



超音波換能器

压电陶瓷/压电高分子膜/压电薄膜

ULTRASONIC TRANSDUCER

Piezoelectric ceramics

Piezoelectric polymer film

Piezoelectric thin film



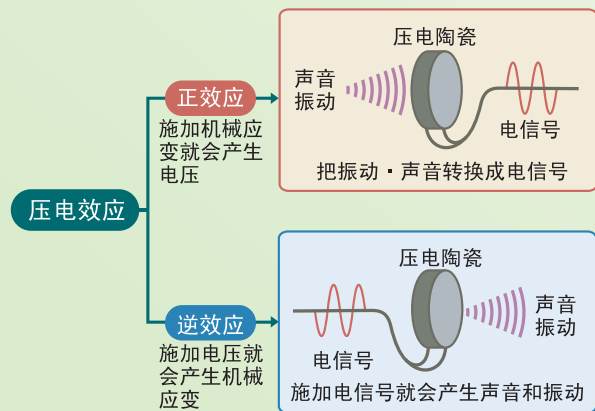
本物電子株式会社™

什么是压电陶瓷?

● 施加电压时会发生伸缩的特殊陶瓷

压电陶瓷是利用高纯度的粉末（氧化钛·氧化钡等）经高温烧结而成的多晶陶瓷。给压电陶瓷施加力量（即施加机械能量）时就会产生电压（正压电效应），相反施加电压时（即施加电能）根据其极性就会发生伸长或缩短（逆压电效应）。通过极化处理（高温下对陶瓷施加直流高电压使自发极化的方向转为相同），就会产生“压电效应”。

● 正压电效应和逆压电效应



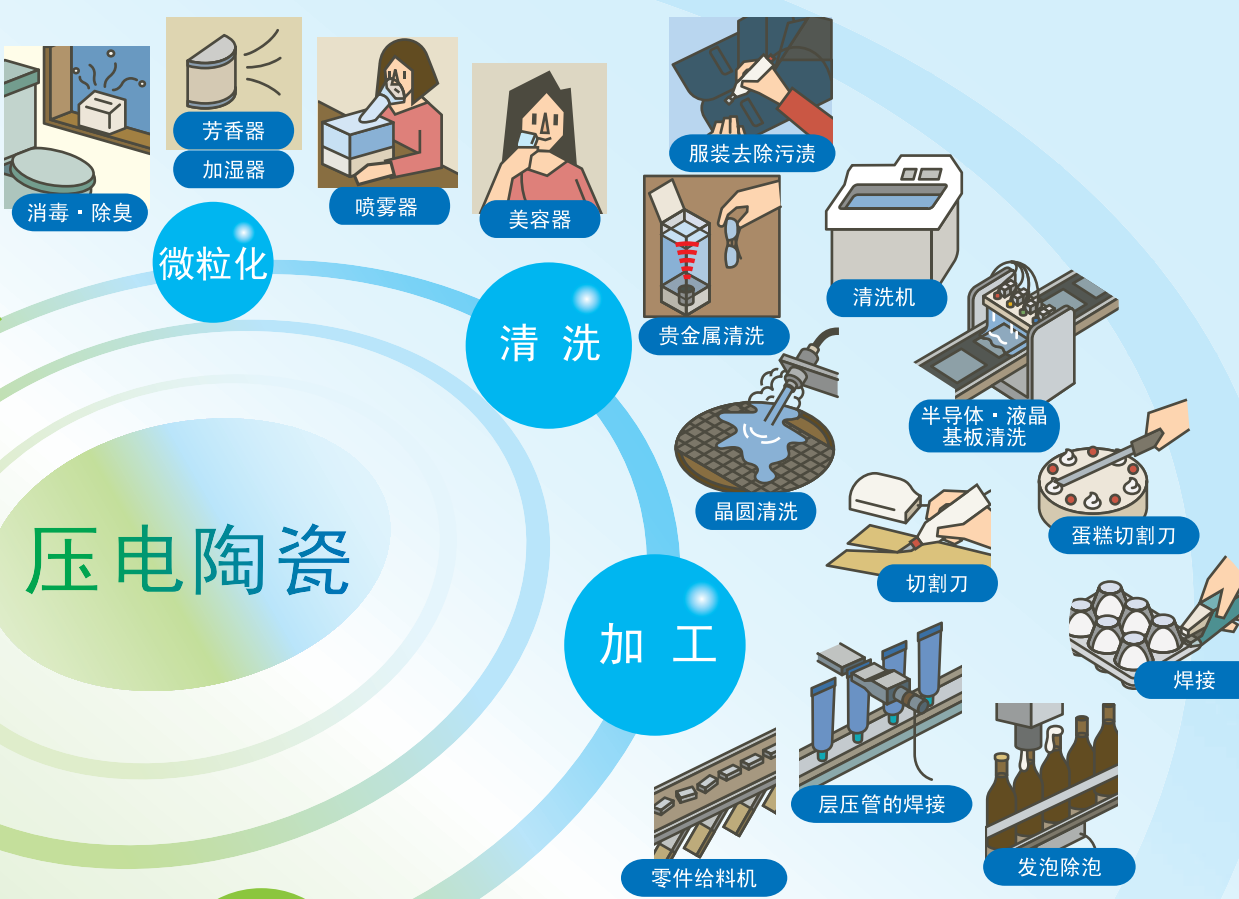
利用压电陶瓷产生超声波

● 对压电陶瓷施加交流电压时...

对有电极的压电陶瓷施加交流电压时，由于压电效应就会振动，从而发出声音。声音的频率是由所施加的交流电压的频率决定的，当频率高于20kHz时就会产生超声波。另外，利用谐振频率驱动时就可以得到较大的振幅。谐振频率取决于材料的性质和形状。通过加工压电陶瓷的形状，就可以得到所需要的频率。

超声波应用领域的扩大

信息应用



本公司利用压电陶瓷，压电高分子膜，压电薄膜作为产生超声波的压电材料

压电陶瓷 (BaTiO₃ · PZT · (Bi,Na)TiO₃ · KNN)

压电陶瓷是利用氧化钛·氧化钡等高纯度的粉未经高温烧结而成的多晶陶瓷，经极化处理而具有压电性。

压电高分子膜 (P(VDF-TrFE))

压电高分子膜是从溶解的聚合物或溶液中制作而成的薄膜，通过极化处理而得到。其特征是声阻抗特别小，可弯曲，很容易地利用溶液进行涂布而制成薄膜。

压电薄膜 (ZnO)

压电薄膜是通过溅射法制成的。使用材料为氧化锌 (ZnO)。

压电薄膜换能器是通过在石英，蓝宝石等基板上制作C轴取向的氧化锌 (ZnO) 晶体而成。

材料性能表

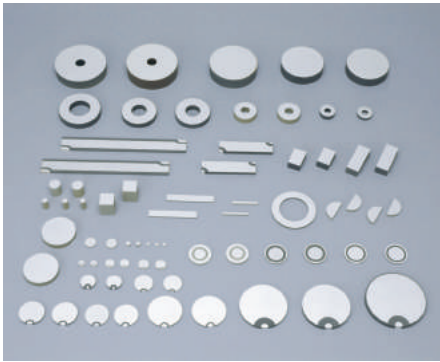
项目	单位	符号	陶 瓷							高分子膜	膜 薄
			HC-90KN	HC-70BN	HC-50GS	HC-51GS	HC-60AH	HC-80GS	HC-30D	HP-CVFT	HT-ZO
机电耦合系数	%	k _p	48	13	60	61	58	54	25	—	—
		k ₃₁	29	—	32	35	32	32	14	—	—
		k ₃₃	—	—	67	70	68	61	28	30	20.0~26.0
		k _t	48	46	47	48	48	48	27	—	—
相对介电常数		ε ₃₃ ^T /ε ₀	1480	520	1300	1350	1900	1035	900	6.0	7.5~10.0
频率常数	m·Hz	N _p	3050	3010	2035	2200	2095	2320	3246	—	3000~3075
		N ₃₁	2160	—	1600	1630	1490	1710	—	—	—
		N ₃₃	—	—	1660	1460	1450	—	—	—	—
		N _t	2800	2220	2100	2086	2071	2280	2720	—	—
压电应变常数	× 10 ⁻¹² m/V	d ₃₁	-112	—	-110	-132	-162	-105	-36	—	—
		d ₃₃	275	110	290	312	380	230	140	—	—
压电电压常数	× 10 ⁻³ V·m/N	g ₃₁	-8.9	—	-10.5	-11.1	-10.0	-10.3	-4.5	170	—
		g ₃₃	21.6	23.8	32.0	26.1	24.0	23.8	18.0	-380	—
弹性常数	× 10 ¹⁰ N/m ²	Y ₃₃ ^E	11.4	11.4	5.0	6.0	4.5	7.1	11	1.13	—
机械品质因数		Q _m	40	500	1000	2500	75	850	300	—	—
介电损耗	%	tan δ	2.1	0.66	0.5	0.3	1.6	0.3	2.0	0.15	—
泊松比		σ	0.38	0.26	0.32	0.30	0.36	0.30	0.32	—	—
密度	× 10 ³ kg/m ³	ρ	4.4	5.5	7.55	7.90	7.50	7.60	5.36	1.88	5.5
居里点	°C	T _C	345	260	320	320	320	300	160	—	—
Navy Type					I	I	II	III			
用途			空中测量 水中测量 	清洗机 	清洗机 加工机 雾化器 焊接机	清洗机 加工机 雾化器 焊接机	探伤仪 厚度计 医疗诊断 空中测量 水中测量	清洗机 加工机 焊接机 	空中测量 水中测量	探伤仪	显微镜 探伤仪

“LEAD OFF”是本公司的无铅压电陶瓷的品牌名称。

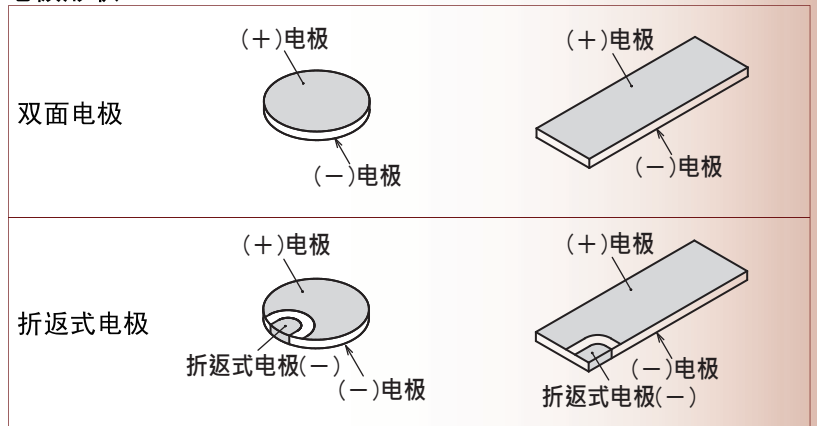
※材料及无铅木材单元的销售没做

超声波换能器的类型

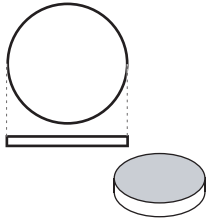
压电陶瓷元件



电极形状

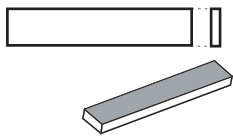


圆形



型号	直径 (mm)	厚度 (mm)	标称频率 (MHz)	情报系	动力系	振动模式	极化方向
HC-063	6	0.7	3	○		厚度	厚度
HC-103	10	0.7	3		○		
HC-162	16	1	2		○		
HC-202	20	1	2		○		
HC-301	30	2	1		○		
HC-501	50	2	1		○		

板形



型号	长度 (mm)	厚度 (mm)	标称频率 (MHz)	情报系	动力系	振动模式	极化方向
HC-5015S12	50×15	1.7	1.2		○	厚度	厚度
HC-10015S12	100×15	1.7	1.2		○		
HC-11715S12	117×15	1.7	1.2		○		

※关于上述详细的配置·用途, 咨询给。

压电高分子膜/ZnO薄膜



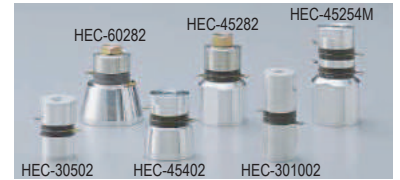
应用	频率	换能器
超声波探伤仪	10MHz ~ 100MHz	高分子膜
超声波显微镜	100MHz ~ 400MHz	ZnO薄膜

※订购产品. 交货日期可商量。
※其它规格的产品也可商量。

螺栓紧固朗之万型换能器

清洗机用

由于压电陶瓷是机械地连接在一起，即使在高振幅振动也不会损坏。
由于电声转换效率高，发热低，在高温下也可以稳定工作。



◆根据板厚，使用装配扭矩

	型号	频率 (kHz)	阻抗 (Ω)	静电容量 (pF)	测量电压 (Vrms)	允许输入功率 (W) ※1	直径 (mm)	长度 (mm)	质量 (g)	连接螺丝尺寸	振动板厚度 (mm)	装配扭矩 (N·m) ※2
P Z T型	HEC-30502	50	≤30	2100	1.0	30	31.5	50	130	M10 P1.0	1.0~1.5	5
	HEC-301002	108	≤50	2600	1.0	30	30	74	175	M10 P1.0		
	HEC-45282	28	≤35	3300	1.0	50	45	80	395	M10 P1.0	1.6~2.0	8
	HEC-45402	40	≤35	3300	1.0	50	45	54	225	M10 P1.0		
	HEC-45254M	25·45	≤30	6600	1.0	50	45	88	385	M10 P1.0	2.1~3.0	10
	HEC-60282	28	≤35	3300	1.0	50	60	68	410	M10 P1.0		
(Bi,Na)TiO ₃ 型 无铅压电陶瓷	HEC-45282Z	28	75±25	1300	1.0	50	45	80	395	M10 P1.0	1.6~2.0	8
	HEC-45284Z	28	40±20	3300	1.0	50	45	85	405	M10 P1.0		
	HEC-45382Z	38.5	70±25	1300	1.0	50	45	60	270	M10 P1.0		

brand name LEAD OFF “LEAD OFF” 是本公司的无铅压电陶瓷的品牌名称。

(测量条件:室温 25±3°C)

※1功率为参考值。 ※2装配扭矩为参考值。

加工机用

本公司独创的结构设计，电声转换效率高，机械振动损失小，发热低，振幅高。



型号	频率 (kHz)	导纳 (mS)	静电容量 (pF)	测量电压 (Vrms)	允许输入功率 (W) ※1	直径 (mm)	长度 (mm)	质量 (g)	连接螺丝尺寸	装配扭矩 (N·m) ※2
HEC-1340P4BF	40	15	2000	5	20	13	65	30	M6 P0.75	7
HEC-1540P2BF	40	10	850	10	30	15	67	40	M6 P0.75	7
HEC-1560P4B	60	40	2000	5	50	15	39	30	M5 P0.5	5
HEC-2528P2BF	28	25	2300	10	150	25	88	165	M8 P1.0	15
HEC-2528P4B	28	40	4300	10	300	25	89	180	M10 P1.0	20
HEC-2528P4BX	28	40	4300	10	350	25	89	180	M10 P1.0	20
HEC-3020P2B	20	20	2900	10	200	30	130	310	M10 P1.0	20
HEC-3028P2BF	28	20	3000	10	200	30	90	225	M10 P1.0	20
HEC-3028P4B	28	45	5750	10	400	30	88	280	M10 P1.0	20
HEC-3028P4BX	28	45	5750	10	450	30	88	280	M10 P1.0	20
HEC-3039P4B	39	200	7600	1	300	30	60	115	M10 P1.0	20
HEC-4020P4B	20	100	8400	10	500	40	125	570	M16 P1.0	70
HEC-4020P4BX	20	100	8400	10	600	40	125	570	M16 P1.0	70
HEC-4027P4B	27	150	10000	10	500	40	90	445	M16 P1.0	70
HEC-4028P4BH	28	150	10000	10	500	40	90	435	M10 P1.0	20
HEC-5020P4B	20	200	15500	10	700	50	127	925	M18 P1.5	80
HEC-5020P4BX	20	200	15500	10	850	50	127	925	M18 P1.5	80
HEC-5020P6B	20	250	23000	10	1000	50	124	980	M18 P1.5	80
HEC-6015P4B	15	150	10500	10	1500	60	161	1800	M20 P1.5	100
HEC-6015P4BX	15	150	10500	10	1800	60	161	1800	M20 P1.5	100
HEC-7015P4B	15	250	20000	10	2000	70	164	2590	M24 P1.5	110
HEC-5020P4BW ※3	20	260	12900	10	900	50	127	973	M18 P1.5	80
HEC-5020P6BW ※3	20	360	19200	10	1200	50	124	1020	M18 P1.5	80
HEC-5020P6BXW ※3	20	360	19200	10	1400	50	124	1020	M18 P1.5	80

(测量条件:室温 25±3°C)

※1 功率为参考值。 ※2 装配扭矩为参考值。 ※3 高功率型加工机用。

※订购产品。交货日期可商量。
※其它规格的产品也可商量。

超声波传感器

气泡检测传感器

由于超声波在液体和气体中传播效率是不同的，利用这种差异就可以检测液体中是否存在气泡。

【图像图】

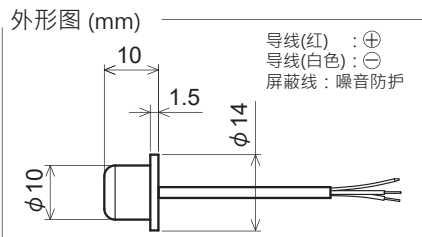
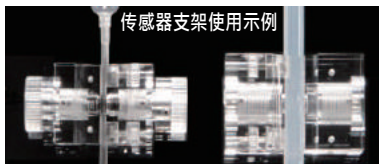
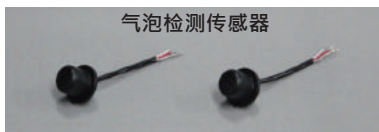


〈适用管直径：φ3~φ7mm〉※1

超声波传播的效率越高，接收信号的强度就越高。

[传播效率 = 收信强度]

※1 上是可以检测的尺寸。详细咨询。



型号	HKS0620	HKS0630
频率	2MHz	3MHz
接收灵敏度	≥ -23dB	≥ -25dB
静电容量	400pF	550pF
允许输入功率	10Vrms	
绝缘电阻(DC50V)	≥500MΩ	
使用环境温度	5°C ~ 45°C	
存储环境温度	-10°C ~ 55°C	
外壳材质	m-PPE	
导线	AWG30	

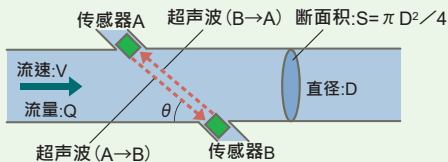
(测量条件:室温25±3°C)

上述，是基本配规格，和要求协调的定做也请咨询。

流量计用传感器

超声波流量计，利用超声波测量流体的流速，从流速计算流量。

超声波流量计的原理(传播时间差法)

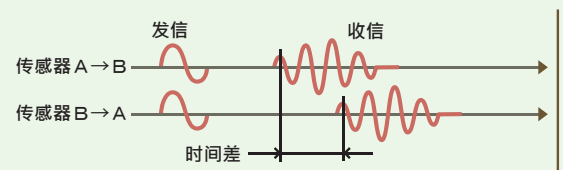


顺方向传播时间 (传感器A→B): $T_{AB} = L / (C + V \cos \theta)$

逆方向传播时间 (传感器B→A): $T_{BA} = L / (C - V \cos \theta)$

$V = (L / 2 \cos \theta) \cdot (1 / T_{AB} - 1 / T_{BA})$

$Q = (\pi D^2 / 4) \cdot V$



发送和接收之间的时间差

从上游向下游传播超声波，由于液体的流动就会产生传播的时间的差异，就可以算出流速，从而求得流量。



流量测量范围 (m³/h) ※	测量管尺寸 ※	频率	耐压力	材料 (接液部)	工作温度 (°C)	存储温度 (°C)
10~300	50A~250A	1MHz	1.0MPa	SUS316	0~80	-20~80
5~150	50A~100A	3MHz				

※参考值

(测量条件:室温25±3°C)

※订购产品。交货日期可商量。
※其它规格的产品也可商量。

使用时注意事项

本产品目录中的产品，由于改善产品质量的需要，有可能更改规格或终止生产，恕不另行通知。
使用前，请确认交货规格书的内容。

此目录里记载的内容是保证产品本身的性能和质量。
使用时，根据客户的需要，正确选择压电陶瓷的材料，考虑安装方法，驱动方法等。正确评估是否合适之后，
以实际用途的状态对产品性能进行评价。
使用时，如果超出本产品目录里记载的规格内容（性能，额定量，使用范围等），有可能发生人身事故，
火灾，社会的损失等。关于使用方法，如果有不明的地方，请向本公司的负责人询问。

本产品目录中的产品，适合于一般的机器产品使用。
如果客户打算使用本产品于要求非常高的可靠性和安全性的设备里，请客户事先验证是否合适。
使用产品时，如果发生关于第三者的知识产权的问题，与本公司产品的构造·制法直接有关系的東西以外，
不承担任何责任。

本目录中的产品信息截至 2022 年 7 月。



本田電子株式会社™

总公司 日本国爱知县丰桥市大岩町小山塚20
TEL. +81-532-41-2774 FAX. +81-532-41-2923
<https://www.honda-el.co.jp/ceramics/>
ISO9001/ISO14001 注册认证

联系方式