



**巨微** MacroGiga  
*Wirelessing Everyone*

**MS1636**

32bit RISC MCU with BLE

---

DATASHEET

V1.4

2023-08-29

四川巨微集成电路有限公司

上海巨微集成电路有限公司

总部地址：上海市浦东新区祥科路 257 号云飞大厦 11 楼 1105 室

电话：021-68905736 邮编：201203

<http://www.macrogiga.com/>

巨微保留对此产品作出变更，或任何集成电路产品及服务作出终止的权利，并毋须事先通知。巨微的集成电路产品皆非设计、意图、授权或保证适用于生命支撑类应用、装置、系统或其他关键性应用。使用于上述应用的决定，是完全根据使用者的酌情判断。巨微不会保证此应用装置的使用。

## 特点

### 内核与系统

- 32 位 RISC 指令集通用处理器系统，最高频率可达 64MHz
- 支持 SWD 串口调试协议

### 存储器

- 128KByte SRAM
- 6KByte Boot ROM
- 512KByte Flash
- 电源、复位
- 工作电压范围: 2.0V ~ 3.6V
- POR (上电复位)

### 时钟

- 外部高速晶体振荡器: 16MHz
- 内部高速 RC 振荡器: 2MHz 和 16MHz
- 外部低速晶体振荡器: 32.768KHz
- 内部低速 RC 振荡器: 32.768KHz

### 系统功耗

- 蓝牙接收模式: 18.5mA @3.3V (w/o: DCDC)
- 蓝牙发射模式:
  - (0dBm) 18.5mA@3.3V (w/o: DCDC)
- Standby 模式: Typ. 1uA (GPIO 唤醒)

### 蓝牙通信

- 支持蓝牙 BLE5.1: 125K/500K/1M/2Mbps
- 接收灵敏度:
  - ◆ -95 dBm @1Mbps
  - ◆ -93 dBm @2Mbps
  - ◆ -97 dBm @500Kbps
  - ◆ -100 dBm @125kbps
- 发射功率: 10dBmmax
- 支持单端射频天线输出
- 集成全部蓝牙协议处理所需通信软硬件数据包处理引擎

### 其他接口

- 2 个 I2C-M/S 接口
- 4 个 SPI 接口

- 2 个 UART (可支持 IrDA)

### 10 位精度数据采集 ADC

- 采样率数据率 >200kbps
- 内嵌模拟输入信号缓冲器
- 支持 8 通道
- 定时器/计数器
- TIMER: 4 个 32bit
- LPTIMER : 32KHz 直接计数
- PWM: 6 个通道, 可以实现死区控制
- RTC: 1 个, 硬件 counter, 软件实现日历

### 系统外设

- DMA: 支持最多 32 个多路复用通道
- 看门狗定时器: WDT
- 系统节拍定时器
- 最多支持 32 个 GPIO (QFN48)

### 安全及运算加速单元

- 内建 AES 高级加密 (256/192/128)
- 真随机数发生器 (TRNG)

### 工作条件

- 温度范围: -40°C 至 85°C

### 应用场合

- MESH
- 照明
- 蓝牙电子称
- 电动车面板

### 订购信息

- MS1636-5Q40A : QFN5x5-40 (5mm x 5mm x 0.75mm, 0.4mm 脚距)
- MS1636-4Q32A : QFN4x4x0.75-32 (4mm x 4mm x 0.75mm, 0.4mm 脚距)
- MS1636-4Q24A : QFN4x4x0.75-24 (4mm x 4mm x 0.75mm, 0.5mm 脚距)
- MS1636-S16A : SOP16 (150mil 塑封体 宽度, 1.27mm 脚距)

## 内容目录

特点.....	2
内容目录 .....	3
表格目录 .....	4
图片目录 .....	5
修订历史 .....	6
1. 概要 .....	7
2. 功能模块图.....	8
3. 脚位信息 .....	9
4. 功能描述 .....	14
4.1. ARM®Cortex®-M0+内核 .....	14
4.2. 存储器 .....	14
4.3. Boot 模式 .....	14
4.4. 时钟系统.....	14
4.5. 电源管理.....	14
4.6. 低功耗模式.....	14
4.7. 复位 .....	14
4.8. 通用输入输出 GPIO .....	15
4.9. DMA .....	15
4.10. 中断.....	15
4.11. 模数转换器 ADC .....	15
4.12. 定时器 .....	15
4.13. I2C 接口 .....	15
4.14. 通用异步收发器 USART .....	15
4.15. SPI 接口 .....	15
4.16. SWD.....	15
4.17. I2S.....	15
4.18. 随机数发生器 .....	15
4.19. 代码加密.....	15
4.20. 低功耗蓝牙 .....	16
4.21. 工作模式.....	16
5. 电气特性 .....	17
5.1. 绝对最大额定参数 .....	17
5.2. 测试条件.....	17
5.3. 最大功耗额定值.....	17
5.4. ESD&Latchup 性能 .....	17

5.5. 主要性能.....	18
5.5.1. 工作电流特性.....	18
5.5.2. 内部 HIRC 振荡器.....	18
5.5.3. 内部 LIRC 振荡器.....	18
5.5.4. 外部低频晶振 LXT.....	19
5.5.5. 外部高频晶体振荡器 HXT.....	19
5.5.6. PLL 特性.....	19
5.5.7. 存储器特性.....	19
5.5.8. I/O 端口特性.....	20
5.5.9. ADC 特性.....	20
5.5.10. RF 一般特性.....	20
5.5.11. RF 发射机特性(1M).....	20
5.5.12. RF 发射机特性(2M).....	21
5.5.13. RF 接收机特性 (1M).....	21
5.5.14. RF 接收机特性 (2M).....	21
5.5.15. RF 接收机特性 (125K).....	21
5.5.16. RF 接收机特性 (500K).....	21
5.5.17. RF 模块的电流特性.....	21
<b>6. 封装信息.....</b>	<b>22</b>
<b>7. 订购信息.....</b>	<b>25</b>
<b>8. 联系我们.....</b>	<b>26</b>

## 表格目录

表 1 MS1636 的 SOP16 管脚定义.....	9
表 2. MS1636 的 QFN32 封装的管脚说明.....	10
表 3. MS1636 的 QFN24 封装的管脚说明.....	12
表 4. MS1636 的工作和存储条件.....	17
表 5. MS1636 的工作和存储条件.....	17
表 6. MCU 的工作状态和电流.....	18
表 7. 内部 HIRC 时钟特性.....	18
表 8. 内部 LIRC 时钟特性.....	18
表 9. 外部低频晶体振荡器特性.....	19
表 10. 外部高频晶体振荡器时钟特性.....	19
表 11. 芯片内部 PLL 时钟特性.....	19
表 12. 芯片内部的存储器存储特性.....	19
表 13. GPIO 的输出特性.....	20
表 14. GPIO 输入特性.....	20
表 15. Add caption.....	20

表 16. 射频部分一般性能.....	20
表 17. 1MHz 带宽下的射频发射特性 .....	20
表 18. 2MHz 带宽下的射频发射特性 .....	21
表 19. 1MHz 带宽下的接收机特性.....	21
表 20. 2MHz 带宽下的接收机特性.....	21
表 21. 125KHz 带宽下的接收机特性 .....	21
表 22. 500KHz 带宽下的接收机特性 .....	21
表 23. 射频模块的工作状态和电流 (3.3V) .....	21
表 24. 封装外型 SOP16 参数.....	22
表 25. 封装外型 QFN24 参数.....	23
表 26. 封装外型 QFN32 参数.....	24
表 27 封装和采购信息 .....	25

## 图片目录

图 1. MS1636(神农) 系列产品内部功能框图.....	8
图 2. MS1636 SOP16 的封装俯视图.....	9
图 3. MS1636 的 QFN32 封装的俯视图.....	10
图 4. MS1636 的 QFN24 封装的俯视图 .....	12

## 修订历史

修订	日期	描述
0.9	2023/1/14	初步版本
1.0	2023/2	初步发布版本
1.1	2023/5	初步发布版本
1.2	2023/7	更新名称
1.3	2023/8	更新名称，参数修改
1.4	2023/8	更新参数

## 1. 概要

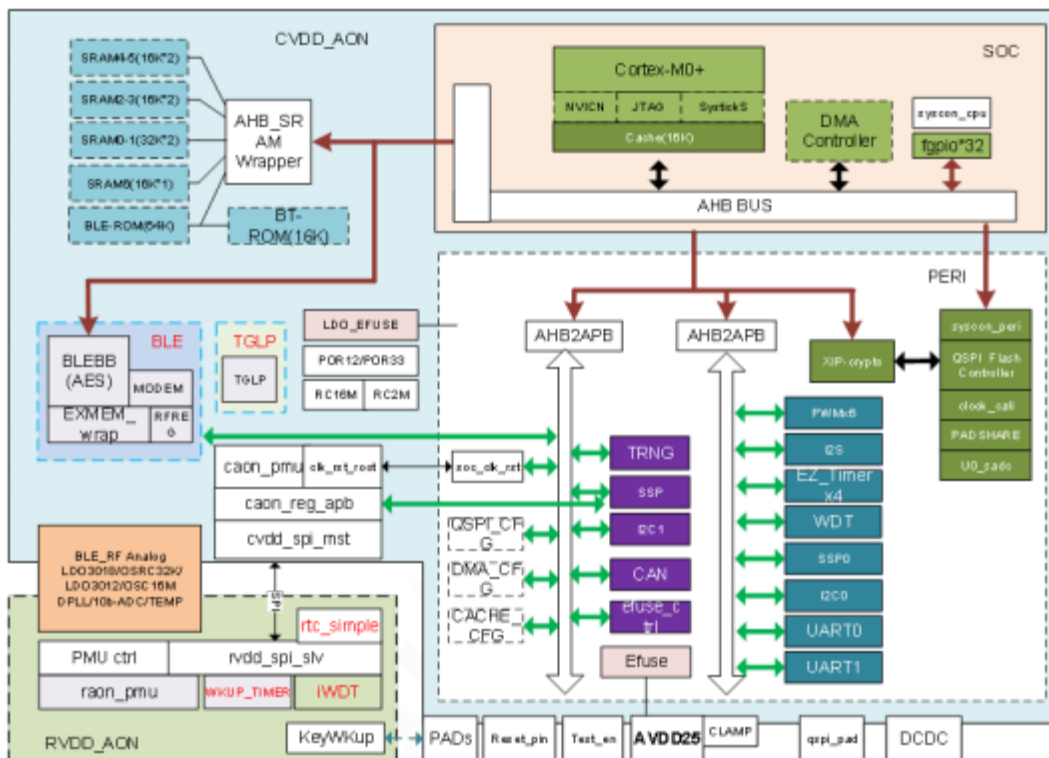
MS1636（神农）是一款高性能，低成本，超低功耗的无线通信 MCU 芯片。该芯片不仅集成一个可以工作到高达 64MHz 的 32 位的精简指令集的 (RISC) 的高效处理器，还集成一个功能丰富的蓝牙 5.1 通信收发模块。使其应用场景大大拓宽。MS1636 的开发环境兼容主流通用嵌入式 MCU 业态，其内部搭配 4Mbit FLASH 作为程序和数据储存空间，并配有 128KBytes 的客户可用 SRAM，易于方案开发商 (IDH) 得心应手的开发目标产品。

MS1636 拥有多达 27 个 GPIO 可以更好的满足 IDH 对应外设的管理要求。同时，巨微公司自主知识产权的蓝牙通信模块，也可以提供更灵活的无线收发需求，同时，不需要更多的外部器件。MS1636 提供多种低功耗工作模式。满足从高性能要求，到低功耗要求的各种物联网和可穿戴产品设计要求。

神农系列取名自“神农尝百草”，是为更多样的物联网方案而设计。该系列提供 QFN40、QFN32、QFN24 和 SOP16 封装。

## 2. 功能模块图

图 1. MS1636(神农) 系列产品内部功能框图





### 3. 脚位信息

图 2. MS1636 SOP16 的封装俯视图

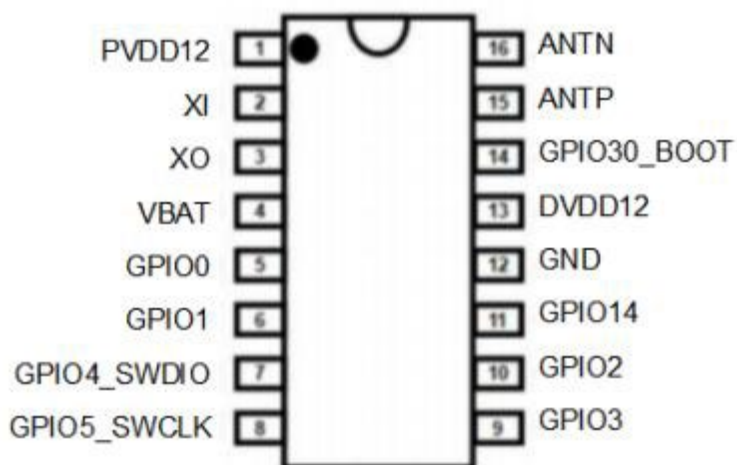


表 1 MS1636 的 SOP16 管脚定义

脚号	脚名	类型	引脚功能复用	引脚附加功能
1	PVDD12	A0	射频电路电源稳压 (外接 1uF 电容)	
2	XI	A1	Crystal Pin	
3	XO	A0	Crystal Pin	
4	VBAT	POWER	Power Supply	
5	GPIO0	DIO		32768_OSC_IN
6	GPIO1	DIO		32768_OSC_OUT
7	GPIO4_SWDIO	DIO	SWDIO	ADC_IN2
8	GPIO5_SWCLK	DIO	SWCLK	ADC_IN3
9	GPIO3	DIO	UART_RX	ADC_IN1
10	GPIO2	DIO	UART_TX	ADC_IN0
11	GPIO14	DIO		
12	GND	POWER	Ground	
13	DVDD12	A0	数字电路电源稳压 (外接 1uF 电容)	
14	GPIO30_BOOT	DIO	BOOT	
15	ANTP	AIO	Antenna interface: P	
16	ANTN	AIO	Antenna interface: N	

图 3. MS1636 的 QFN32 封装的俯视图

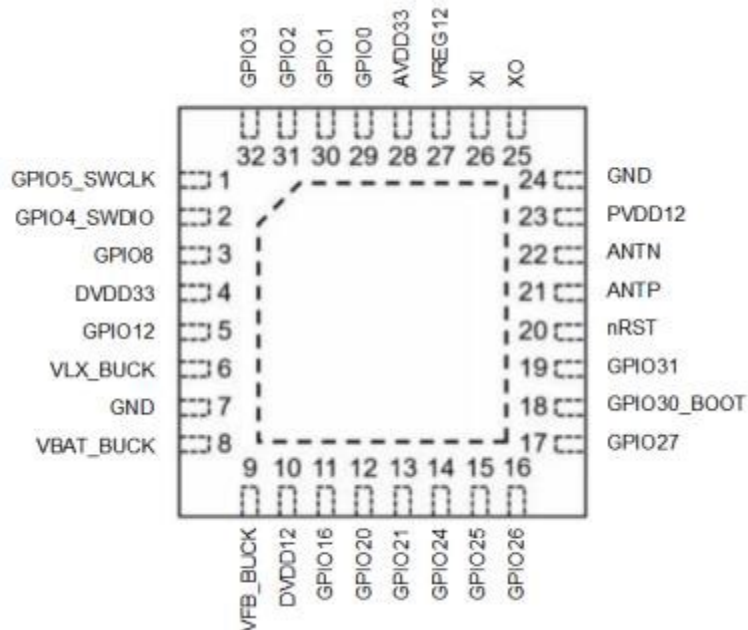


表 2. MS1636 的 QFN32 封装的管脚说明

管脚	管脚名称	管脚类型	缺省功能	附加功能
1	GPIO5_SWCLK	DIO	SWCLK	ADC_IN3
2	GPIO4_SWDIO	DIO	SWDIO	ADC_IN2
3	GPIO8	DIO		ADC_IN6
4	DVDD33	POWER		
5	GPIO12	DIO		
6	VLX_BUCK	AIO	DCDC 驱动输出	
7	GND	POWER		
8	VBAT_BUCK	AO	DCDC 供电	
9	VFB_BUCK	AO	DCDC 1.5V 输出	
10	DVDD12	DIO	数字电路电源稳压(外接 1uF 电容)	
11	GPIO16	DIO		
12	GPIO20	DIO		
13	GPIO21	DIO		
14	GPIO24	DIO		
15	GPIO25	DIO		
16	GPIO26	DIO		
17	GPIO27	DIO		
18	GPIO30_BOOT	DIO	BOOT	
19	GPIO31	DIO		
20	nRST	DI		

21	ANTP	AIO	Antenna interface	
22	ANTN	AIO	Antenna interface	
23	PVDD12	AO	射频电路电源稳压(外接 1uF 电容)	
24	GND	POWER	Ground	
25	XO	AO	Crystal Pin	
26	XI	AI	Crystal Pin	
27	VREG12	POWER	射频电路供电	
28	AVDD33	POWER	Power Supply	
29	GPIO0	DIO		32K_OSC_IN
30	GPIO1	DIO		32K_OSC_OUT
31	GPIO2	DIO	UART_TX	ADC_IN0
32	GPIO3	DIO	UART_RX	ADC_IN1

图 4. MS1636 的 QFN24 封装的俯视图

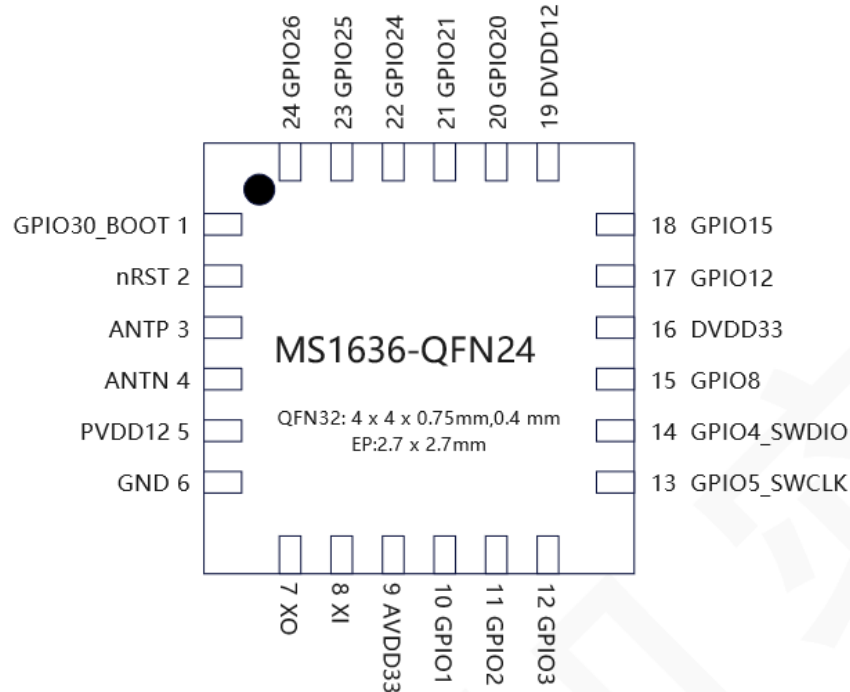


表 3. MS1636 的 QFN24 封装的管脚说明

管脚	管脚名称	管脚类型	缺省功能	附加功能
1	GPIO30_BOOT	DIO	BOOT	
2	nRST	DI		
3	ANTP	AIO	Antenna interface	
4	ANTN	AIO	Antenna interface	
5	PVDD12	AO	射频电路电源稳压(外接 1uF 电容)	
6	GND	POWER		
7	XO	AO	Crystal Pin	
8	XI	AI	Crystal Pin	
9	AVDD33	POWER	Power Supply	
10	GPIO1	DIO		32K_OSC_OUT
11	GPIO2	DIO	UART_TX	ADC_IN0
12	GPIO3	DIO	UART_RX	ADC_IN1
13	GPIO5_SWCLK	DIO	SWCLK	ADC_IN3

14	GPIO4_SWDIO	DIO	SWDIO	ADC_IN2
15	GPIO8	DIO		ADC_IN6
16	DVDD33	POWER		
17	GPIO12	DIO		
18	GPIO15	DIO		
19	DVDD12	DIO	数字电路电源稳压 (外接 1uF 电容)	
20	GPIO20	DIO		
21	GPIO21	DIO		
22	GPIO24	DIO		
23	GPIO25	DIO		
24	GPIO26	DIO		

## 4. 功能描述

MS1636 是一颗内嵌 32 位 ARM CortexM0+ 内核的宽电压工作范围的 MCU。内含至少 512KB 容量的 flash 及 128KB 的用户可使用 SRAM 空间，最高工作频率 64MHz。集成多路 I2C、UART、SPI、PWM、TIMER、ADC 等外设，同时还集成了 5.1 低功耗蓝牙。

### 4.1. ARM®Cortex®-M0+内核

Arm Cortex- M0+ 是一款为广泛的嵌入式应用设计的入门级 32 位 Arm Cortex 处理器。它为开发人员提供了显著的好处。M0+ 内核提供了灵活的中断向量重定向功能。

### 4.2. 存储器

内部集成了 128KB 用户可使用的 sram，512KB Flash，用户可按需灵活分配使用。

### 4.3. Boot 模式

通过 BootPin 的拉高可使芯片进入 BootRom 模式，也可以 BootPin 拉低(缺省)进入正常的跳转到 Flash 中执行用户程序。BootROM 模式下可以通过 UART 对芯片的某些控制信息进行烧录和访问。

### 4.4. 时钟系统

CPU 启动后默认时钟频率为 RC2Mhz，用户可显式地将系统时钟、外设时钟切换，可以选择的时钟有：

- RC32k: 内部低功耗低频 RC 振荡时钟
- XO32k: 外挂低功耗 32.768KHz 晶振时钟
- XO16M: 外挂 16MHz 晶振时钟
- RC16M: 内部高频 RC 振荡 16MHz 时钟
- PLL64M: 内部锁相环高速 64MHz 时钟

同时外设也可按需设置分频比。。

### 4.5. 电源管理

Tbc

### 4.6. 低功耗模式

### 4.7. 复位

芯片包括电源复位和系统复位，电源复位会复位所有的寄存器和状态机。系统复位不会复位不掉电区域寄存器及状态机。

## 4.8. 通用输入输出 GPIO

每个 GPIO 都可以由软件配置为输出 (push-pull 或者 open drain), 输入 (floating , pull-up/down , ana- log), 数字外设复用功能可按需 重定向到任意可用 IO。

## 4.9. DMA

芯片内含一路物理 DMA, 多路 DMA 可通过时分复用的方式工作。

## 4.10. 中断

通过 Cortex-M0+ 处理器内嵌的矢量中断控制器 (NVIC) 来处理异常。外部中断均可按需屏蔽及使能。

## 4.11. 模数转换器 ADC

芯片内含一个 SARADC, 可采集 8 个外部通道。

## 4.12. 定时器

芯片内含四个通用定时器, 一个 watchdog 计时器, 一个低功耗 iwatchdog 计时器, 一个低功耗定时器以及一个系统 tick 计时器。

## 4.13. I2C 接口

MI2C(inter-integrated circuit) 总线接口连接微控制器和串行 I2C 总线。芯片内含两路 I2C, 它提供主机功能, 控制 I2C 总线特定的顺序、协议、仲裁和时序。支持标准速度、快速(400k)。可以做 master 也可以做 slave。

## 4.14. 通用异步收发器 USART

芯片内含 2 个 USART, 可按需重定向到任意可用的 IO 端口。

## 4.15. SPI 接口

芯片内含两路 SPI 模块, 可主可从, 支持 DMA 模式。

## 4.16. SWD

芯片内含标准的 SWD 调试接口。

## 4.17. I2S

TBC

## 4.18. 随机数发生器

芯片内含有个随机数发生器, 每次可产生 128bit 的随机数。

## 4.19. 代码加密

为了保证客户代码的安全, 芯片内集成硬件实时对加密代码解密运行的机制。



#### 4.20. 低功耗蓝牙

#### 4.21. 工作模式

MS1636 支持数种省电的工作模式：



## 5. 电气特性

### 5.1. 绝对最大额定参数

### 5.2. 测试条件

**警告: 超过最大额定值可能会造成永久性损害!!**

- 除非特别说明, 所有电压的都以 VSS 为基准。所有性能均在 50  $\Omega$  天线连接器下测得。
- 除非特别说明, 最小和最大数值是在环境温度 TA=25 $^{\circ}$ C, VDD=3.3V 下执行的测试。
- 除非特别说明, 典型数据是基于 TA=25 $^{\circ}$ C, VDD=3.3V。这些数据仅用于设计指导。

### 5.3. 最大功耗额定值

加在器件上的载荷如果超过‘绝对最大额定值’列表中给出的值, 可能会导致器件永久性地损坏。这里只是给出能承受的最大载荷,

并不意味在此条件下器件的功能性操作无误。器件长期工作在最大值条件下会影响器件的可靠性。

表 4. MS1636 的工作和存储条件

符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位
Vpower	电源电压	0		3.6	V
Viopin	IO 上的电压	-0.3		3.6	V
Vop	工作电压	2.5	3.3	3.6	V
TSTG	储存温度	-40	25	150	$^{\circ}$ C
Top	工作温度	-40	25	105	$^{\circ}$ C
Fcpu	CPU 工作频率	2M	16M	64M	Hz

### 5.4. ESD&Latchup 性能

表 5. MS1636 的工作和存储条件

符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位
VESD(HBM)	ESD 静电放电电压 (HBM)	4000			V
VESD(CDM)	ESD 静电放电电压 (CDM)	800			V
VESD(MM)	ESD 静电放电电压 (MM)	400			V
Ilatchup	Latch up 电流	100			mA

## 5.5. 主要性能

### 5.5.1. 工作电流特性

表 6. MCU 的工作状态和电流

符号	参数	条件		典型值	最大值	单位
IDD (Run Mode)	All peripheral clock ON, run while(1) in Flash	HIRC clock source, VDD=2.5~3.6V	2M	2		mA
			16M	3		mA
			64M	7		mA
	All peripheral clock OFF, run while(1) in Flash	HIRC clock source, VDD=2.5~3.6V	2M	1.96		mA
			16M	2.96		mA
			64M	5.4		mA
IDD (Sleep Mode)	All peripheral clock ON	HIRC clock source, VDD=2.5~3.6V	2M			uA
			16M			uA
			64M			uA
	All peripheral clock OFF	HIRC clock source, VDD=2.5~3.6V	2M			uA
			16M			uA
			64M			uA
IDD (Deep Sleep Mode)	All peripheral clock OFF, except RTC, IWDG, LPTIM	VDD=2.5~3.6V		40	50	uA
	All peripheral clock OFF, except RTC					uA
	All peripheral clock OFF, except IWDG					uA
	All peripheral clock OFF, except LPTIM					uA
	All peripheral clock OFF				1	uA

### 5.5.2. 内部 HIRC 振荡器

表 7. 内部 HIRC 时钟特性

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
FMCLK	频率		2		16	MHz
TMstart	启动时间 (不包括软件校准)	FMCLK=2 MHz		2		μs
		FMCLK=16 MHz			100	μs
IMCLK	电流消耗	FMCLK=2 MHz		12		μA
		FMCLK=16 MHz		85		μA
DCMCLK	占空比		45	50	55	%
DevM	频偏		-2		2	%

### 5.5.3. 内部 LIRC 振荡器

表 8. 内部 LIRC 时钟特性

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
FACLK	频率		32.75	32.768	32.78	KHz
TAstart	启动时间			500		μs
IACLK	电流消耗			0.35		μA

DCACLK	占空比		45	50	55	%
DevA	频偏		-500		500	ppm

#### 5.5.4. 外部低频晶振 LXT

表 9. 外部低频晶体振荡器特性

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
FSCLK	频率		32.75	32.768	32.78	KHz
ESRCLK	晶振 ESR		40		65	ohm
CSCLK	晶振外部负载电容			15		pF
I <sub>dd</sub>	电流消耗	ESR=65Kohm, CFCLK=15pF		560		nA
DCSCLK	占空比		40	50	60	%
T <sub>start</sub>	启动时间			0.3		s

#### 5.5.5. 外部高频晶体振荡器 HXT

表 10. 外部高频晶体振荡器时钟特性

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
FFCLK	频率			16		MHz
ESRFCLK	晶振 ESR				60	ohm
CFCLK	晶振外部负载电容			12		pF
I <sub>dd</sub>	电流消耗	16MHz Xtal, ESR=30ohm, CFCLK=12pF			40	μA
DCFCLK	占空比		40	50	60	%
T <sub>start</sub>	启动时间	16MHz		400		μs

#### 5.5.6. PLL 特性

表 11. 芯片内部 PLL 时钟特性

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
FPLL_IN	PLL 输入时钟			16		MHz
	PLL 输入时钟占空比		40	50	60	%
FPLL_OUT	PLL 输出时钟 1			64		MHz
	PLL 输出时钟 2			128		MHz
TLOCK	PLL 锁相时间				100	μs

#### 5.5.7. 存储器特性

表 12. 芯片内部的存储器存储特性

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
NEND	寿命 (擦写次数)	TA=-40~85°C		100		千次
		TA=-40~105°C				
t <sub>RET</sub>	数据保存期限	TA=55°C, 1 万次擦写之后		20		年
t <sub>prog</sub>	32 位的编程时间	TA=-40~105°C		30		μs
t <sub>ERASE</sub>	页 (4K 字节) 擦除时间			16	30	ms
t <sub>ME</sub>	整片擦除时间			16	30	ms

### 5.5.8. I/O 端口特性

表 13. GPIO 的输出特性

符号	参数	条件	最小值	最大值	单位
VOH	高电平输出电压	VDD=3.3V, 拉电流 =4mA	VDD-0.1		V
		VDD=3.3V, 拉电流 =6mA	VDD-0.2		V
VOL	低电平输出电压	VDD=3.3V, 灌电流 =4mA		VSS+0.1	V
		VDD=3.3V, 灌电流 =6mA		VSS+0.2	V

表 14. GPIO 输入特性

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
VIT+	正向输入阈值电压	VDD=2.5V	0.67*VDD			V
		VDD=3.3V	0.64*VDD			V
VIT-	反向输入阈值电压	VDD=2.5V			0.32*VDD	V
		VDD=3.3V			0.38*VDD	V
Vhys	输入电压迟滞 (VIT+~VIT-)	VDD=2.5V		0.18*VDD		V
		VDD=3.3V		0.15*VDD		V
Rpullhigh	上拉电阻	Pullup Enable	24	25	26	Kohm
Rpulllow	下拉电阻	Pulldown Enable	24	25	26	Kohm
Cinput	输入电容			TBD		pF

### 5.5.9. ADC 特性

表 15. Add caption

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
VADCIN	供电电压		2.2		3.6	V
VREF	ADC 参考电压		0.1		VADCIN	V
RAIN	外部输入阻抗			2000		kΩ
CADC	内部采样和保持电容			TBD		pF
FADCCLK	ADC 时钟频率				16	MHz
TADCSTART	ADC 偏置电流 startup 时间		2.625		32	μs
TADCCONV	转换时间					cycles
DNL	微分误差		-1		+1	LSB
INL	积分误差		-1		+3	LSB
EO	偏移误差		-2		+2	LSB
EG	增益误差		-2		+2	LSB

### 5.5.10. RF 一般特性

表 16. 射频部分一般性能

符号	参数	测试条件	Min.	Typ	Max.	Unit
FREQ	频率变化	VDD=3.0V, TA=25°C	2400		2480	MHz
FC	信道间隔	VDD=3.0V, TA=25°C		2		MHz
Rgfsk	数据速率			1	2	Mbps
RFch	RF 通道中心	VDD=3.0V, TA=25°C	2400		2480	MHz

### 5.5.11. RF 发射机特性(1M)

表 17. 1MHz 带宽下的射频发射特性

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
BT	带宽			0.5		
Mindex	调制指数		0.45	0.5	0.55	
DR	空气传输速率			1 Mbps		

$\Delta F$	调制频偏		225	250	275	kHz
PMAX	最大输出功率				13	dBm

### 5.5.12. RF 发射机特性(2M)

表 18. 2MHz 带宽下的射频发射特性

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
BT	带宽			0.5		
Mindex	调制指数		0.45	0.5	0.55	
DR	空气传输速率			2 Mbps		
$\Delta F$	调制频偏		450	500	550	kHz
PMAX	最大输出功率				13	dBm

### 5.5.13. RF 接收机特性 (1M)

表 19. 1MHz 带宽下的接收机特性

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
RXSENS	接收灵敏度	BER<0.1%		-95		dBm
RXSAT	接收饱和	BER<0.1%		5		dBm

### 5.5.14. RF 接收机特性 (2M)

表 20. 2MHz 带宽下的接收机特性

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
RXSENS	接收灵敏度	BER<0.1%		-93		dBm
RXSAT	接收饱和	BER<0.1%		TBD		dBm

### 5.5.15. RF 接收机特性 (125K)

表 21. 125KHz 带宽下的接收机特性

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
RXSENS	接收灵敏度	BER<0.1%		-100		dBm
RXSAT	接收饱和	BER<0.1%		TBD		dBm

### 5.5.16. RF 接收机特性 (500K)

表 22. 500KHz 带宽下的接收机特性

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
RXSENS	接收灵敏度	BER<0.1%		-97		dBm
RXSAT	接收饱和	BER<0.1%		TBD		dBm

### 5.5.17. RF 模块的电流特性

表 23. 射频模块的工作状态和电流 (3.3V)

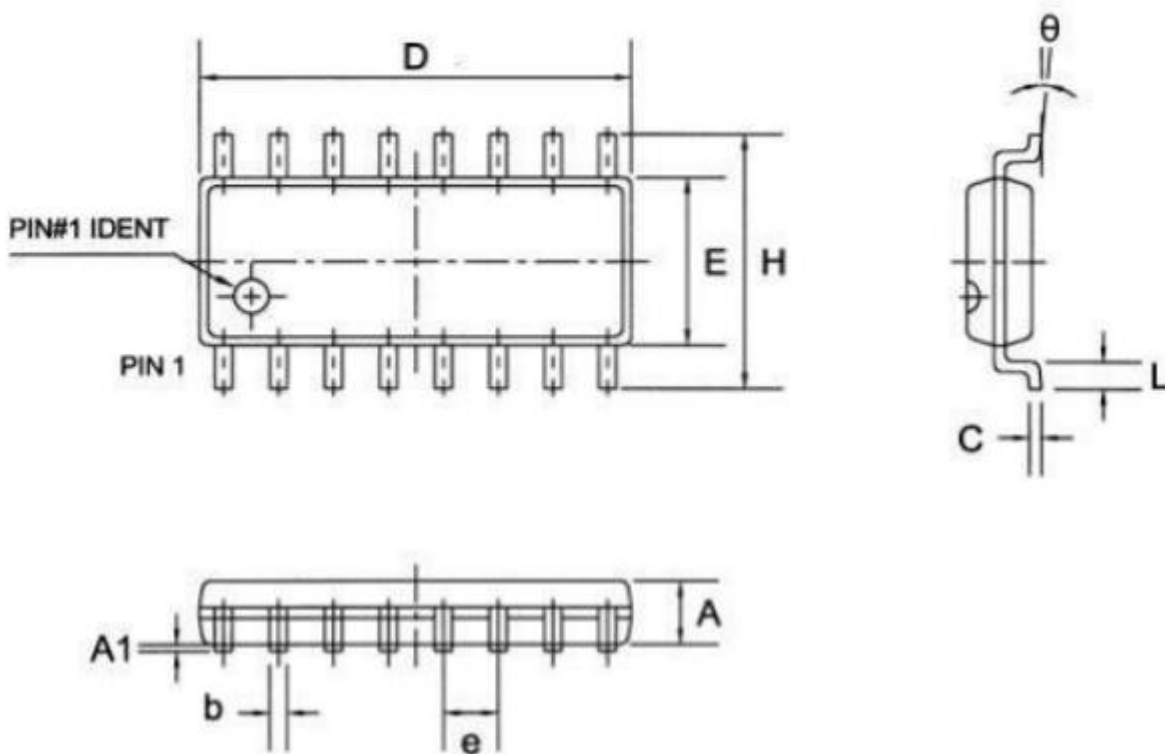
符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
IRX	RX	持续接收		10		mA
ITX13	TX	+13 dBm		21		mA
ITX0		0 dBm		10.5		mA
ITX-3		-3 dBm		9.5		mA



## 6. 封装信息

表 24. 封装外型 SOP16 参数

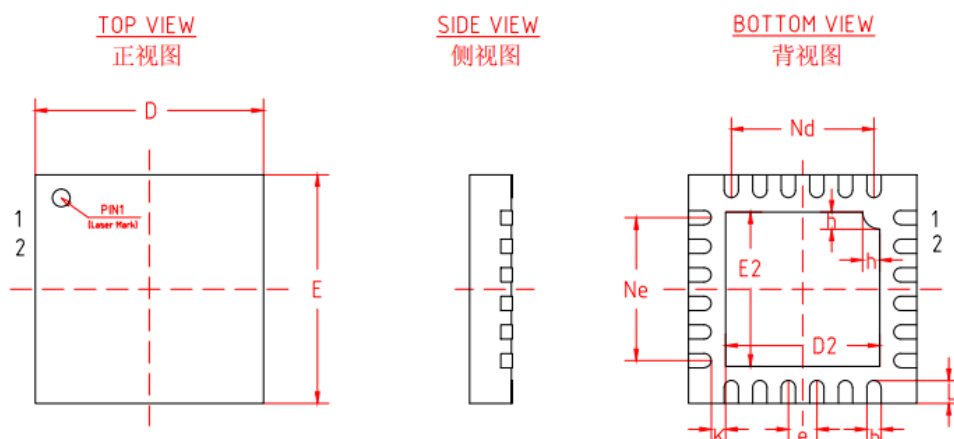
S16	SOP16 (150mil)	脚距 = 1.27mm = 50mil 主体宽度 = 3.95mm
-----	----------------	-----------------------------------



Symbol	Dimensions In Millimeters			Dimensions In Inches		
	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
A	1.30	1.50	1.70	0.051	0.059	0.067
A1	0.06	0.16	0.26	0.002	0.006	0.010
b	0.30	0.40	0.55	0.012	0.016	0.022
C	0.15	0.25	0.35	0.006	0.010	0.014
D	9.70	10.00	10.30	0.382	0.394	0.406
E	3.75	3.95	4.15	0.148	0.156	0.163
e	—	1.27	—	—	0.050	—
H	5.70	6.00	6.30	0.224	0.236	0.248
L	0.45	0.65	0.85	0.018	0.026	0.033
θ	0°	—	8°	0°	—	8°

表 25. 封装外型 QFN24 参数

QFN24	尺寸 = 4 x4 x 0.75mm	EP 2.7 x 2.7mm	脚距 = 0.5mm
-------	--------------------	----------------	------------



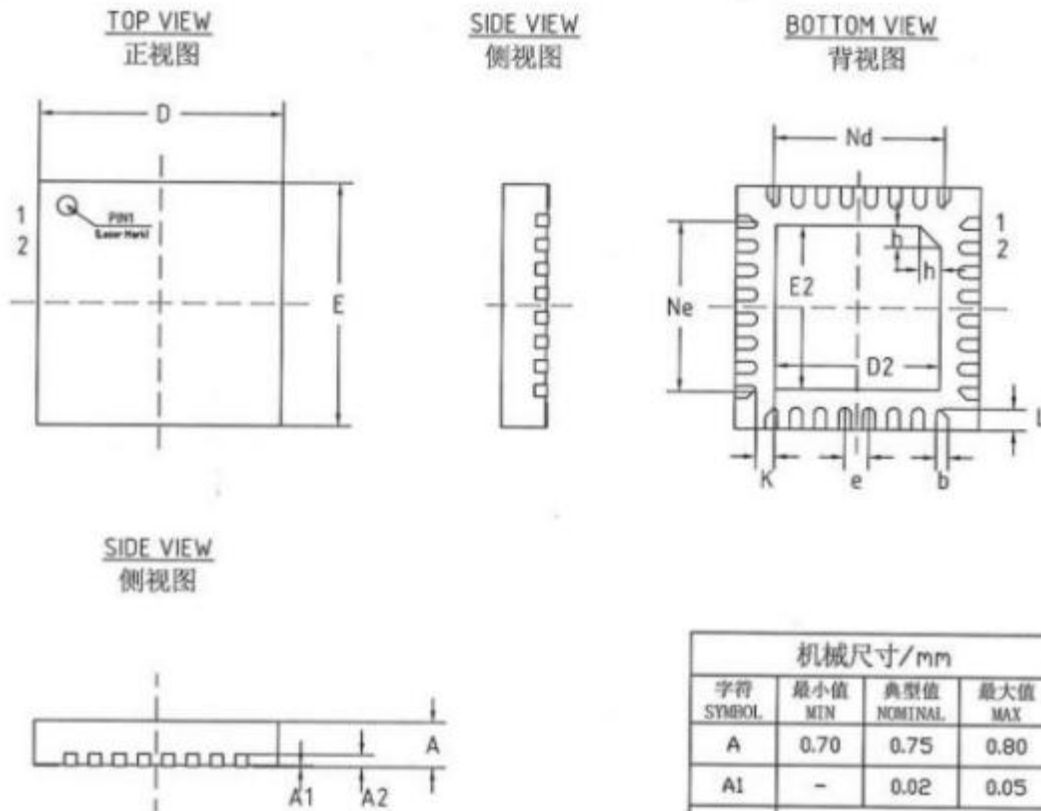
机械尺寸/mm			
字符 SYMBOL	最小值 MIN	典型值 NOMINAL	最大值 MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	-	0.02	0.05
A2	0.203 REF		
b	0.20	0.25	0.30
D	3.90	4.00	4.10
D2	2.60	2.70	2.80
E	3.90	4.00	4.10
E2	2.60	2.70	2.80
e	0.50 BSC		
K	0.20	0.25	0.30
L	0.30	0.40	0.50
h	0.25	0.30	0.35
Ne	2.50 BSC		
Nd	2.50 BSC		





表 26. 封装外型 QFN32 参数

QFN32	尺寸 = 4 x4 x 0.75mm	EP 2.7 x 2.7mm	脚距 = 0.4mm
-------	--------------------	----------------	------------



机械尺寸/mm			
字符 SYMBOL	最小值 MIN	典型值 NOMINAL	最大值 MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	-	0.02	0.05
A2	0.203 REF		
b	0.15	0.20	0.25
D	3.90	4.00	4.10
D2	2.65	2.70	2.75
E	3.90	4.00	4.10
E2	2.65	2.70	2.75
e	0.40 BSC		
K	0.25	0.30	0.35
L	0.30	0.35	0.40
h	0.30	0.35	0.40
Ne	2.80 BSC		
Nd	2.80 BSC		



## 7. 订购信息

表 27 封装和采购信息

型号	封装外形	印章	包装方式	包装标准	最小订货批量
MS1636-S16	SOP16 (150mil)	上表面	管装	MSL3 Dry Pack	10000
MS1636-4Q24	QFN24 (4mmx4mm)	上表面	编带及卷装	MSL3 Dry Pack	3000
MS1636-4Q32	QFN32 (4mmx4mm)	上表面	编带及卷装	MSL3 Dry Pack	3000

## 8. 联系我们

### 四川巨微集成电路有限公司

### 上海巨微集成电路有限公司

总部地址：上海市浦东新区祥科路 257 号云飞大厦 11 楼 1105 室

电话：021-68905736      邮编：201203

业务电话：0755-86703767

Email: support@macrogiga.com

深圳地址：深圳市南山区沙河西路深圳湾科技生态园 9A1 栋 2908 室

电话：021-68905736      邮编：518063

业务电话：0755-86703767

Email: support@macrogiga.com



--微信公众号--