

### 8通道、12位逐次逼近型ADC

#### 主要特点

- 8通道单端输入，可配置通道序列
- 吞吐速率：1MSPS
- 高输入带宽，50kHz输入信号，  
信纳比至少65dB
- 支持高速串行接口SPI/QSPI
- 无流水线延迟
- 可配置多种电源模式
- 工作电压：2.7V到5.25V
- 工作温度范围：-40°C到125°C
- 低功耗：7.8mW (3V电源&1MSPS吞吐率);  
17.5mW (5V电源&1MSPS吞吐率);  
最大0.5μA (关断模式)

#### 产品简述

MS5178 是 8 通道输入、12 位高速、低功耗逐次逼近型 ADC。单电源供电，工作电压在 2.7V 到 5.25V，最高吞吐速率可达 1MSPS。

片选信号 CSN 和串行时钟 SCLK 共同控制数据的采样和转换过程。CSN 下降沿开启输入信号的采样和转换。该芯片无流水线延迟。主时钟 SCLK 决定芯片的转换时间。通过配置控制寄存器，可选择输入电压范围 (0V 到  $V_{REF}$  或 0V 至  $2 \times V_{REF}$ )，可设置输出编码模式 (标准二进制或二进制补码)。可预设通道转换序列。低吞吐速率应用场景，可配置多种关断模式以节省功耗。

#### 应用

- 医疗设备
- 数据采集系统

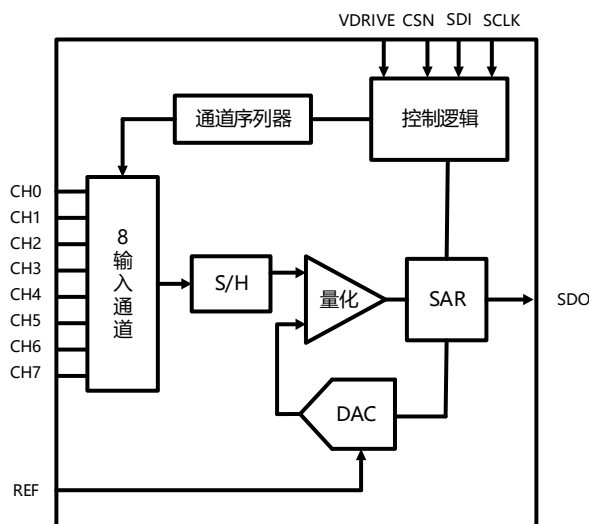
#### 订购信息

产品型号	封装形式	丝印名称
MS5178T	TSSOP20	MS5178T
*MS5178TA	TSSOP20	MS5178TA

\*暂未提供此封装。

若有需要，请联系杭州瑞盟销售中心

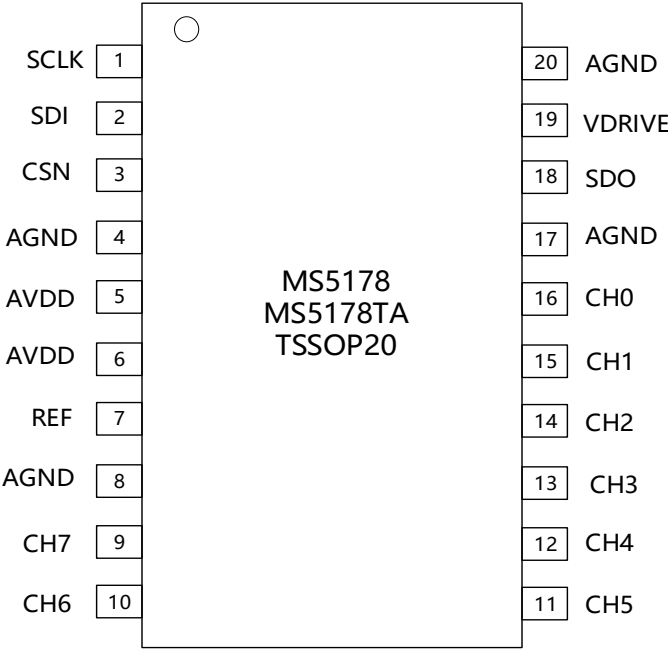
#### 内部框图



目录

主要特点.....	1	电气参数.....	5
产品简述.....	1	动态性能.....	5
应用.....	1	直流精度.....	5
订购信息.....	1	模拟输入.....	6
内部框图.....	1	基准输入.....	6
目录.....	2	逻辑输入.....	6
管脚说明.....	3	逻辑输出.....	6
极限参数.....	4	电流功耗.....	7
ESD注意事项.....	4	典型应用图.....	8
推荐工作条件.....	4	封装外形图.....	9
		印章与包装规范.....	10

管脚说明



管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
1	SCLK	I	串行时钟
2	SDI	I	数据输入
3	CSN	I	片选信号 CSN，低电平有效
4	AGND	-	模拟地，所有 AGND 引脚应连接在一起
5	AVDD	-	模拟电源，所有 AVDD 引脚应连接在一起 (推荐 0.1μF 和 10μF 电容并联，耦合到地)
6	AVDD	-	模拟电源
7	REF	I	基准参考输入电压 (推荐 0.1μF 电容耦合到地)
8	AGND	-	模拟地
9	CH7	I	模拟单端输入 7 (推荐未使用的输入通道接到 AGND)
10	CH6	I	模拟单端输入 6
11	CH5	I	模拟单端输入 5
12	CH4	I	模拟单端输入 4
13	CH3	I	模拟单端输入 3
14	CH2	I	模拟单端输入 2
15	CH1	I	模拟单端输入 1
16	CH0	I	模拟单端输入 0
17	AGND	-	模拟地
18	SDO	O	数据输出
19	VDRIVE	-	串行接口电源 (推荐 0.1μF 和 10μF 电容并联，耦合到地)
20	AGND	-	模拟地

## 极限参数

芯片使用中，任何超过极限参数的应用方式会对器件造成永久的损坏，芯片长时间处于极限工作状态可能会影响器件的可靠性。极限参数只是由一系列极端测试得出，并不代表芯片可以正常工作在此极限条件下。

参数	符号	额定值	单位
模拟供电电压	$V_{AVDD}$	-0.3 ~ +7	V
逻辑供电电压	$V_{DRIVE}$	-0.3 ~ $V_{AVDD}+0.3$	V
模拟输入电压	$V_{CHx}$	-0.3 ~ $V_{AVDD}+0.3$	V
逻辑输入电压	$V_{SCLK}, V_{SDI}, V_{CSN}$	-0.3 ~ +7	V
逻辑输出电压	SDO	-0.3 ~ $V_{AVDD}+0.3$	V
基准输入电压	REF	-0.3 ~ $V_{AVDD}+0.3$	V
输入电流	$I_{IN}$	$\pm 10$	mA
工作温度	$T_A$	-40 ~ +125	°C
存储温度	$T_{STG}$	-65 ~ +150	°C
最大结温	$T_{JMAX}$	150	°C
焊接温度	$T_{SOLDER}$	260	°C
ESD(HBM)	$V_{HBM}$	$\pm 4000$	V

## ESD 注意事项



静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止由于受静电放电的影响而引起的损坏：

1. 操作人员要通过防静电腕带接地。
2. 设备外壳必须接地。
3. 装配过程中使用的工具必须接地。
4. 必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。

## 推荐工作条件

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
模拟供电电压	$V_{AVDD}$	2.7	3/5	5.25	V
逻辑供电电压	$V_{DRIVE}$	2.7	3/5	5.25	V
模拟输入电压	$V_{CHx}$	AGND		$V_{REF}$ , RANGE=1	V
基准输入电压	$V_{REF}$		2.5		V
吞吐速率	$f_{SAMPLE}$			1	MHz
工作频率	$f_{SCLK}$			20	MHz

# 电气参数

## 动态性能

$V_{AVDD}=V_{DRIVE}$  在工作范围内,  $V_{REF}=2.5V$ ,  $f_{SCLK}=20MHz$ ,  $T_A$  在工作温度范围内。

参数		符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
信纳比		SINAD	正弦输入 $f_{IN}=50kHz$	$V_{AVDD}=3V$		65	dB
			时钟输入 $f_{SCLK}=20MHz$	$V_{AVDD}=5V$		65	dB
信噪比		SNR	正弦输入 $f_{IN}=50kHz$	$V_{AVDD}=3V$		65	dB
			时钟输入 $f_{SCLK}=20MHz$	$V_{AVDD}=5V$		65	dB
总谐波失真		THD	$V_{AVDD}=3V$			-75	dB
			$V_{AVDD}=5V$			-78	dB
无杂散动态范围		SFDR	$V_{AVDD}=3V$			-77	dB
			$V_{AVDD}=5V$			-82	dB
交调失真	二阶项	IMD	$f_A=40.1kHz, f_B=41.5kHz$			-85	dB
	三阶项					-92	
通道间隔离			$f_{IN}=400kHz$			-85	dB
全功率带宽			在 3dB 条件下			6.2	MHz
			在 0.1dB 条件下			1.2	MHz

## 直流精度

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
分辨率		保证 12 位无失码 标准二进制输出 输入范围: $0V \sim V_{REF}$		12		Bit
积分非线性	INL		-1		+1	LSB
微分非线性	DNL		-1.5		0.8	LSB
失调误差			-8	$\pm 1$	+8	LSB
失调误差匹配			-0.5		+0.5	LSB
增益误差			-1.5		+1.5	LSB
增益误差匹配			-0.5		+0.5	LSB
正增益误差		输入范围: $0V \sim 2 \times V_{REF}$ 二进制补码输出 $-V_{REF} \sim +V_{REF}$ , 在 REF 偏置	-2		+2	LSB
正增益误差匹配			-0.2		+0.6	LSB
零代码误差			-6	$\pm 2.5$	+6	LSB
零代码误差匹配			-0.5	$\pm 0.3$	+0.5	LSB
负增益误差			-1.5		0	LSB
负增益误差匹配			-0.5		+0.5	LSB

## 模拟输入

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压范围	V	RANGE 位为 1		$0 \sim V_{REF}$		V
		RANGE 位为 0		$0 \sim 2 \times V_{REF}$		V
直流漏电流	I		-1		+1	$\mu A$
输入电容	$C_{IN}$			5		pF

## 基准输入

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
REF 输入电压	V	REF 在 $\pm 1\%$ 的范围内		2.5		V
直流漏电流	I			0		$\mu A$
REF 输入阻抗	R	$f_{SAMPLE} = 1MSPS$		26.5		k $\Omega$

## 逻辑输入

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入高电压	$V_{INH}$		$0.7 \times V_{DRIVE}$			V
输入低电压	$V_{INL}$				$0.3 \times V_{DRIVE}$	V
输入电流	$I_{IN}$	$V_{IN} = 0V$ 或 $V_{DRIVE}$	-1		+1	$\mu A$
输入电容	$C_{IN}$			5		pF

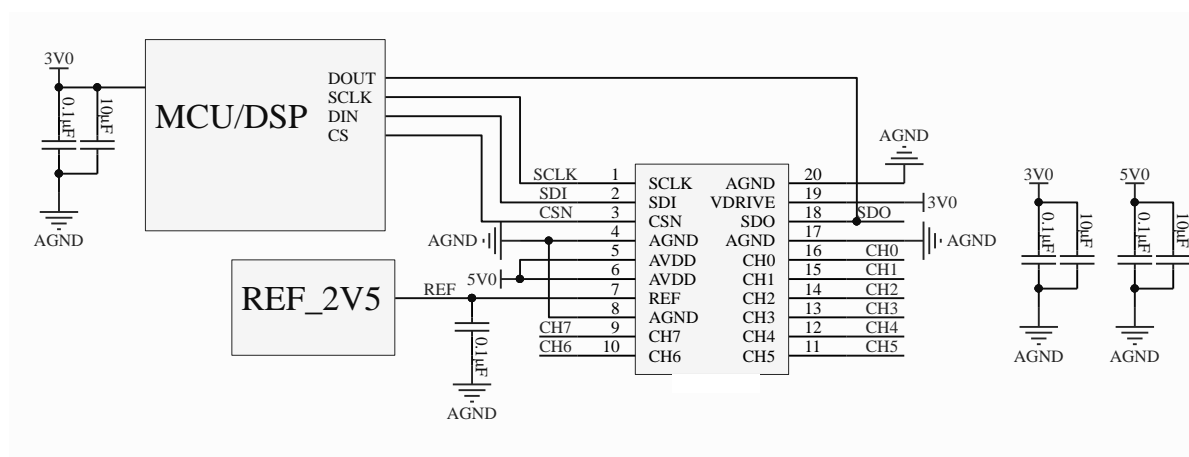
## 逻辑输出

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出高电压	$V_{OH}$	$I_{SOURCE} = 200\mu A$	$V_{DRIVE} - 0.2$			V
输出低电压	$V_{OL}$	$I_{SINK} = 200\mu A$			0.4	V
悬空态漏电流	I		-1		+1	$\mu A$
悬空态输出电容	C			5		pF
输出编码	CODE	编码位为 1		标准二进制		
		编码位为 0		二进制补码		

## 电流功耗

参数	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
工作电流	$I_{DD}$	正常模式静态：SCLK 开启或关闭				2.6	mA
		正常模式工作状态	$V_{AVDD}=4.75V \sim 5.25V,$ $f_{SCLK}=20MHz$			3.5	mA
			$V_{AVDD}=2.7V \sim 3.6V,$ $f_{SCLK}=20MHz$			2.6	mA
		自关断模式	静态			0.5	$\mu A$
			$f_{SAMPLE}=250kSPS$			2.7	mA
		完全关断模式：SCLK 开启或关闭				0.5	$\mu A$
功耗	$P_D$	正常工作模式	$V_{AVDD}=5V,$ $f_{SCLK}=20MHz$			17.5	mW
			$V_{AVDD}=3V,$ $f_{SCLK}=20MHz$			7.8	mW
		自关断模式（静态）	$V_{AVDD}=5V$			2.5	$\mu W$
			$V_{AVDD}=3V$			1.5	$\mu W$
		完全关断模式	$V_{AVDD}=5V$			2.5	$\mu W$
			$V_{AVDD}=3V$			1.5	$\mu W$

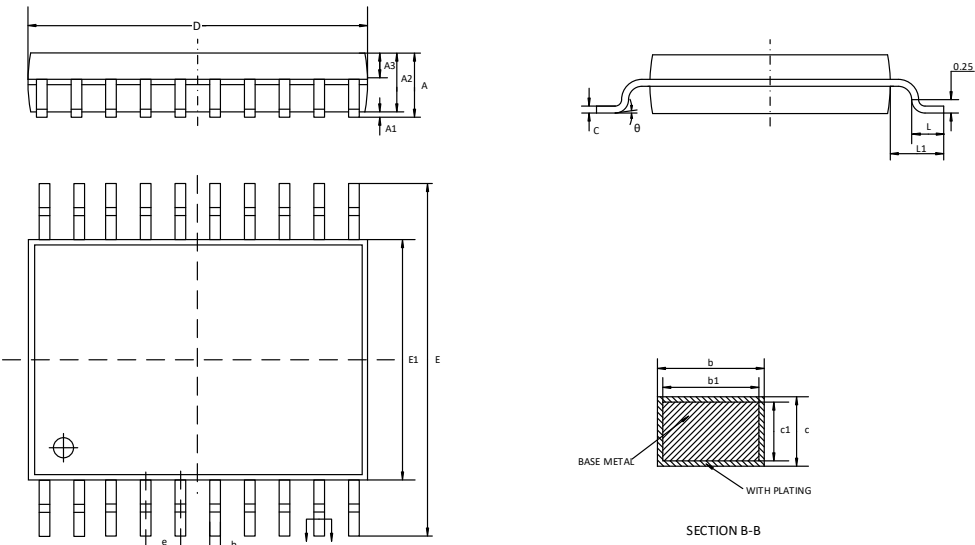
## 典型应用图





封装外形图

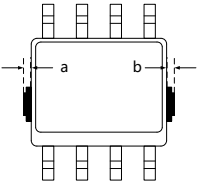
TSSOP20



符号	尺寸 (毫米)		
	最小值	典型值	最大值
A	-	-	1.20
A1	0.05	-	0.15
A2	0.80	1.00	1.05
A3	0.39	0.44	0.49
b	0.20	-	0.28
b1	0.19	0.22	0.25
c	0.13	-	0.17
c1	0.12	0.13	0.14
D	6.40	6.50	6.60
E1	4.30	4.40	4.50
E	6.20	6.40	6.60
e	0.65BSC		
L	0.45	0.60	0.75
L1	1.00REF		
θ	0°	-	8°

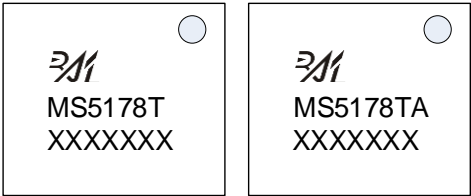
注：在封装尺寸外，允许 a、b 同时有最大 0.15mm 的废胶尺寸。

示意图如下：以 SOP8 封装为例



印章与包装规范

1. 印章内容介绍



产品型号：MS5178T、MS5178TA  
生产批号：XXXXXXX

2. 印章规范要求

采用激光打印，整体居中且采用 Arial 字体。

3. 包装规范说明

型号	封装形式	颗/卷	卷/盒	颗/盒	盒/箱	颗/箱
MS5178T	TSSOP20	3000	1	3000	8	24000
MS5178TA	TSSOP20	3000	1	3000	8	24000

## 免责声明

- 瑞盟保留说明书的更改权，恕不另行通知。

客户在下单前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整。

- 在使用瑞盟产品进行系统设计和整机制造时，买方有责任遵守安全标准并采取相应的安全措施，以避免潜在失败风险可能造成的人身伤害或财产损失。



+86-571-89966911



杭州市滨江区伟业路 1 号  
高新软件园 9 号楼 701 室



[http:// www.relmon.com](http://www.relmon.com)