

单通道 8 位 125MSps 模数转换器

1 主要性能

- 单通道, 8 位, 最高 125MSps
- 低功耗: 全芯片 90mW at 125MSps
- 片内集成参考与采样保持
- 模拟带宽 475MHz
- SNR=47dB @ 41MHz at 125MSps
- 1Vpp 模拟输入范围
- 单电压 3V 供电, 支持 2.7V-3.6V 范围
- 待机功耗 1mW

2 应用场合

- 电池供电仪器
- 手持式示波器
- 低成本数字示波器

3 产品特点

RS1507S 是一款带有片上跟踪和保持电路的单通道 8 位模数转换器, 经过优化, 具有低成本、低功耗、小尺寸和易用性。该产品最高以 125MSps 的转换率运行, 在整个运行范围内具有出色的动态性能。

ADC 只需要一个 3.0V (2.7V 至 3.6V) 电源和一个编码时钟即可实现全性能操作。许多应用程序不需要外部参考或驱动程序组件。数字输出与 TTL/CMOS 兼容, 单独的输出电源引脚支持 3.3V 或 2.5V 逻辑接口。

编码器输入与 TTL/CMOS 兼容。可以执行待机功能, 使总功耗低至 1mW, 该模式下, 数字输出为高阻抗态。

RS1507S 采用 20 脚 SSOP 塑料封装, 适用于工业温度范围 (-40°C 至 +85°C)。与 AD9283 管脚兼容。

器件信息 ⁽¹⁾

型号	封装	封装尺寸 (标称值)
RS1507S	SSOP20	7.20mm×5.30mm

(1) 详细的订单型号说明, 请参考数据表后的封装选项部分。

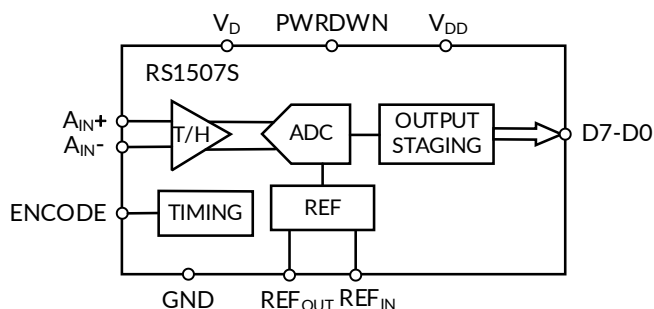


图 1. RS1507S 框图

目 录

1 主要性能.....	1
2 应用场合.....	1
3 产品特点.....	1
4 版本信息.....	3
5 封装和订单说明 ⁽¹⁾	4
6 引脚配置与功能描述.....	5
7 规格.....	6
7.1 极限参数.....	6
7.2 ESD 保护.....	6
7.3 热特性.....	6
7.4 技术规格.....	7
7.5 典型性能.....	9
8 应用信息.....	11
8.1 运行原理.....	11
8.2 时钟输入.....	11
8.3 模拟输入.....	11
8.4 数字输出.....	11
8.5 电压参考.....	12
8.6 时序.....	12
9 封装规格尺寸.....	13
10 包装规格尺寸.....	14

4 版本信息

版本号	日期	注释
A.0	2025/9/26	初始版本
A.0.1	2025/10/23	1. 增加器件信息 2. 增加封装和订单说明 3. 更新封装规格尺寸 4. 增加包装规格尺寸

Preliminary version

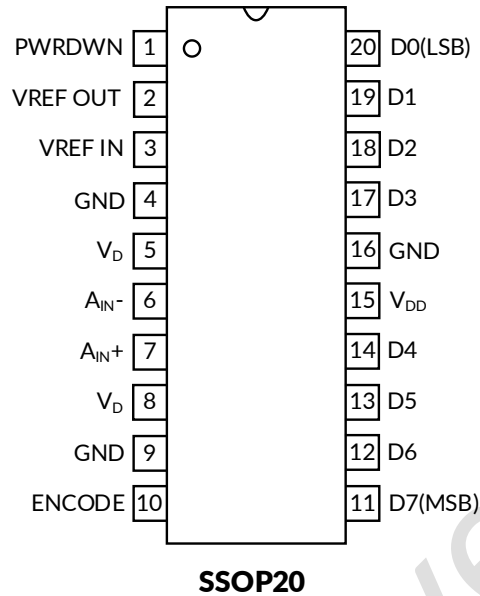
5 封装和订单说明⁽¹⁾

产品名称	订单型号	工作温度(°C)	封装类型	丝印 ⁽²⁾	MSL ⁽³⁾	包装规格
RS1507S	RS1507SYSS20	-40°C ~85°C	SSOP20	RS1507S	MSL3	Tape and Reel, 2000

注意:

- (1) 该信息是当前版本的最新数据。这些数据如有更新，将及时更新到我司官网，恕不另行通知。
- (2) 丝印可能会有其他附加的代码，用于产品的内控追溯（包括数据代码和供应商代码）或者标志产地。
- (3) Runic 装配厂使用符合 JEDEC 工业标准 J-STD-20F 的通用预处理设置对 MSL 级别进行分类。如果您的最终应用对预处理设置非常关键，或者您有特殊要求，请与 Runic 技术支持联系。

6 引脚配置与功能描述



管脚定义列表

管脚号	名称	作用
1	PWRDWN	掉电功能选择；关断模式下为逻辑高电平（数字输出进入高阻态）
2	VREF OUT	内部基准电压输出（典型值 1.25V）；0.1uF 电容旁路到地
3	VREF IN	ADC 参考电压（典型值 1.25V）
4, 9, 16	GND	地
5, 8	VD	模拟 3V 电源
6	A _{IN-}	ADC 模拟输入（如果在单端模式下工作，可以保持开路，但建议将一个 0.1uF 电容和一个 25Ω 电阻串联至地，以获得更好的输入匹配）
7	A _{IN+}	ADC 模拟输入正端
10	ENCODE	ADC 编码时钟（ADC 在编码时钟上升沿采样）
11-14, 17-20	D7-D4, D3-D0	ADC 数字输出
15	VDD	数字 3V 电源

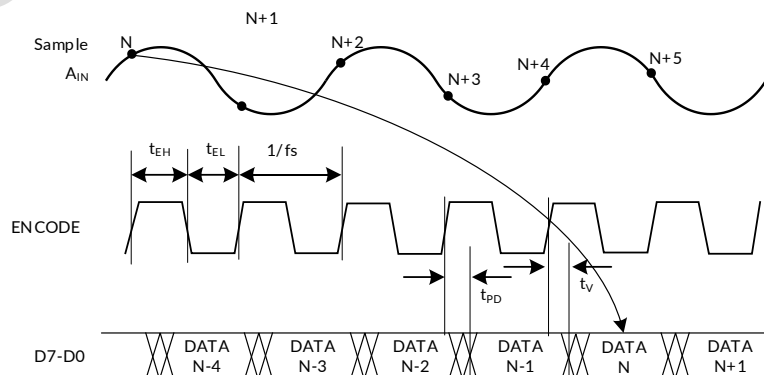


图 2. 时序图

7 规格

7.1 极限参数

		最小值	最大值	单位
	电源电压 (V_D, V_{DD}) 至 GND		4	V
	模拟输入	-0.5	$V_D+0.5$	V
	数字输入	-0.5	$V_{DD}+0.5$	V
$T_{J,MAX}$	最大结温		150	°C
T_A	工作温度范围	-55	125	°C
T_{stg}	存储温度范围	-65	150	°C

注意，超出上述绝对最大额定值可能会导致器件永久性损坏。这只是额定最值，不表示在这些条件下或者在任何其它超出本技术规范操作章节中所示规格的条件下，器件能够正常工作。长期在绝对最大额定值条件下工作会影响器件的可靠性。

7.2 ESD 保护



带电器件和电路板可能会在没有察觉的情况下放电。尽管本产品具有专利或专有保护电路，HBM 达 2kV。但在遇到高能量 ESD 时，器件可能会损坏。因此，应当采取适当的 ESD 防范措施，以避免器件性能下降或功能丧失。

7.3 热特性

20 脚 SSOP 封装的 θ_{JA} 典型值为 126°C/W，气流可改善散热，从而降低 θ_{JA} 。另外，直接与封装引脚接触的的金属，包括金属走线、通孔、接地层、电源层，可降低 θ_{JA} 。

7.4 技术规格

除另有说明， $V_D=3\text{ V}$ 、 $V_{DD}=3\text{ V}$ 、最大采样速率、 $V_{IN}=-1.0\text{ dBFS}$ 差分输入、内部基准电压。

参数	温度	最小值	典型值	最大值	单位
分辨率			8		位
精度					
无失码	全		保证		
增益误差 ⁽¹⁾	全	-8	± 2.5	+8	%FS
微分非线性 (DNL)	25°C		± 0.6		LSB
积分非线性 (INL)	25°C		± 0.7		LSB
模拟输入					
输入范围	全		± 512		mVpp
共模范围	全		± 200		mV
参考电压	全	1.2	1.25	1.3	V
输入电阻	25°C		10		k Ω
输入电容	25°C		2		pF
模拟带宽	25°C		475		MHz
开关性能					
最大转换速度	全	125			MSps
最低转换速度	25°C			1	MSps
ENC 高脉宽	25°C	3.5		1000	ns
ENC 低脉宽	25°C	3.5		1000	ns
采样抖动	25°C		5		ps rms
输出有效时间 ⁽²⁾	全	2	3		ns
输出延时 ⁽²⁾	全		4.5	7	ns
数字输入					
逻辑“1”电压	全	2			V
逻辑“0”电压	全			0.8	V
逻辑“1”电流	全			± 1	μA
逻辑“0”电流	全			± 1	μA
输入电容	25°C		2		pF
数字输出					
逻辑“1”电压	全	2.95			V
逻辑“0”电压	全			0.05	V
输出编码			偏移二进制		
功耗					
直流输入	全		71		mW
正弦波输入 ⁽³⁾	全		90		mW

待机功耗	全		1		mW
动态性能 (4)					
信噪比 (SNR)					
fin=10.3MHz	25°C		47		dB
fin=26MHz	25°C		47		dB
fin=41MHz	25°C		46.5		dB
fin=76MHz	25°C		46.5		dB
信纳比 (SINAD)					
fin=10.3MHz	25°C		46.5		dB
fin=26MHz	25°C		46.5		dB
fin=41MHz	25°C		46		dB
fin=76MHz	25°C		46		dB
有效位 (ENOB)					
fin=10.3MHz	25°C		7.4		bits
fin=26MHz	25°C		7.4		bits
fin=41MHz	25°C		7.3		bits
fin=76MHz	25°C		7.3		bits
二次谐波 (HD2)					
fin=10.3MHz	25°C		65		dBc
fin=26MHz	25°C		65		dBc
fin=41MHz	25°C		64		dBc
fin=76MHz	25°C		64		dBc
三次谐波 (HD3)					
fin=10.3MHz	25°C		60		dBc
fin=26MHz	25°C		60		dBc
fin=41MHz	25°C		60		dBc
fin=76MHz	25°C		60		dBc

注意：

1. 使用内部基准模式。
2. 数字测试负载电容为 10pF。
3. 低输入频率，-1dBFS 正弦波输入，时钟最高转换速度。
4. 动态性能测试条件是，输入对应满量程的-1dBFS。

7.5 典型性能

除另有说明, $V_D=3\text{ V}$ 、 $V_{DD}=3\text{ V}$ 、最大采样速率、 $V_{IN}=-1.0\text{ dBFS}$ 差分输入、内部基准电压, $T_A=25^\circ\text{C}$ 。

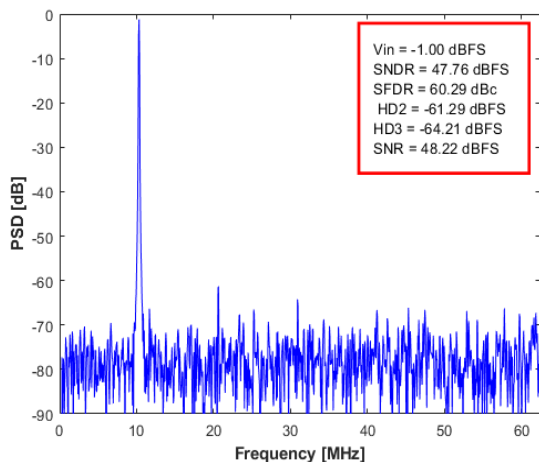


图 3. 输入信号 10.3MHz 单音频谱

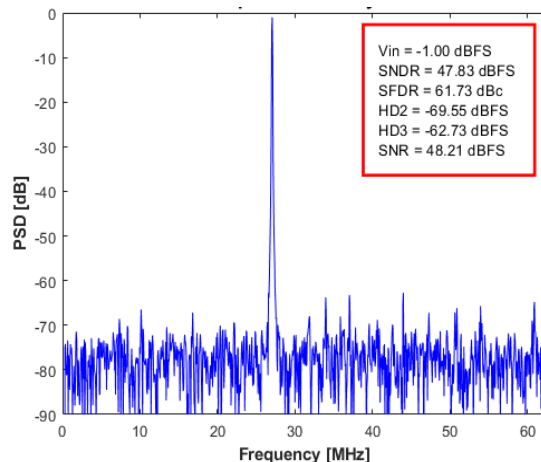


图 4. 输入信号 26MHz 单音频谱

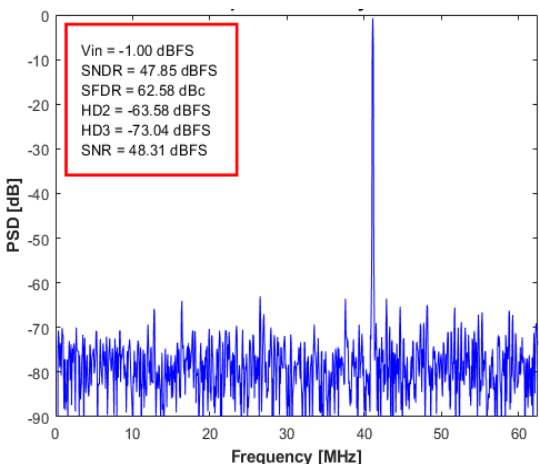


图 5. 输入信号 41MHz 单音频谱

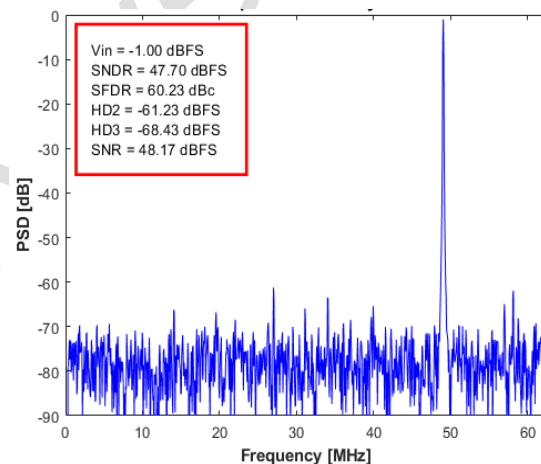


图 6. 输入信号 76MHz 单音频谱

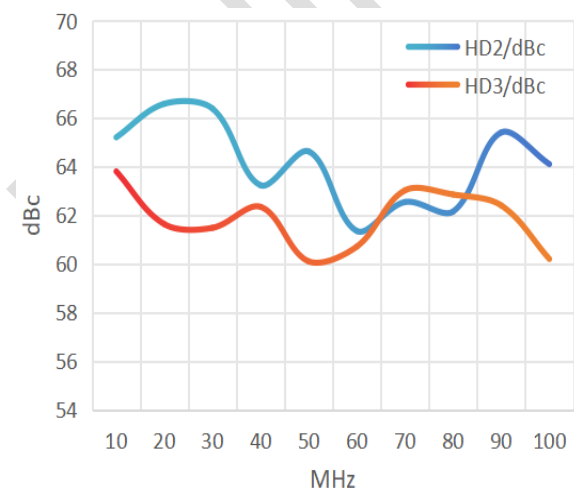


图 7. 二三次谐波与输入信号关系

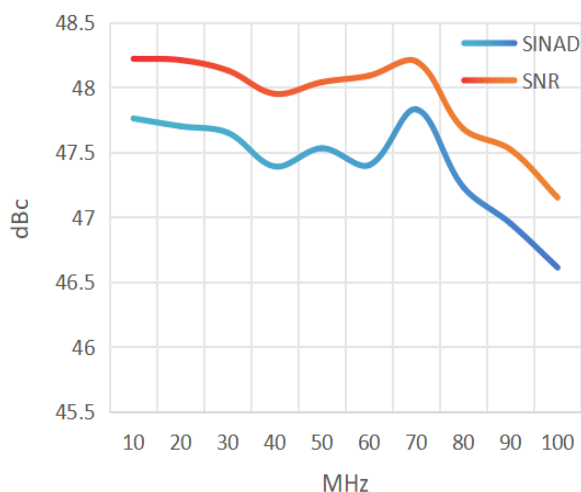


图 8. SNR/SINAD 与输入信号关系

典型性能

除另有说明, $V_D=3\text{ V}$ 、 $V_{DD}=3\text{ V}$ 、最大采样速率、 $V_{IN}=-1.0\text{dBFS}$ 差分输入、内部基准电压, $T_A=25^\circ\text{C}$ 。

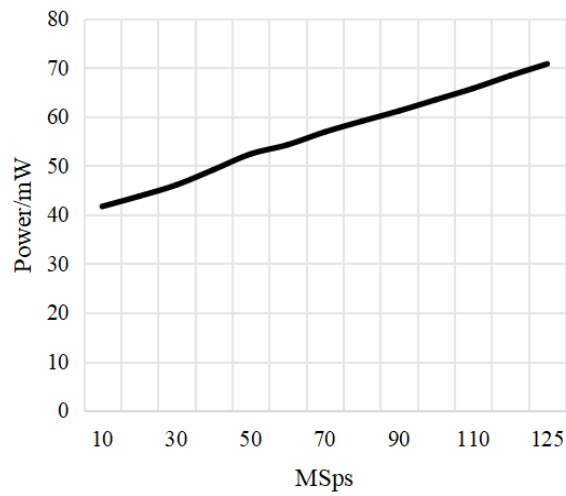


图 9. DC 输入功耗与采样率的关系

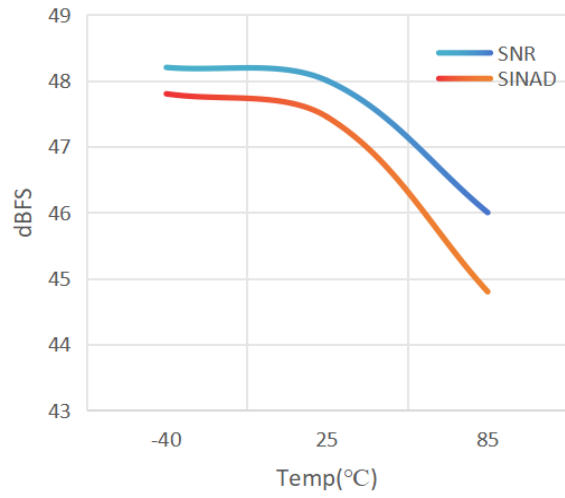


图 10. SNR/SINAD 与温度关系

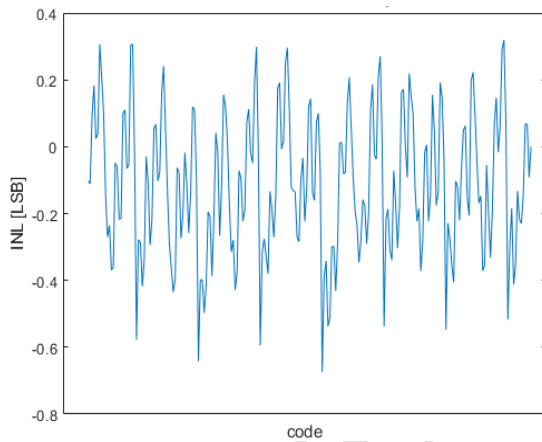


图 11. 积分非线性

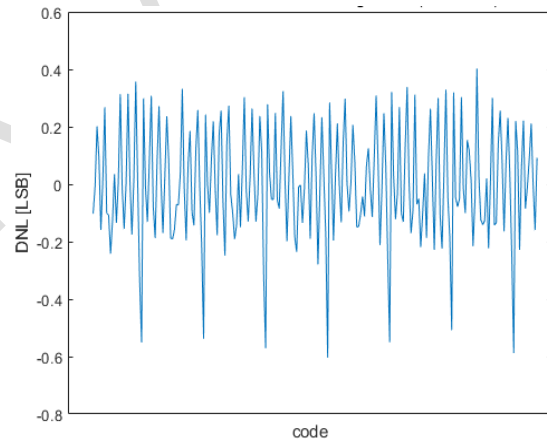


图 12. 微分非线性

8 应用信息

8.1 运行原理

模拟信号被差分或单端施加到 RS1507S 的输入，该信号被缓冲并被输入到片上采样保持电路。ADC 核心架构是基于开关电容的每级 1 位的流水线型转换器，前 5 级确定高 5 位编码，最后是一个 3 位全并行转换器完成低 3 位 LSB 编码，5 个 MSB 级中的每一个都提供了足够的重叠和误差校正。输出经数字校准后，通过输出缓冲器输出。RS1506S 包括片上基准（典型值 1.25V），并从外部获得时钟信号。这使得 ADC 易于连接，并且操作所需的外部组件非常少。

8.2 时钟输入

ENCODE 输入的 1.5V 标称阈值完全兼容 TTL/CMOS。芯片上注意匹配时钟线延迟并保持快速的时钟逻辑转换。任何高速 A/D 转换器都对用户提供的采样时钟质量极其敏感。该 ADC 使用片上采样保持电路，该电路本质上是混频器，ENCODE 上的任何时序抖动都将与所需信号相结合，并降低 ADC 的高频性能。建议用户适当考虑时钟源。

8.3 模拟输入

ADC 的模拟输入是全差分，且两个输入端均内部自偏置。这允许最灵活地使用交流或直流以及差分或单端输入模式。对于峰值性能，输入偏置为 $0.3 \times V_D$ 。直流耦合输入时允许的共模范围见规格表。输入也被缓冲以减少用户需要驱动负载。为了获得最佳动态性能， A_{IN+} 和 A_{IN-} 处的阻抗应匹配。这一点的重要性随着采样率和模拟输入频率的增加而增加，典型输入范围为 $1.024V_{pp}$ 。

模拟交流输入典型应用电路如图所示，要注意变压器频率范围和阻抗匹配需满足应用需求。

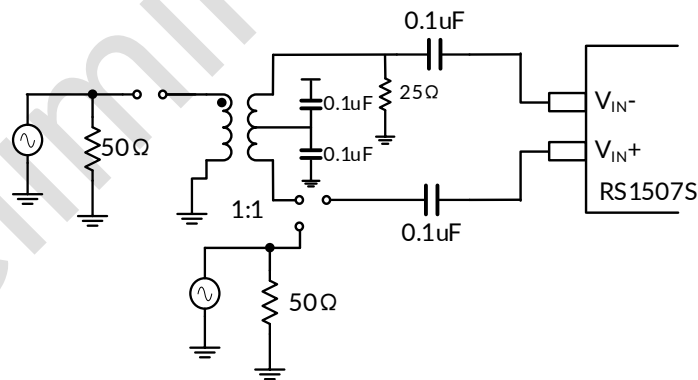


图 13. 模拟信号输入应用原理图

8.4 数字输出

数字输出与 TTL/CMOS 兼容。输出缓冲器由单独的电源供电，允许调整输出电压，以便兼容 2.5V 或 3.3V 逻辑接口。PWRDWN 输入置位后，RS1507S 会在两个时钟周期内进入低功耗状态。PWRDWN 以逻辑高电平置位。掉电模式下，输出变为高阻态。禁用掉电模式后，达到最佳性能需要约 15 个时钟周期。加载任何高速 ADC 的数字输出时都应小心。大输出负载会在芯片上产生电流瞬变，从而降低转换器的性能。

8.5 电压参考

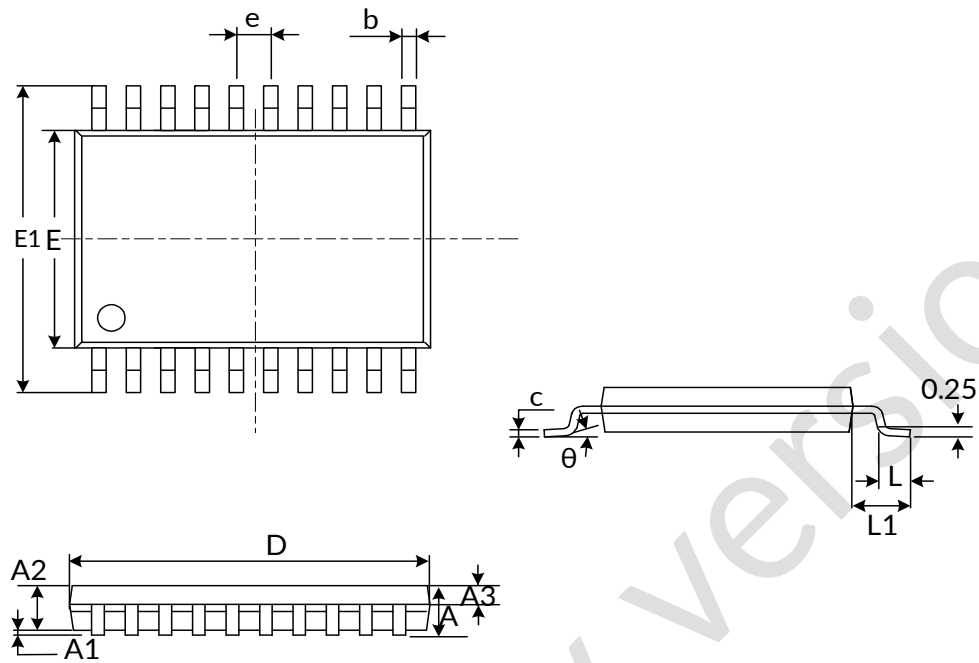
RS1507S 内置了一个稳定准确的 1.25V 参考电压 (VREF OUT)。在正常操作中, 内部参考通过将引脚 2 和 3 连接在一起使用。可以通过改变施加到 RS1507S 的参考电压来调整输入范围。当参考值调整 $\pm 5\%$ 时, 性能不会下降。ADC 的满刻度范围跟踪参考电压线性变化。无论是否使用, 内部参考 (引脚 2) 都应通过 0.1 μ F 电容器旁路接地。

8.6 时序

RS1507S 提供具有四个流水线延迟的锁存数据输出。数据输出在编码命令的上升沿后一个传播延迟 (t_{PD}) 可用。输出数据线的长度和负载必须最小化以减少其瞬态变化导致的动态性能下降。ADC 的最低转换率为 1 MSPS, 转换器的动态性能将在低于该采样率下降低。

9 封装规格尺寸

SSOP20⁽⁴⁾



符号	尺寸 (单位: 毫米)		尺寸 (单位: 英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A ⁽¹⁾		1.850		0.073
A1	0.050	0.250	0.002	0.010
A2	1.400	1.600	0.055	0.063
A3	0.620	0.720	0.024	0.028
b	0.280	0.360	0.011	0.014
c	0.150	0.190	0.006	0.008
D ⁽¹⁾	7.100	7.300	0.279	0.287
E ⁽¹⁾	5.200	5.400	0.204	0.213
E1	7.600	8.000	0.299	0.315
e	0.650 (BSC) ⁽²⁾		0.026 (BSC) ⁽²⁾	
L	0.750	1.050	0.029	0.041
L1	1.250 (REF) ⁽³⁾		0.049 (REF) ⁽³⁾	
θ	0°	8°	0°	8°

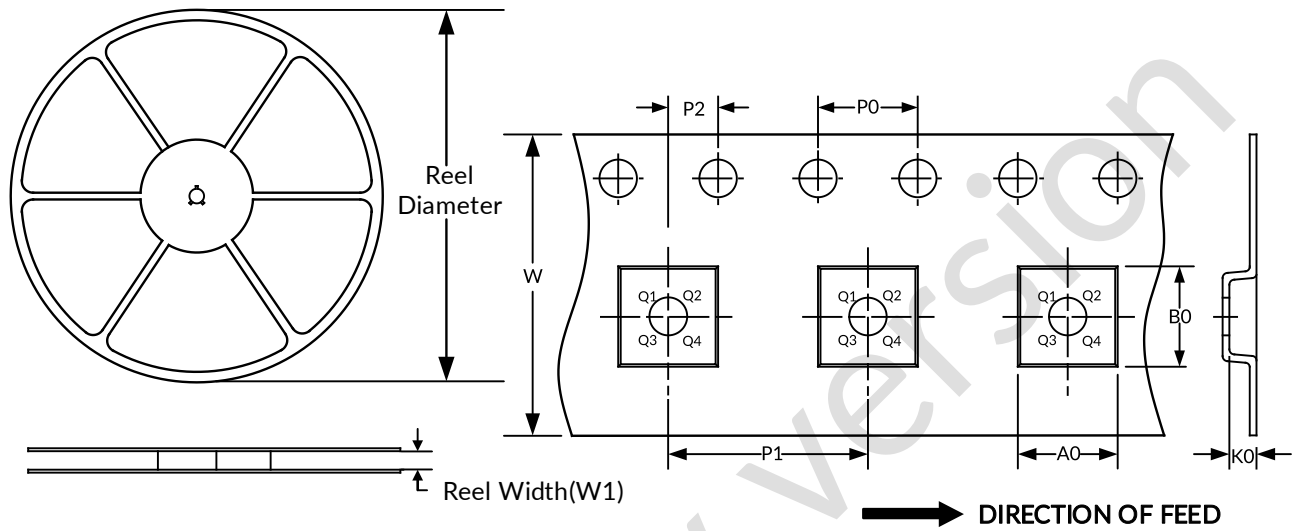
注意:

1. 不包括每侧最大 0.15mm 的塑封料或金属突起。
2. BSC (基本中心间距), “基本”间距为标称间距。
3. REF 是 Reference 的缩写。
4. 本图如有更改, 恕不另行通知。

10 包装规格尺寸

卷盘尺寸

编带尺寸



注意：图片仅供参考。请以实物为标准。

关键参数表

Package Type	Reel Diameter	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P0 (mm)	P1 (mm)	P2 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
SSOP20	13"	17	8.46	7.80	2.40	4.0	12.0	2.0	16.0	Q1

注意：

1. 所有尺寸均为标称尺寸。
2. 不包括每边最大 0.15 毫米的塑封料或金属突起。

重要通知及免责声明

江苏 RUNIC 科技有限公司将准确可靠地提供技术和可靠性数据 (包括数据表)、设计资源 (包括参考设计)、应用或其他设计建议、WEB 工具、安全信息等资源, 不保证无任何缺陷, 也不作任何明示或暗示的保证, 包括但不限于适用性保证, 暗示其适用于特定目的的应用。且没有侵犯任何第三方的知识产权。

这些资源适用于使用 RUNIC 产品设计的熟练开发人员, 您将全权负责: (1)为您的应用程序选择合适的产品; (2) 设计、验证和测试您的应用程序; (3) 确保您的应用程序符合适用标准、安全标准或其他要求; (4) RUNIC 及 RUNIC 标识为 RUNIC INCORPORATED 的注册商标。所有商标均为其各自所有者的财产; (5) 对于发生改变的细节, 应查看修订文件中包含的修订历史。资源如有更改, 恕不另行通知。本公司对使用本芯片设计的终端产品的侵犯专利的行为或侵犯第三方知识产权的行为不承担任何连带责任。