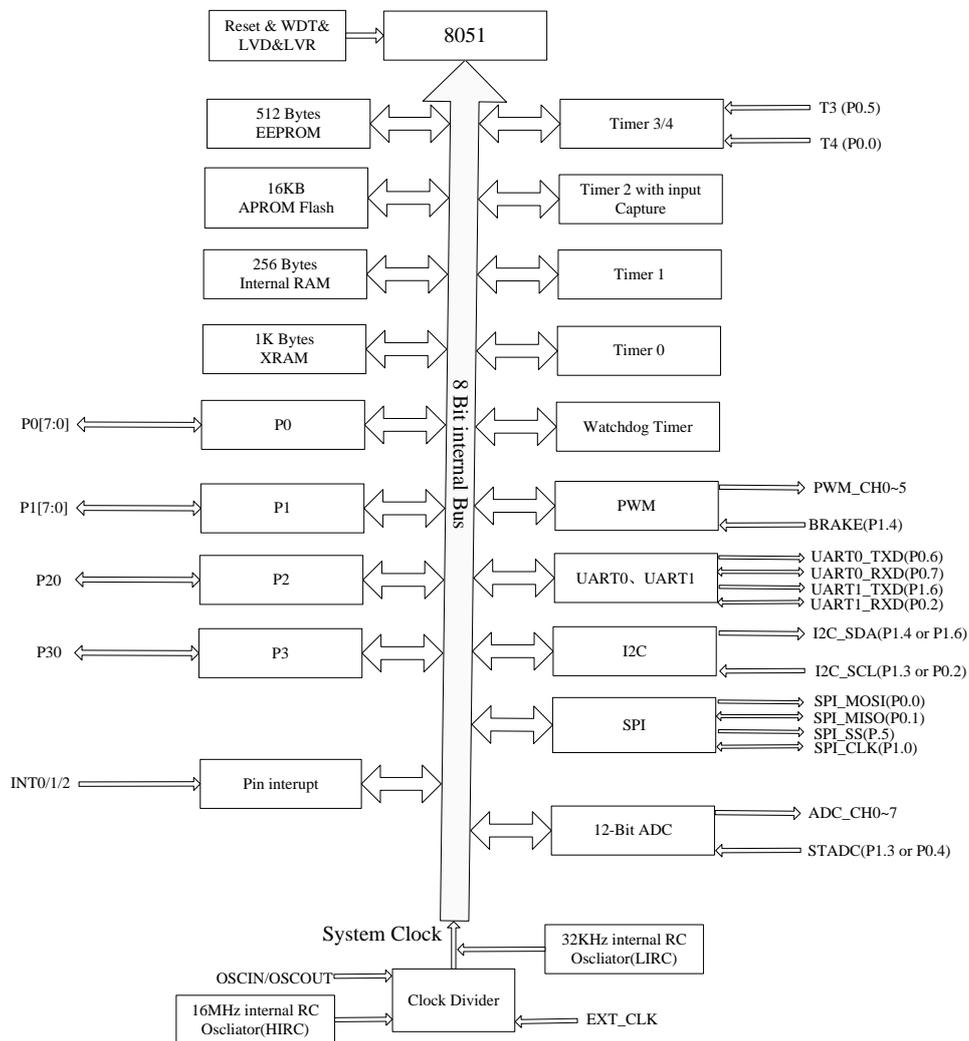
- 通信接口：
  - 2路标准串行口（UART），这两组串行口具有帧错误侦测及自动地址识别功能
  - 1路I2C
  - 1路SPI
- 8路12位ADC
  - 可选择VDD或外部输入VREF作为参考电压
  - 可选择内部1.2V基准和参考电压实现电压检测功能
  - 可设ADC转换完成中断
- 唤醒机制:GPIO唤醒、SPI（SLV）唤醒、I2C（SLV）唤醒、定时器0唤醒定时器
- 复位源：上电复位、低压欠压检测/复位、外部复位、看门狗复位
- 4级低压复位电压：2.1V、2.8V、3.7V、4.1V
- Flash ROM烧录模式：
  - 支持在系统烧录功能（ISP）支持在应用烧录功能（IAP）
  - 支持在线烧录功能（ICP）
- 
- Timer0、1、2、3、4、外部INT0、1、2、ADC、WDT，UART，I2C，SPI，LVD，PWM中断
- 可运行在3种模式，可通过软件选择运行在哪种模式。
  - 正常模式：可选择主时钟除频方式工作，确保在功耗和性能之间灵活运用。
  - 空闲模式（IDLE）：CPU暂停，但部分功能模块仍然运行。
  - 掉电模式（STOP）：芯片全部时钟关闭确保芯片功耗达到最低。
- 封装形式：
  - TSSOP20
  - 2×2PLP封装

## 2、典型应用线路



### 3、功能框图与引脚说明

#### 3.1、功能框图

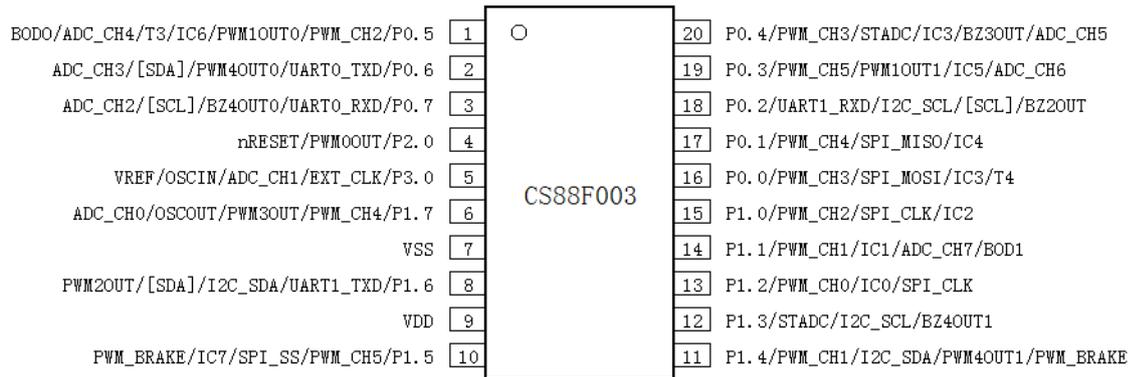


#### 3.2、功能描述

电路上电复位，各个模块实现初始化，此时 PC 指向 000H，从复位向量开始取指。程序存储器中的 8 位指令码取出后经指令锁存、译码后，产生微操作信号，微操作信号和时序模块共同实现对各个模块的控制，配合实现相应功能。所得的结果可以送入工作寄存器 W 寄存器或 RAM/寄存器组中，在指令需要时再进行运算。

在指令的执行过程中，PC 一般情况下会自动加“1”，下一条要执行的指令就是程序计数器指定地址的内容。有时指令执行的是转移指令（如 GOTO、CALL 等）、从子程序返回、产生中断或者重新复位，这些操作都会引起 PC 内容的变化，此时所需执行的下一条指令不再是 PC 自动加“1”时的地址内容，而是由控制信号产生的新的 PC 值。当执行子程序调用 CALL 时，PC 中原有的内容将放在堆栈中，在执行返回指令时，堆栈中的数据再进入 PC 中。

#### 3.3、引脚排列图



## 3.4、引脚说明与结构原理图

引脚	引脚名称	引脚功能描述	属性	结构原理图
1	P0.5/PWM_CH2/PWM1OUT 0/IC6/T3/ADC_CH4/BOD0	通用 IO 口（默认） PWM 输出通道 2 定时器 1 PWM 输出 定时器输入捕获通道 6 定时器/计数器 3 ADC 输入通道 4 模拟比较器输入负端	I/O	A
2	P0.6/UART0_TXD/PWM4O UT0/[SDA]/ADC_CH3	通用 IO 口（默认） URAT0 数据发送口 定时器 4 PWM 输出 ICP 编程数据口 ADC 输入通道 3	I/O	A
3	P0.7/UART0_RXD/BZ4OUT 0/[SCL]/ADC_CH2	通用 IO 口（默认） URAT0 数据接收口 定时器 4 BZ 输出 ICP 编程时钟口，注：建议在 [SCL]脚使用 100K $\Omega$ 上拉电 阻。 ADC 输入通道 2	I/O	A
4	P2.0/PWM0OUT/nRESET	通用 IO 口（默认） 复位脚为施密特触发输入， 用以外部复位信号复位芯 片。nRESET 内部带上拉电 阻，外部只需接下拉电容，即 可稳定工作。注：建议在管脚 nRESET 使用 10 k $\Omega$ 上拉电 阻与 10 uF 对地电容。 定时器 0 PWM 输出	I/O	A
5	P3.0/EXT_CLK/ADC_CH1/ OSCIN/VREF	通用 IO 口（默认） 外打时钟输入 ADC 输入通道 1 外部晶振输入脚 ADC 外部参考电压输入	I/O	A
6	P1.7/PWM_CH4/PWM3OUT /OSCOUT/ADC_CH0	通用 IO 口（默认） PWM 输出通道 4 定时器 3 PWM 输出 外部晶振输出脚 ADC 输入通道 0	I/O	A
7	VSS	地	P	A
8	P1.6/UART1_TXD/I2C_SDA	通用 IO 口（默认）	I/O	A

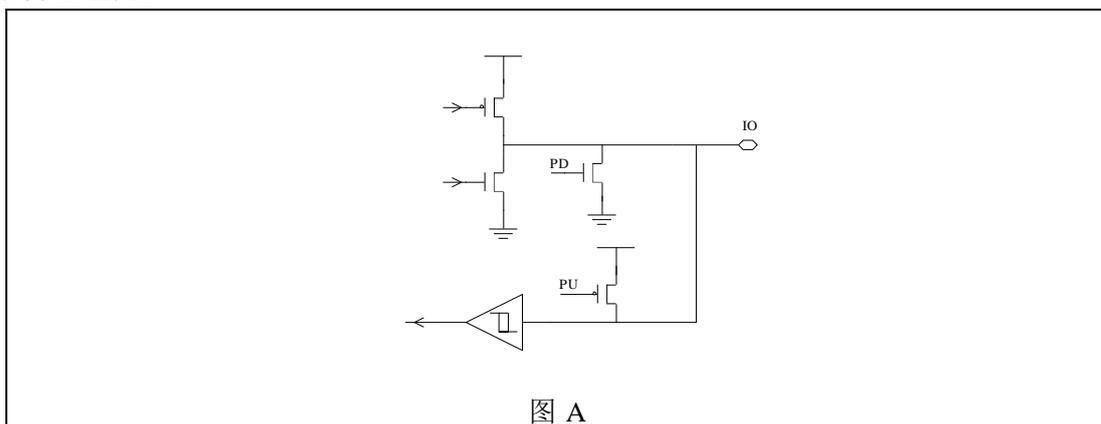
	/[SDA]/PWM2OUT	UART1 数据发送口 I2C 数据口 ICP 编程数据口 定时器 2 PWM 输出		
9	VDD	电源	P	A
10	P1.5/PWM_CH5/SPI_SS/IC7 /PWM_BRAKE	通用 IO 口（默认） PWM 输出通道 5 SPI 从机选择输入脚 定时器输入捕获通道 7 故障刹车输入脚	I/O	A
11	P1.4/PWM_CH1/I2C_SDA/P WM4OUT1/PWM_BRAKE	通用 IO 口（默认） PWM 输出通道 1 I2C 数据口 定时器 4 PWM 输出 故障刹车输入脚	I/O	A
12	P1.3/STADC/I2C_SCL/BZ4 OUT1	通用 IO 口（默认） 外部启动 ADC 触发脚 I2C 时钟脚 定时器 4 BZ 输出	I/O	A
13	P1.2/PWM_CH0/IC0/SPI_C LK	通用 IO 口（默认） PWM 输出通道 0 定时器输入捕获通道 0 SPI 时钟脚	I/O	A
14	P1.1/PWM_CH1/IC1/ADC_ CH7/BOD1	通用 IO 口（默认） PWM 输出通道 1 定时器输入捕获通道 1 ADC 输入通道 7 模拟比较器输入正端	I/O	A
15	P1.0/PWM_CH2/SPI_CLK/I C2	通用 IO 口（默认） PWM 输出通道 2 SPI 时钟脚 定时器输入捕获通道 2	I/O	A

转下页

接上页

引脚	引脚名称	引脚功能描述	属性	结构原理图
16	P0.0/PWM_CH3/SPI_MOSI/IC3/T4	通用 IO 口（默认） PWM 输出通道 3 SPI 主机输出/从机输入脚 定时器输入捕获通道 3 定时器/计数器 4，外部计数输入脚或翻转输出脚	I/O	A
17	P0.1/PWM_CH4/SPI_MISO/IC4	通用 IO 口（默认） PWM 输出通道 4 定时器输入捕获通道 4 SPI 主机输入/从机输出脚	I/O	A
18	P0.2/UART1_RXD/I2C_SCL/[SCL]/BZ2OUT	通用 IO 口（默认） UART1 数据输入口 I2C 时钟脚 ICP 编程时钟口，注：建议在 [SCL]脚使用 100K $\Omega$ 上拉电阻。 定时器 2 BZ 输出	I/O	A
19	P0.3/PWM_CH5/PWM1OUT1/IC5/ADC_CH6	通用 IO 口（默认） PWM 输出通道 5 定时器 1 PWM 输出 定时器输入捕获通道 5 ADC 输入通道 6	I/O	A
20	P0.4/PWM_CH3/STADC/IC3/BZ3OUT/ADC_CH5	通用 IO 口（默认） PWM 输出通道 3 外部启动 ADC 触发脚 定时器输入捕获通道 3 定时器 3 BZ 输出 ADC 输入通道 5	I/O	A

结构原理图：



## 4、电特性

### 4.1、极限参数（注 1）

除非另有规定， $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$

参数名称	符号	测试条件	额定值	单位
电源电压	$V_{CC}$	-	-0.3~5.5	V
电源电流	$I_{CC}$	$V_{DD}=2.4\text{V}\sim 5.5\text{V}$ ,	5~10	mA
功耗	$P_D$		25~50	mW
工作环境温度	$T_{amb}$	-	-40~105	$^{\circ}\text{C}$
贮存温度	$T_{stg}$	-	-55~125	$^{\circ}\text{C}$

注 1：最大极限值是指超出该工作范围，芯片有可能损坏。电气参数定义了器件在工作范围内并且在保证特定性能指标的测试条件下的直流和交流电参数规范。

### 4.2、电特性

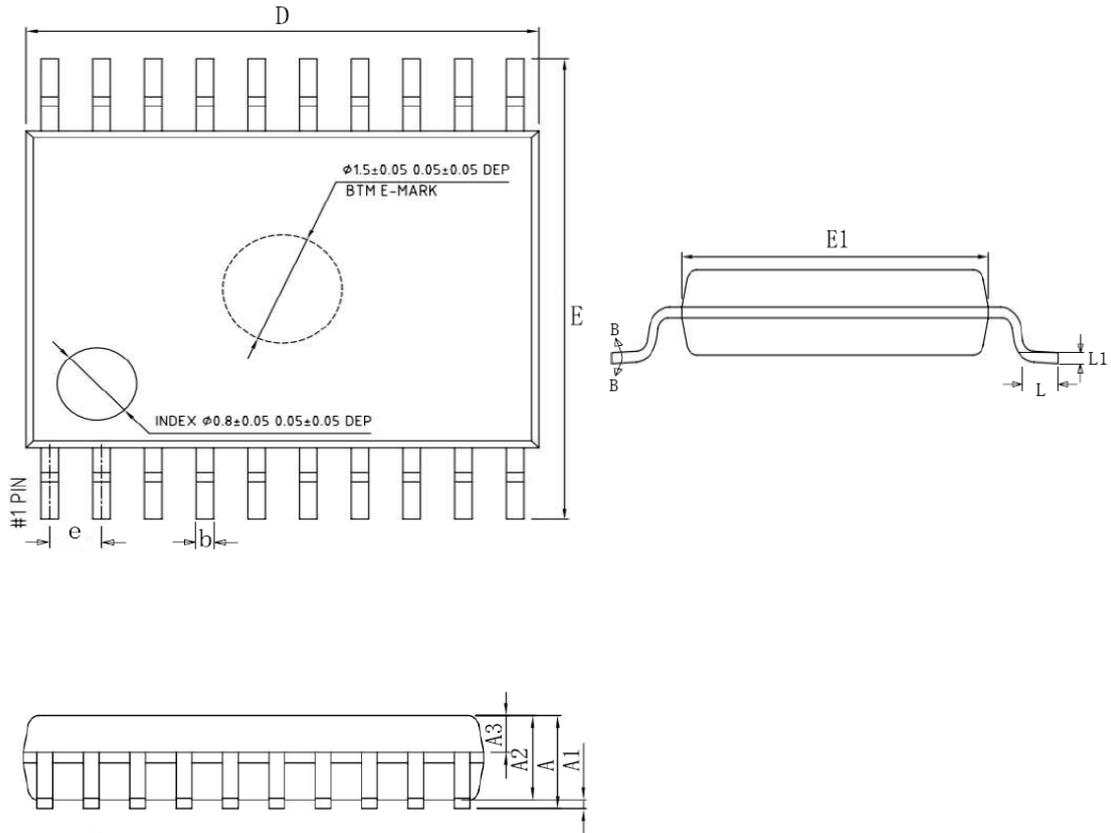
除非另有规定， $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$ ， $V_{DD}=5.0\text{V}$

符号	参数说明	条件	最小	典型	最大	单位
VDD	电源电压	-	2.4	3.0	5.5	V
IOP	工作电流	fOSC= 16MHz, VDD= 3.0V	-	4	6	mA
ISB1	待机电流 1	fOSC= RC 32kHz, VDD= 3.0V, 高频振荡关闭, IO 无负载, CPU 关闭, ADC 关闭	-	10	20	$\mu\text{A}$
ISB2	待机电流 2	所有功能模块关闭	-	1.0	2.0	$\mu\text{A}$
VIH	输入高电平		0.7VDD	-	-	V
VIL	输入低电平		-	-	0.3VDD	V
IOH1	输出高电平电流 1	VDD=3.3V VOH=0.9*VDD 端口设置为弱驱动模式	-5	-7	-9	mA
IOH2	输出高电平电流 2	VDD=3.3V VOH=0.9*VDD 端口设置为强驱动模式	-10	-14	-18	mA
IOL1	输出低电平电流 1	VDD=3.3V VOL=0.1*VDD 端口设置为弱驱动模式	6	9	12	mA
IOL2	输出低电平电流 2	VDD=3.3V VOL=0.1*VDD 端口设置为强驱动模式	12	18	24	mA
RPU	输入上拉电阻		-	66	-	k $\Omega$
HIRC	内置快频振荡器		10	16	20	MHz
LIRC	内置慢频振荡器		24	32	40	KHz

## 5、封装尺寸与外形图（单位：mm）

## 5.1、TSSOP20 封装

### 5.1.1 外形图



### 5.1.2 封装尺寸

Symbol	Min.	Nom.	Max.	Symbol	Min.	Nom.	Max.
A	-	-	1.200	D	6.400	6.500	6.600
A1	0.050	0.100	0.150	E	6.300	6.400	6.500
A2	0.950	1.000	1.050	E1	4.300	4.400	4.500
A3	0.411	0.436	0.461	L	0.550	0.600	0.650
b	0.200	-	0.280	L1	-	0.25BSC	-
e	0.620	0.650	0.680	B	0.130	-	0.180

## 6、产品中有毒有害物质或元素说明

产品中有毒有害物质或元素的名称及含量

部件名称	有毒有害物质或元素					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr <sup>+6</sup> )	多溴联苯 (PBB)	多溴联苯醚 (PBDE)
引线框	○	○	○	○	○	○
塑封树脂	○	○	○	○	○	○
芯片	○	○	○	○	○	○
内引线	○	○	○	○	○	○
装片胶	○	○	○	○	○	○
说明	○：表示该有毒有害物质的含量在 GBT26572-2011 标准的限量要求以下。×：表示该有毒有害物质的含量超出 GBT26572-2011 标准的限量要求。					

# 华润微集成电路（无锡）有限公司

## CRM ICBG (wuxi) Co., Ltd.

总部地址：江苏省无锡市菱湖大道 180-6 电话：0510-85810118

上海分公司地址：上海市静安区市北智汇园汶水路 299 弄 12 号电话：021-60738989

深圳分公司地址：广东省深圳市福田区车公庙天安数码城天祥大厦 8 楼 A 座电话：0755-83572722

### 公司销售联络点：

华东办事处：

江苏省无锡市菱湖大道 180-6 电话：0510-85810118

深圳办事处：

深圳市宝安区西乡街道兴业路老兵衡芳工业城西座 5 楼 5006 室电话：0755-83572766

广州办事处：

广东省中山市古镇镇同兴路 98 号利和商业中心 3507

台湾办事处：

广东省深圳市福田区车公庙天安数码城天祥大厦 8 楼 A 座电话：0755-83572722

### 注意：

建议您在使用华润微产品之前仔细阅读本资料。希望您经常和华润微有关部门进行联系，索取最新资料，因为华润微产品在不断更新和提高。本资料中的信息如有变化，恕不另行通知。

本资料仅供参考，华润微不承担任何由此而引起的损失。华润微不承担任何在使用过程中引起的侵犯第三方专利或其它权利的责任。

华润微集成电路(无锡)有限公司有权对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改，并有权中止提供任何产品和服务。客户在下订单前应获取最新的相关信息，并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的华润微集成电路(无锡)有限公司销售条款与条件。

华润微集成电路(无锡)有限公司保证其所销售的产品的性能符合产品销售时半导体产品销售条件与条款的适用规范。仅在华润微集成电路(无锡)有限公司保证的范围内，且华润微集成电路(无锡)有限公司认为有必要时才会使用测试或其它质量控制技术。除非适用法律做出了硬性规定，否则没有必要对每种产品的所有参数进行测试。

华润微集成电路(无锡)有限公司对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用华润微集成电路(无锡)有限公司的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险，客户应提供充分的设计与操作安全措施。

华润微集成电路(无锡)有限公司产品未获得用于 FDA Class III（或类似的生命攸关医疗设备）的授权许可，除非各方授权官员已经达成了专门管控此类使用的特别协议。

只有那些华润微集成电路(无锡)有限公司特别注明属于军用等级或“增强型塑料”的华润微集成电路(无锡)有限公司产品才是设计或专门用于军事/航空应用或环境的。购买者认可并同意，对并非指定面向军事或航空航天用途的华润微集成电路(无锡)有限公司产品进行军事或航空航天方面的应用，其风险由客户单独承担，并且由客户独力负责满足与此类使用相关的所有法律和法规要求。

华润微集成电路(无锡)有限公司未明确指定符合 ISO/TS16949 要求的产品不能应用于汽车。在任何情况下，因使用非指定产品而无法达到 ISO/TS16949 要求，华润微集成电路(无锡)有限公司不承担任何责任。

