

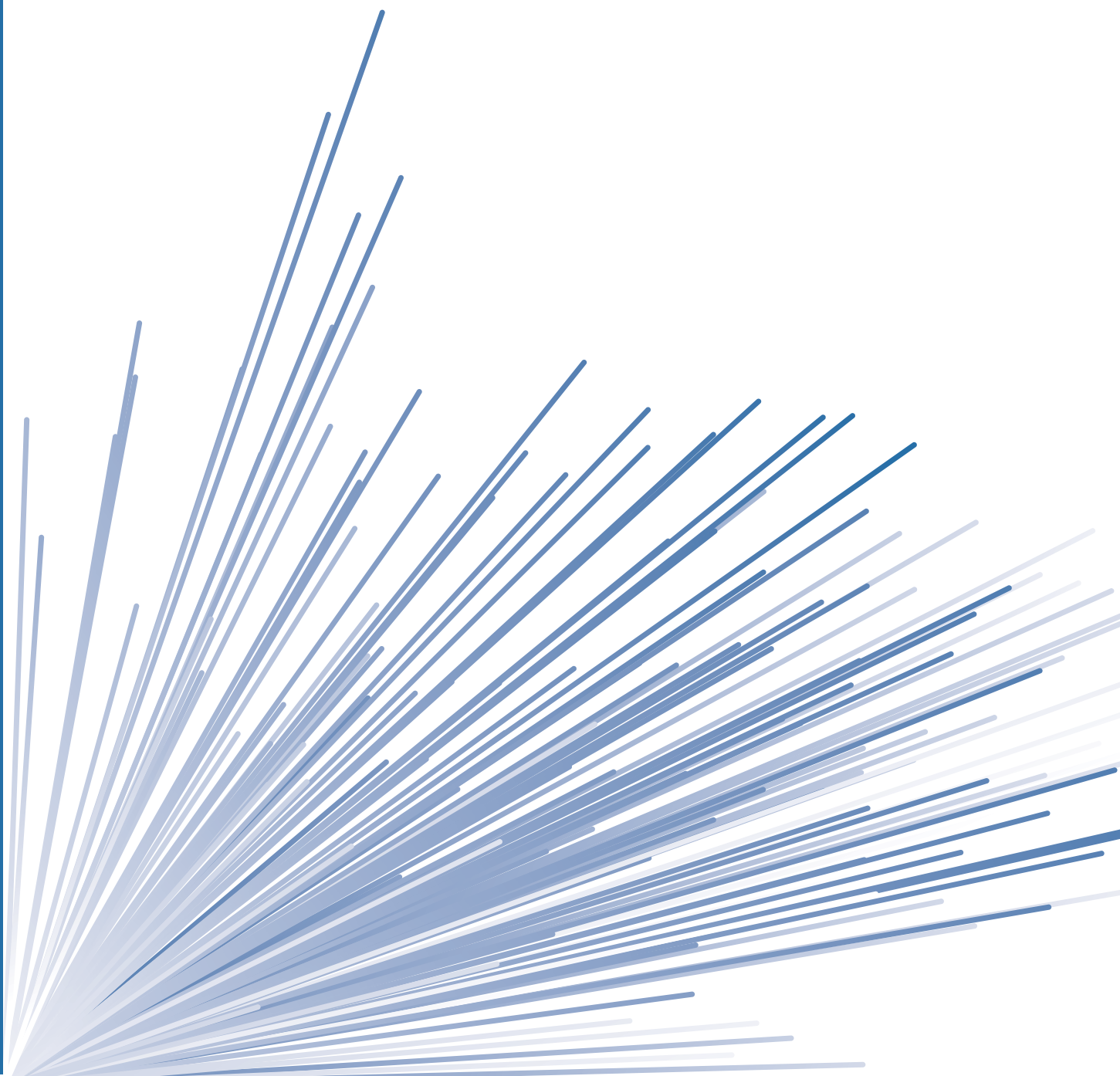
ULTRASONIC SENSOR



超声波换能器

海微光电科技

HiWave Tech Co., Ltd





海微是一家专注于超声波换能器研发与制造，并致力于提供整体换能器解决方案的高新技术企业。面对医疗治疗、医疗传感、流量计量以及工业设备等领域对超声波设备不断增长的创新需求，海微为客户提供从概念实现、方案设计、器件定义，到样机制作、工艺实施、可靠性验证及批量生产的全链条服务。我们致力于解决技术路线选择、器件类型确定、样机量产转化以及批量生产中可靠性控制等系统性难题，确保每一环节都精准匹配客户需求。特别是在高功率、高温/低温、微型、柔性及特殊声场要求器件等复杂应用场景中，海微可为客户提供从技术方案到量产的全方位解决方案，助力实现技术革新与产业升级。

COMPANY
PROFILE

目录

CATALOGUE

01 工业流量计用超声波换能器

04 300kHz 超声波换能器

06 液体介质超声换能器

07 高性能压电陶瓷材料

08 换能器定制选项

在面临极具挑战性的环境时，海微超声波换能器能够展示出无与伦比的卓越性能，它们成为了我们客户在各种应用场景中实现成功的基石和关键因素。即便面对最艰巨的任务，我们精心调校的超声波换能器也能保持稳定的出色表现，足见其卓越品质。在海微，我们采用最高品质的材料和严谨的制作工艺，确保每一台超声波换能器都能为各类测量系统提供稳定可靠、持久耐用的优质性能。

SG-200KPO

开放式声学窗



工作频率 /Best Operating Frequency:

205kHz $\pm$ 5kHz

灵敏度 /Echo voltage

>-49dB

(205kHz 方波, 5 周期, 13Vpp, 距离: 6cm) 全

工作温度下信号幅值变化 < 30%

发射波束角 /beam width:

11° $\pm$ 2°

使用距离范围 /Operating Range:

4cm 到 2m

最小并联电阻 /Minimum Parallel Resistance:

200 Ω $\pm$ 30%

静态电容 (1kHz) /Capacitance:

700pF $\pm$ 20%

最大使用电压 /Maximum Driving Voltage:

500Vpp

工作温度: -30 °C 到 70 °C

储存温度: -40 °C 到 90 °C

带宽 (@-6dB): >30kHz

重量: 9g

外壳材质: PC/PEEK

声学窗口材质: 玻璃增强型环氧树脂

引线类型: 二芯屏蔽线

200 kHz

气体超声波换能器

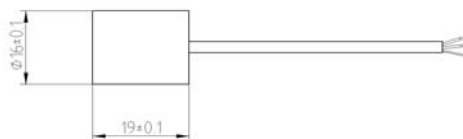
应用

- 燃气流量计量
- 液位控制
- 自动化控制
- 工业检测
- 风速测量
- 机器人应用

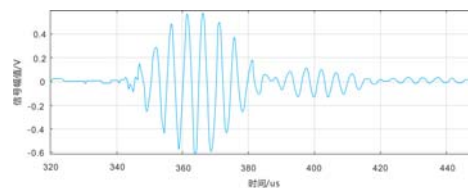
特性

- 精准的余振控制，有效减少信号干扰，提高测量精度
- 严格的配对一致性，保证发射与接收性能高度匹配，满足实际应用需求
- 优异的声阻抗匹配设计，灵敏度能够应对各种应用挑战

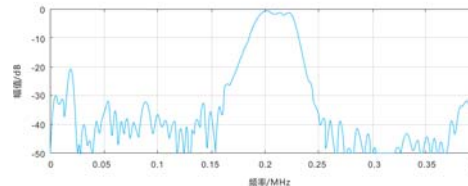
尺寸



波形



带宽



在面临极具挑战性的环境时，海微超声波换能器能够展示出无与伦比的卓越性能，它们成为了我们客户在各种应用场景中实现成功的基石和关键因素。即便面对最艰巨的任务，我们精心调校的超声波换能器也能保持稳定的出色表现，足见其卓越品质。在海微，我们采用最高品质的材料和严谨的制作工艺，确保每一台超声波换能器都能为各类测量系统提供稳定可靠、持久耐用的优质性能。

SG-200KPC

全封闭结构



工作频率 /Best Operating Frequency :

200kHz $\pm$ 5kHz

灵敏度 /Echo voltage :

>-49dB

(200kHz 方波, 5 周期, 13Vpp, 距离: 6cm) 全

工作温度下信号幅值变化 < 30%

发射波束角 /beam width : $9^{\circ} \pm 2^{\circ}$

使用距离范围 /Operating Range :

4cm 到 2m

最小并联电阻 /Minimum Parallel Resistance :

200 $\Omega \pm$ 30%

静态电容 (1kHz) /Capacitance :

700pF $\pm$ 20%

最大使用电压 /Maximum Driving Voltage:

500Vpp

工作温度: -30 $^{\circ}\text{C}$ 到 70 $^{\circ}\text{C}$

储存温度: -40 $^{\circ}\text{C}$ 到 90 $^{\circ}\text{C}$

最大工作压力: 2MPa

带宽 (@-6dB) : >10kHz

防护等级: IP68

重量: 10g

外壳材质: PEEK

声学窗口材质: PEEK

引线类型: 二芯屏蔽线

200 kHz

气体超声波换能器

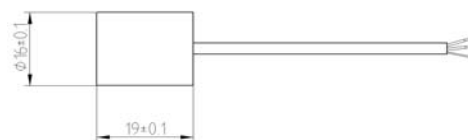
应用

- 燃气流量计量
- 液位测量
- 自动化控制
- 工业检测
- 风速测量
- 机器人应用

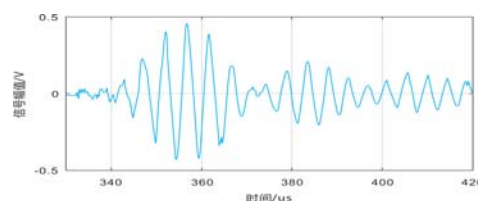
特性

- 精准的余振控制，有效减少信号干扰，提高测量精度
- 严格的配对一致性，保证发射与接收性能高度匹配，满足实际应用需求
- 优异的声阻抗匹配设计，灵敏度达到声学窗口开放式水平
- PEEK全封闭外壳和抗污声学窗口，耐用性强，适应恶劣环境

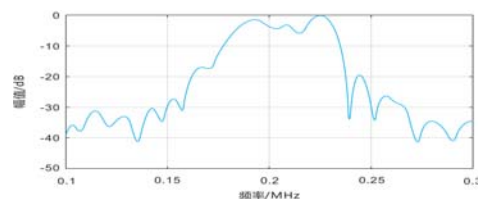
尺寸



波形



带宽



在面临极具挑战性的环境时，海微超声波换能器能够展示出无与伦比的卓越性能，它们成为了我们客户在各种应用场景中实现成功的基石和关键因素。即便面对最艰巨的任务，我们精心调校的超声波换能器也能保持稳定的出色表现，足见其卓越品质。在海微，我们采用最高品质的材料和严谨的制作工艺，确保每一台超声波换能器都能为各类测量系统提供稳定可靠、持久耐用的优质性能。

SG-200KM

全封闭金属结构



200 kHz

气体超声波换能器

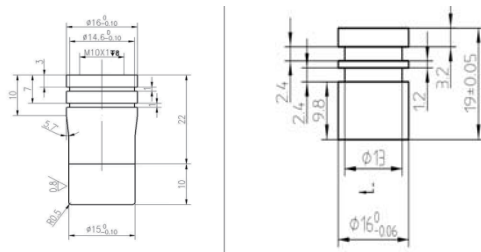
应用

- 燃气流量测量
- 自动化控制
- 风速测量
- 液位测量
- 工业测量
- 机器人应用

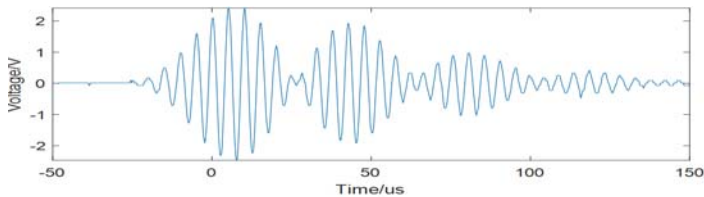
特性

- 优异的温度稳定性，确保在各种温度条件下保持精准测量
- 精准的余振控制，有效减少信号干扰，提高测量精度
- 严格的配对一致性，保证发射与接收性能高度匹配，满足实际应用需求
- 优异的气体声阻抗匹配设计，灵敏度达到声学窗口开放式水平
- 钛合金全封闭外壳和抗污声学窗口，耐用性强，适应恶劣环境

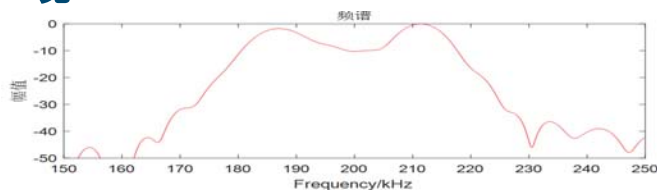
尺寸



波形



带宽



工作频率 /Best Operating Frequency:

205kHz $\pm$ 5kHz

灵敏度 /Echo voltage

>-49dB

(200kHz 方波, 5 周期, 13Vpp, 距离: 6cm) 全

工作温度下信号幅值变化 < 30%

发射波束角 /beam width : $9^{\circ} \pm 2^{\circ}$

使用距离范围 /Operating Range :

4cm 到 2m

最小并联电阻 /Minimum Parallel Resistance:

200 $\Omega \pm$ 30%

静态电容 (1kHz) /Capacitance :

700pF $\pm$ 20%

最大使用电压 /Maximum Driving Voltage :

500Vpp

工作温度: -30 $^{\circ}\text{C}$ 到 70 $^{\circ}\text{C}$

储存温度: -40 $^{\circ}\text{C}$ 到 90 $^{\circ}\text{C}$

带宽 (@-6dB) : >10kHz

最大工作压力: 5MPa

防护等级: IP68

重量: 12g

外壳材质: 钛合金

声学窗口材质: 钛合金

引线类型: 二芯屏蔽线

在面临极具挑战性的环境时，海微超声波换能器能够展示出无与伦比的卓越性能，它们成为了我们客户在各种应用场景中实现成功的基石和关键因素。即便面对最艰巨的任务，我们精心调校的超声波换能器也能保持稳定的出色表现，足见其卓越品质。在海微，我们采用最高品质的材料和严谨的制作工艺，确保每一台超声波换能器都能为各类测量系统提供稳定可靠、持久耐用的优质性能。

SG-300kPS

高灵敏度



工作频率 /Best Operating Frequency :

300kHz $\pm$ 10kHz

灵敏度 /Echo voltage

(140Vpp DC, Gain 50dB, 反射: 5cm):

>1.2Vpp

发射波束角 /beam width :

$9^{\circ} \pm 3^{\circ}$

使用距离范围 /Operating Range :

2cm 到 4m

余震 (@t=150us) /Ringdown Voltage :

<100mVpp

静态电容 (1kHz) /Capacitance :

1300pF $\pm$ 15%

带宽 (@-6dB) : >10%

最小并联电阻 /MinimumParallelResistance :

< 300 Ω

工作温度: -20 $^{\circ}\text{C}$ 到 55 $^{\circ}\text{C}$

储存温度: -40 $^{\circ}\text{C}$ 到 90 $^{\circ}\text{C}$

防护等级: IP67

重量: 3 g

外壳材质: PC 塑料

声学窗口材质: 玻璃增强型环氧树脂

引线类型: 单芯屏蔽线 / 双绞线

300 kHz

气体超声波换能器

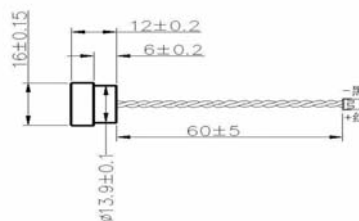
应 用

- 流量测量
- 液位测量
- 自动化控制
- 工业检测
- 机器人应用 (材质识别)

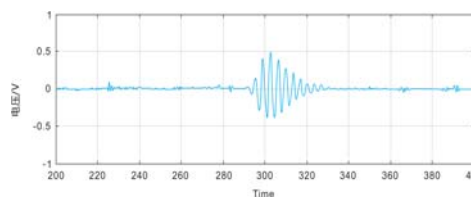
特 性

- 优异的温度稳定性，确保在各种温度条件下保持精准测量
- 精准的余振控制，有效减少信号干扰，提高测量精度
- 优异的气体声阻抗匹配设计，平衡余振和灵敏度满足实际要求
- 优异的指向角控制水平，有效减少倾斜误报

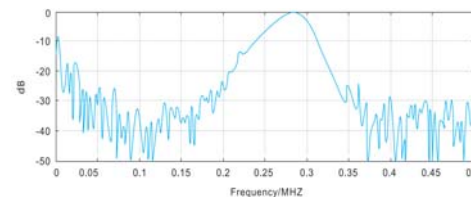
尺 寸



波 形



带 宽



在面临极具挑战性的环境时，海微超声波换能器能够展示出无与伦比的卓越性能，它们成为了我们客户在各种应用场景中实现成功的基石和关键因素。即便面对最艰巨的任务，我们精心调校的超声波换能器也能保持稳定的出色表现，足见其卓越品质。在海微，我们采用最高品质的材料和严谨的制作工艺，确保每一台超声波换能器都能为各类测量系统提供稳定可靠、持久耐用的优质性能。

SG-300kPA

大开角



工作频率 /Best Operating Frequency :

300kHz $\pm$ 10kHz

灵敏度 /Echo voltage

(140Vpp DC, Gain 50dB, 反射: 5cm):

>0.5Vpp

发射波束角 /beam width :

14° $\pm$ 2°

使用距离范围 /Operating Range :

2cm 到 4m

余震 (@t=150us) /Ringdown Voltage :

<100mVpp

静态电容 (1kHz) /Capacitance :

1200pF $\pm$ 10%

带宽 (@-6dB) : >10%

电阻 (Ω @300kHz) : <500

绝缘电阻 (M Ω @100V DC) : >200

工作温度: -10 °C 到 55 °C

储存温度: -40 °C 到 90 °C

防护等级: IP67

重量: 2.5g

外壳材质: PC 塑料

声学窗口材质: 玻璃增强型环氧树脂

引线类型: pin 针

300 kHz

气体超声波换能器

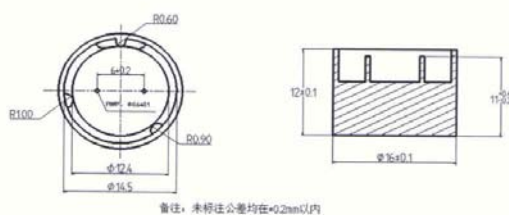
应 用

- 流量测量
- 液位测量
- 自动化控制
- 工业检测
- 机器人应用 (材质识别)

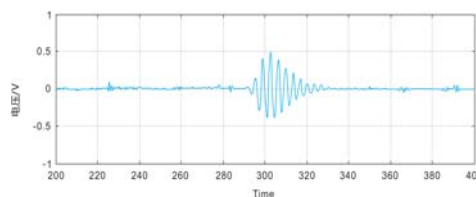
特 性

- 优异的温度稳定性，确保在各种温度条件下保持精准测量
- 精准的余振控制，有效减少信号干扰，提高测量精度
- 优异的气体声阻抗匹配设计，平衡余振和灵敏度满足实际要求
- 优异的指向角控制水平，可满足过坎等大角度应用

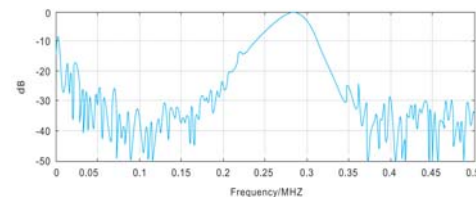
尺 寸



波 形



带 宽



在面临极具挑战性的环境时，海微超声波换能器能够展示出无与伦比的卓越性能，它们成为了我们客户在各种应用场景中实现成功的基石和关键因素。即便面对最艰巨的任务，我们精心调校的超声波换能器也能保持稳定的出色表现，足见其卓越品质。在海微，我们采用最高品质的材料和严谨的制作工艺，确保每一台超声波换能器都能为各类测量系统提供稳定可靠、持久耐用的优质性能。

SG-1MPN

集成温度芯片



工作频率 /Best Operating Frequency :

1MHz $\pm$ 10%

灵敏度 /Echo voltage

(125Vpp DC, Gain 0dB, 反射: 6cm):

>1.5Vpp

发射波束角 /beam width :

6.5° $\pm$ 1°

静态电容 (1kHz) /Capacitance :

1300pF $\pm$ 15%

带宽 (@-6dB) : >20%

工作温度: 0 °C 到 50 °C

最大工作压力: 2MPa

重量: 4g

外壳材质: PEEK/PPS 塑料

声学窗口材质: PEEK/PPS 塑料

引线类型: 二芯屏蔽线

是否集成温度芯片: 是

1 MHz

液体超声波换能器

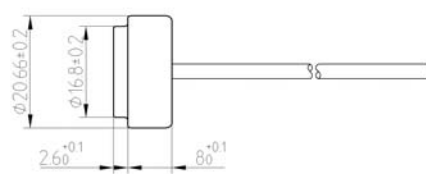
应 用

- 液体流量计量
- 尿素品质监测
- 液位高度
- 液体浓度
- 水下测距
- 水下机器人应用

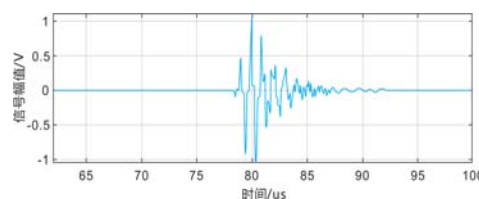
特 性

- 内置温度芯片可准确的进行温度补偿
- 较高的首波高度可满足高精度的算法
- 较小的尾振长度可实现高分辨率的应用

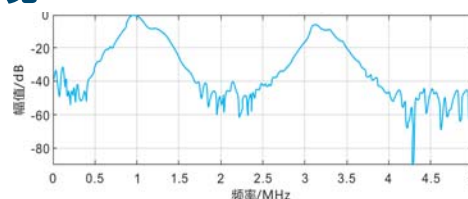
尺 寸



波 形



带 宽



在面临极具挑战性的环境时，海微超声波换能器能够展示出无与伦比的卓越性能，它们成为了我们客户在各种应用场景中实现成功的基石和关键因素。即便面对最艰巨的任务，我们精心调校的超声波换能器也能保持稳定的出色表现，足见其卓越品质。在海微，我们采用最高品质的材料和严谨的制作工艺，确保每一台超声波换能器都能为各类测量系统提供稳定可靠、持久耐用的优质性能。

材料性能表

常规压电材料

材料特性	符号	单位	材料型号								
			PZT41	PZT42	PZT43	PZT44	PZT51	PZT52	PZT53	PZT54	PZT81
相对介电常数	$\epsilon_{33}^T/\epsilon_0$			1650	1850	2100	2100	2600	3200	4000	1150
介电损耗	$\tan \delta$	%	0.3	0.4	0.4	0.4	2	2	2	3	0.2
压电应变常数	d_{33}	pC/N	300	360	380	400	450	500	650	700	230
	d_{31}		130	150	180	210	180	220	250	300	100
压电电压常数	g_{31}	$V \cdot m/N \times 10^3$	13.8	12.9	11.3	11.66	9.6	9.3	8.3	9	11.1
	g_{33}		30	25.5	23.5	22.22	25.6	22.8	20.6	21.5	30
机电耦合系数	K_p		0.65	0.68	0.7	0.71	0.7	0.75	0.75	0.76	0.57
	K_{g1}		0.32	0.34	0.36	0.37	0.36	0.38	0.36	0.4	0.34
	K_{g3}		0.7	0.72	0.72	0.75	0.72	0.78	0.78	0.78	0.69
	K_t		0.42	0.44	0.45	0.32	0.51	0.52	0.53	0.55	0.45
机械品质因数	Q_m		1000	800	600	520	90	80	75	60	1000
居里温度	T_c	$^{\circ}C$	310	300	280	260	320	280	230	205	310
频率常数	N_p	$Hz \cdot m$	2175	2150	2190	2200	1975	1900	1970	1950	2350
	N_t		2050	2010	2015	2020	2100	2160	2200	2210	2090
	N_{31}		1620	1500	1600	1620	1400	1420	1400	1450	1670
泊松比	σ^E		0.3	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.32	0.33	0.34
弹性柔顺系数	S_{11}^E	$\times 10^{12} m^2/N$	12	13.2	13.6	12.3	15.8	16.5	16.4	16.3	11.7
体积密度	ρ	g/cm^3	7.7	7.7	7.7	7.5	7.6	7.6	7.6	7.6	7.7

高温压电材料

型号	$\epsilon_{33}^T/\epsilon_0$	d_{33}	K_p	T_c	$\tan \delta$
	/	pC/N	%	$^{\circ}C$	%
L3-CH	2500	550	65	310	2
L3-CL	1800	400	60	355	2
M4-DH	1489	430	55	445	3.8
M4-DL	1400	330	58	430	0.8
H7-DH	154	20~23	18	710	0.29
H7-DL	138	17~19	15	790	0.16

在面临极具挑战性的环境时，海微超声波换能器能够展示出无与伦比的卓越性能，它们成为了我们客户在各种应用场景中实现成功的基石和关键因素。即便面对最艰巨的任务，我们精心调校的超声波换能器也能保持稳定的出色表现，足见其卓越品质。在海微，我们采用最高品质的材料和严谨的制作工艺，确保每一台超声波换能器都能为各类测量系统提供稳定可靠、持久耐用的优质性能。

定制选项

工作频率

气体超声波传感的工作频率可选择 100kHz 至 500kHz 的任意频率，一般建议为整数倍。选择的依据主要是精度和信号强度之间的平衡。液体超声波传感器的工作频率可选择 1MHz 至 4MHz 的任意频率，一般建议为整数倍。

声学参数

不同的算法对声学的波形有不同的要求。举例来说，TDC 算法关注波形的首波高度；ADC 算法要求波形是某种特定形状；某些算法要求换能器快速结束振动（小余震）；某些算法又要求换能器的波形饱满。可根据实际需要提出声学参数要求。

外壳材质

不同材质可满足不同环境下的要求。一般来说，橡胶材质是为了更好的消除结构振动带来的影响；PEEK 材质具有更强的抗化学腐蚀性，金属材质除了具有一定的耐磨特性，更增加了抗压能力。不同材质会对声学性能造成影响，应平衡的选择。

连接线

连接线的考虑基于长度、屏蔽、接口类型以及成本会有不同形式。可供选择的选项有：双绞线、单芯屏蔽线、双芯屏蔽线、各类两线连接器或者 FPC。一般来说，双芯屏蔽线的屏蔽效果最好、双绞线的成本最低，可根据实际需求选择。