

CS100 超声波测距芯片手册 V1.0

1. 概述

CS100 是苏州顺憬志联新材料科技有限公司 (www.100sensor.com) 推出的一款工业级超声波测距芯片，CS100 内部集成超声波发射电路，超声波接收电路，数字处理电路等，单芯片即可完成超声波测距，测距结果通过脉宽的方式进行输出，通信接口兼容现有超声波模块。

CS100 配合使用 40KHZ 的开放式超声波探头，只需要一个 22M Ω 的下拉电阻和 8M 的晶振，即可实现高性能测距功能。

更少的器件使用，可以大幅减少电路板面积，提高可靠性；同时，较少的外围器件使得布线更为简单，在成本敏感的引用场景下，使用单面 PCB 即可实现超声波测距功能，大幅降低成本。

采用本芯片制作的超声波测距模块如图 1 和图 2 所示（原理图参考图 4）：

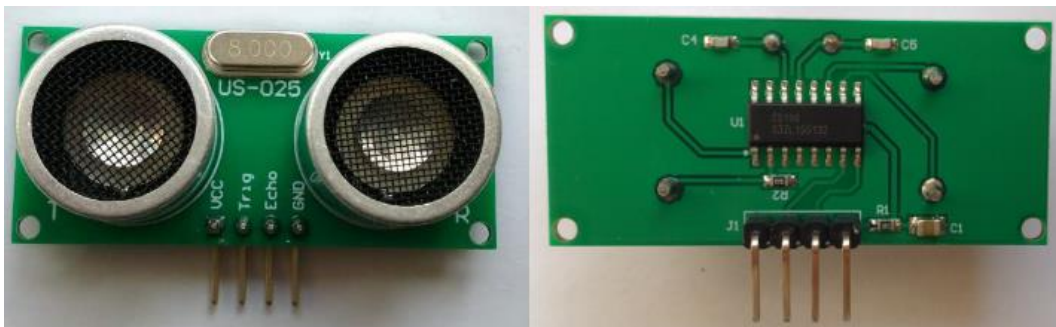


图 1：采用 CS100 制作的超声波测距模块（双面 PCB，参考 US-025）

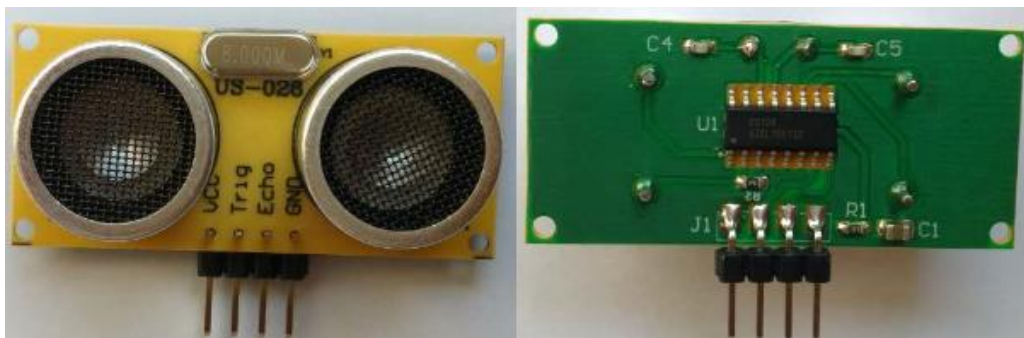


图 2：采用 CS100 制作的超声波测距模块（单面 PCB，参考 US-026）

由图可见：整个电路只需极少的外围器件，同时采用单面 PCB，在保证较高性能的基础上，可大幅度降低成本。

2. 管脚定义

CS100 采用 SOP16 封装，封装图如图 3 所示：

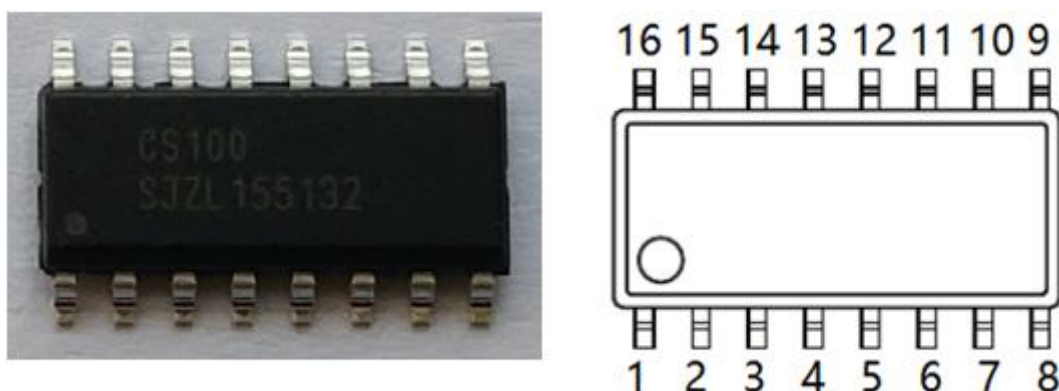


图 3：CS100 封装图

管脚定义如表 1 所示：

引脚编号	引脚名称	IO	功能描述
1	RN	I	接收探头反相输入端
2	RP	I	接收探头同相输入端
3	AVSS	-	模拟地
4	AVDD	-	模拟电源，3V-5.5V
5	TEST1	O	放大器输出测试点；不用时，悬空即可。
6	COMP0	O	比较器输出测试点；不用时，悬空即可。
7	ECHO	O	测距脉宽输出，ECHO 高电平的宽度为超声波往返时间。
8	TRIG	I	触发测距，输入一个大于 10uS 的高电平脉冲，开始测距。
9	DVDD	-	数字电源，3V-5.5V
10	TP	O	超声波同相发射端
11	TN	O	超声波反相发射端
12	DVSS	-	数字地
13	XI	-	接 8MHZ 晶振
14	XO	-	接 8MHZ 晶振，或外接 8MHZ 的时钟信号。
15	BLIND2	I	未用，悬空即可。
16	PD	I	接高电平可实现 power down；不用时，悬空即可。

表 1：CS100 管脚定义

3. 参考原理图

参考原理图如图 4 所示：

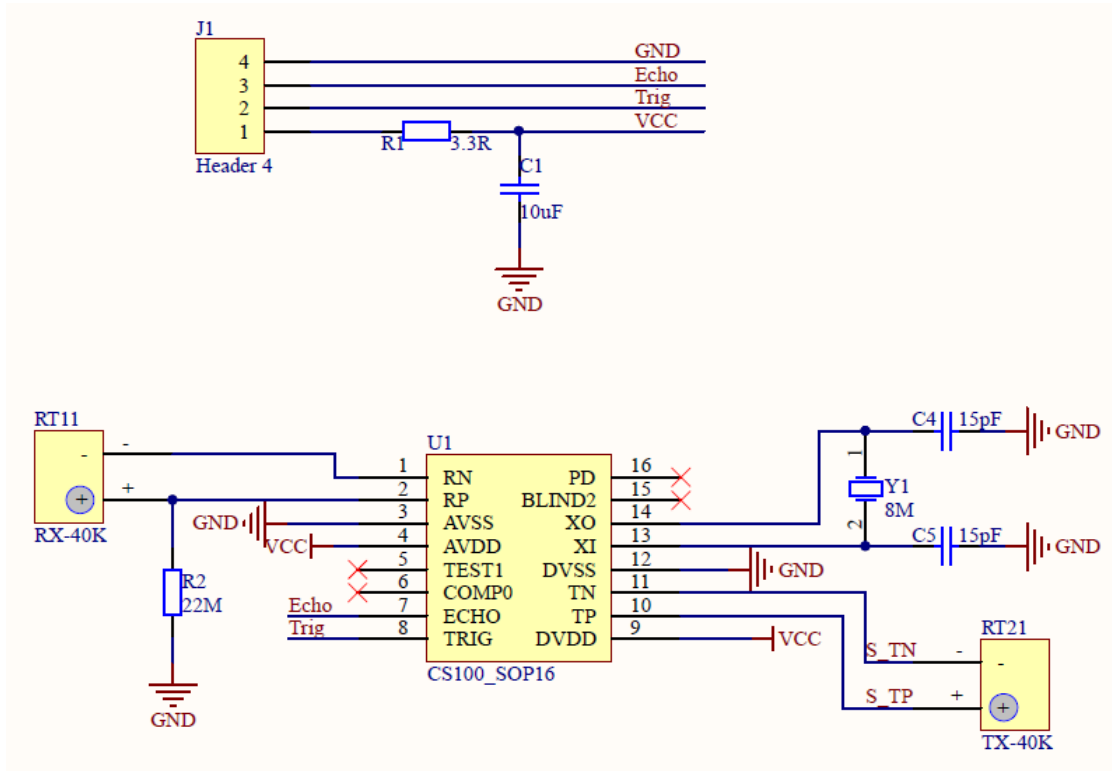


图 4：参考原理图

其中 R1, C1 组成电源滤波电路。Y1 为 8MHZ 的晶体振荡器。RT21 为 40KHZ 的发射探头，RT11 为 40KHZ 的接收探头。

R2 为 22 兆欧的下拉电阻，可以调节测距灵敏度。增大这个电阻，可以得到更远的测量距离，但也会对周围小物体的回波信号更加敏感。一般建议选用 22MR。

4. 工作原理

在 TRIG 管脚输入一个 10US 以上的高电平，芯片 (TP, TN 管脚) 便可发出 8 个 40KHZ 的超声波脉冲，然后 (RP, RN) 检测回波信号。当检测到回波信号后，通过 ECHO 管脚输出，如图 5 所示。

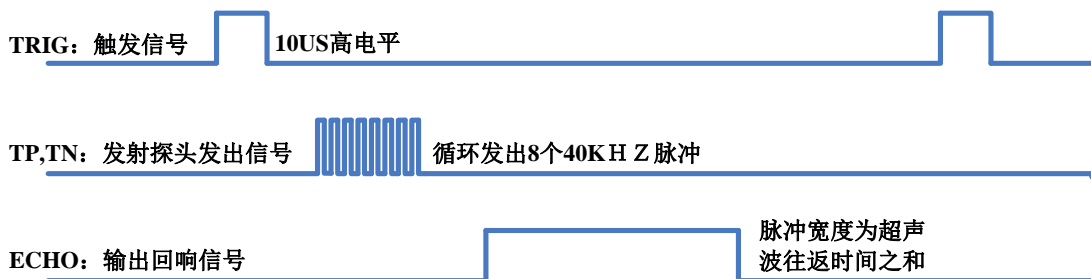


图 5：测距时序图

根据 ECHO 管脚输出高电平的持续时间可以计算距离值。即距离值为：(高电平时间

*340m/s)/2。

当测量距离超过测量范围时，CS100 仍会通过 ECHO 管脚输出高电平的信号，高电平的宽度约为 66ms。如图 6 所示：

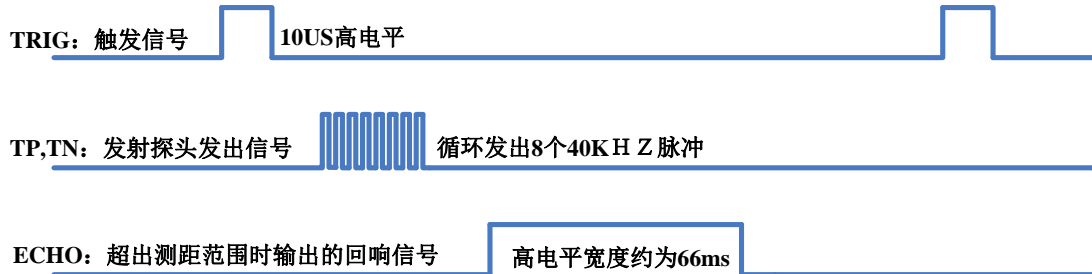


图 6：超出测量范围时序图

测量周期：当芯片通过 ECHO 管脚输出的高电平脉冲后，便可进行下一次测量，所以测量周期取决于测量距离，当测距很近时，ECHO 返回的脉冲宽度较窄，测量周期就很短；当测距较远时，ECHO 返回的脉冲宽度较宽，测量周期也就相应的变长。

最坏情况下，被测物体超出测量范围，此时返回的脉冲宽度最长，约为 66ms，所以最坏情况下的测量周期稍大于 66ms 即可（取 70ms 足够）。

5. 性能指标

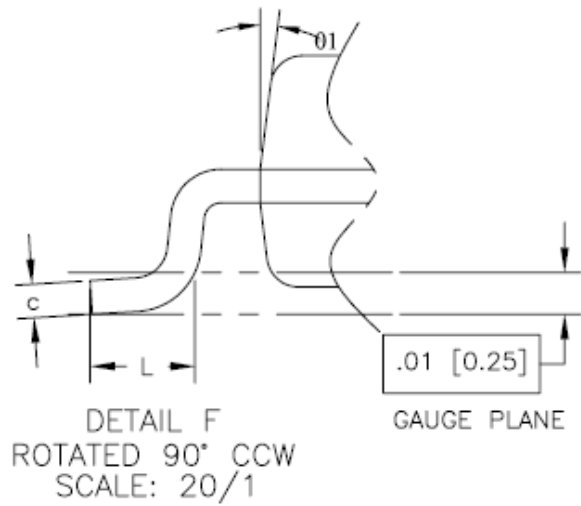
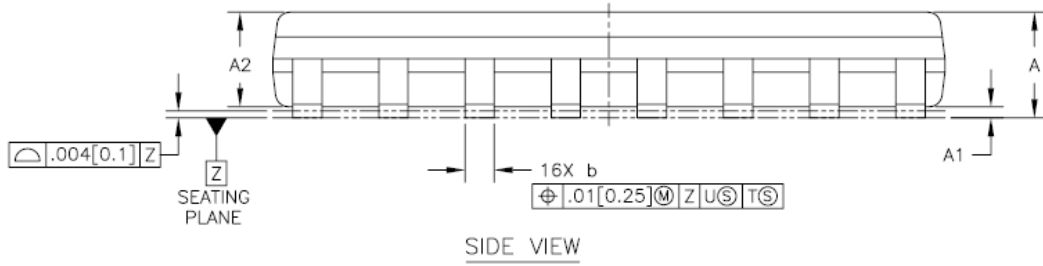
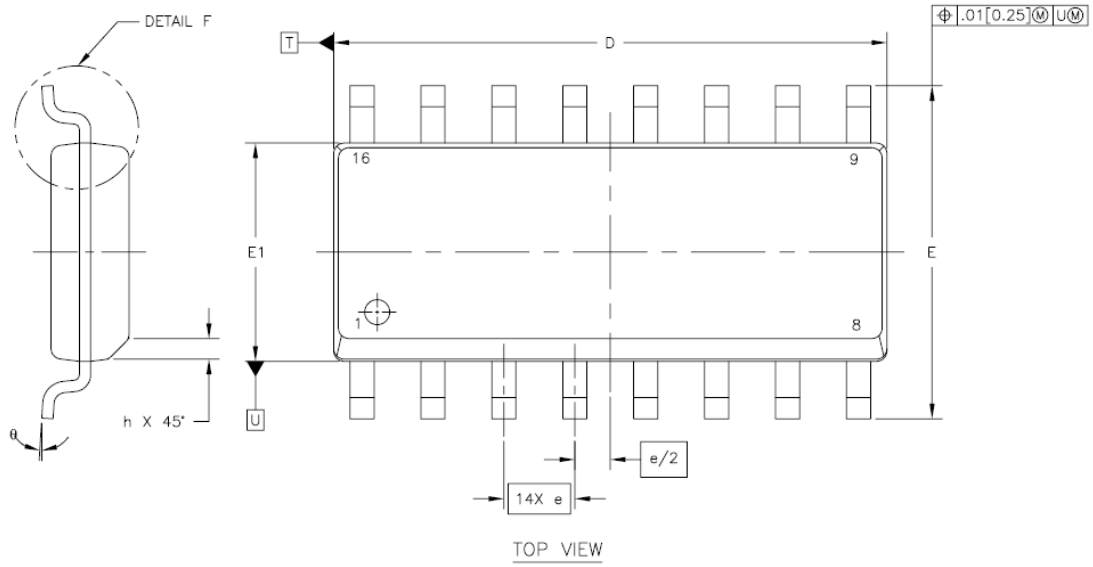
性能指标如表 2 所示：

电源电压（AVDD，DVDD）	3V-5.5V
工作温度	-40℃-85℃
工作电流	5.3mA
休眠电流（power down）	0.3mA
测距范围	8 米
超声波发射频率	40KHZ
探测精度	0.1cm+1%
测量盲区	小于 2cm

表 2：CS100 性能指标

6. 封装尺寸

CS100 为 SOP16 封装，尺寸图如下所示：



DESCRIPTION	SYMBOL	INCH			MILLIMETER		
		MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
TOTAL THICKNESS	A	.053		.069	1.35		1.75
STAND OFF	A1	.004		.010	0.10		0.25
MOLD THICKNESS	A2	.049		---	1.25		---
LEAD WIDTH	b	.014		.019	0.35		0.49
L/F THICKNESS	c	.007		.010	0.19		0.25
BODY SIZE	D	.386		.394	9.80		10.00
	E1	.150		.157	3.80		4.00
	E	.228		.244	5.80		6.20
LEAD PITCH	e	.050 BSC			1.27 BSC		
	L	.016		.049	0.40		1.25
	h	.010		.020	0.25		0.50
	θ	0°		7°	0°		7°
	$\theta 1$	5°		15°	5°		15°

NOTES

1. CONTROLLING DIMENSION: MILLIMETER.
2. INTERPRET DIMENSIONS AND TOLERANCES PER ASME Y14.5M-1994.
3. DIMENSION D AND E1 DO NOT INCLUDE MOLD PROTRUSION.
4. MAXIMUM MOLD PROTRUSION 0.15 (.006) PER SIDE.
5. DIMENSION b DOES NOT INCLUDE DAM BAR PROTRUSION.
ALLOWABLE DAM BAR PROTRUSION SHALL BE 0.127 (.005)
TOTAL IN EXCESS OF THE b DIMENSION AT MAXIMUM
MATERIAL CONDITION.