

团 体 标 准

T/CECA XXX—2025

智能清洁机器人用压电超声传感器

Piezoelectric ultrasonic sensors for intelligent cleaning robots

(报批稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

目次

前言 II

引言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类和型号命名 1

5 试验条件 2

6 技术要求和试验方法 2

7 检验规则 7

8 标志、包装、运输和储存 10

9 使用说明 10

附录A（资料性）产品型号命名方式 12

附录B（资料性）典型产品性能参数 13

中电元协团体标准

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电子元件行业协会电子陶瓷及器件分会提出。

本文件由中国电子元件行业协会电子陶瓷及器件分会归口。

本文件起草单位：成都汇通西电电子有限公司、广东奥迪威传感科技股份有限公司、广州凯立达电子股份有限公司、上海大学、中国船舶集团有限公司第七一五研究所、山东利恩斯智能科技有限公司、浙江嘉康电子股份有限公司、武汉理工大学、中国科学院上海硅酸盐研究所、淄博宇海电子陶瓷有限公司、天津大学、四川大学、广东思威特智能科技有限公司、中国电子科技集团公司第二十六研究所、寿光市飞田电子有限公司、成都大学、厦门大学、三亚声演科技有限公司、江西敏特电子有限公司、广州市番禺区大通电子有限公司、汉威科技集团股份有限公司、湖南嘉业达电子有限公司。

本文件主要起草人：申桃、阴伏星、曹淼、张博、孙云锴、杜文艺、胡婷、张喆斯、蔡振雄、卞建江、汪跃群、郇正利、张火荣、周静、范晓荣、孙兆海、马卫兵、陈强、严红光、鲜晓军、袁燕飞、陈渝、汤立国、徐锦生、廖质旋、袁赞、刘志潜。

引 言

压电超声传感器凭借抗电磁干扰、灵敏度高、体积小及稳定性好等优势，是智能清洁机器人的核心部件之一，在避障及材质识别方面有明显技术优势。为促进压电超声波传感器在智能清洁机器人中广泛应用，制定本文件。

本文件供成员单位自愿采用。提请各使用单位注意，采用本文件时，应根据各自产品特点，确认本文件的适用性。

中电元协团体标准报批公示稿

智能清洁机器人用压电超声传感器

1 范围

本文件规定了智能清洁机器人用压电超声传感器（以下简称压电超声传感器）的分类和型号命名、技术要求和试验方法、检验规则、标志、包装、运输和储存、使用说明。

本文件适用于空气中距离检测、材质识别的压电超声传感器。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 2421—2020 环境试验概述和指南
- GB/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温
- GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温
- GB/T 2423.3—2016 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验
- GB/T 2423.7—2018 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ec：粗率操作造成的冲击（主要用于设备型样品）
- GB/T 2423.10—2019 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）
- GB/T 2423.17—2024 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾
- GB/T 2423.22—2012 环境试验 第2部分：试验方法 试验N：温度变化
- GB/T 2423.60—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验U：引出端及整体安装件强度
- GB/T 2828.1—2012 技术抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 3389—2008 压电陶瓷材料性能测试方法 性能参数的测试
- GB/T 12060.5—2011 声系统设备 第5部分：扬声器主要性能测试方法
- GB/T 41484—2022 汽车用超声波传感器总成
- SJ/T 11873—2022 超声波测距传感器总规范

3 术语和定义

GB/T 41484—2022和SJ/T 11873—2022界定的术语和定义适用于本文件。

4 分类和型号命名

4.1 分类

按用途分为：距离检测压电超声传感器和材质识别压电超声传感器。

按功能分为：发射、接收和发射/接收一体三种类型压电超声传感器。

4.2 型号命名

参见附录A。

5 试验条件

除另有规定外，所有试验都应在GB/T 2421—2020中4.3规定的测量和试验用标准大气条件下进行。

温度：25℃±5℃；

相对湿度：45%~75%；

气压：86 kPa~106 kPa。

6 技术要求和试验方法

6.1 外观和尺寸

6.1.1 外观和标识

6.1.1.1 技术要求

压电超声传感器表面应干净整洁，无缺陷、无破损。

除另有规定外，压电超声传感器的标识至少应包含承制方标识、型号、批号，标识应清晰、完整、牢固。

6.1.1.2 试验方法

在室内一般自然光线条件下目测检查产品的表面。

用浸水棉球轻擦三次标识。

6.1.2 尺寸

6.1.2.1 技术要求

压电超声传感器的外形尺寸由供需双方协商确定，应符合产品详细规范的要求。

6.1.2.2 试验方法

使用测量精度为产品尺寸公差1/10及更高精度的量具进行测量。

6.2 性能

6.2.1 串联谐振频率

6.2.1.1 技术要求

除另有规定外，压电超声传感器的串联谐振频率应满足SJ/T 11873—2022中5.4.4的要求，频率偏差为±5%。

6.2.1.2 试验方法

方法一：按GB/T 3389—2008中5.5.4.2的规定测量。

方法二：使用精密阻抗分析仪连接压电超声传感器，选G-B测量界面，调整到适当的频率范围，使完整的阻抗-频率曲线都在屏幕内，标识（Marker）调到最大电导（G）点，读取该点的数值，即为压电超声传感器的串联谐振频率。

仲裁测量按方法一的规定执行。

6.2.2 自由电容

6.2.2.1 技术要求

除另有规定外，压电超声传感器的自由电容应满足SJ/T 11873—2022中5.4.6的要求，偏差为 $\pm 10\%$ 。

6.2.2.2 试验方法

方法一：按GB/T 3389—2008中5.5.4.1的规定测量。测试信号的电场强度应不大于5 V/mm，频率1 kHz。

方法二：使用精密阻抗分析仪连接压电超声传感器，直接读取压电超声传感器的自由电容。

仲裁测量按方法一的规定执行。

6.2.3 信号灵敏度

6.2.3.1 技术要求

距离检测压电超声传感器的发射信号灵敏度应满足SJ/T 11873—2022中5.4.2的要求或由供需双方协商确定；接收信号灵敏度应满足SJ/T 11873—2022中5.4.3的要求，或由供需双方协商确定。典型产品的信号灵敏度要求见附录B。

材质识别压电超声传感器的信号灵敏度由供需双方协商确定，典型产品的信号灵敏度要求见附录B。

6.2.3.2 试验方法

距离检测压电超声传感器的发射信号灵敏度按照SJ/T 11873—2022中6.4.2的规定测量；接收信号灵敏度按照SJ/T 11873—2022中6.4.3的规定测量。

材质识别压电超声传感器测试系统框图如图1所示，压电超声传感器与反射面距离30 mm，通过测试系统对压电超声传感器施加外部激励，测量信号灵敏度。

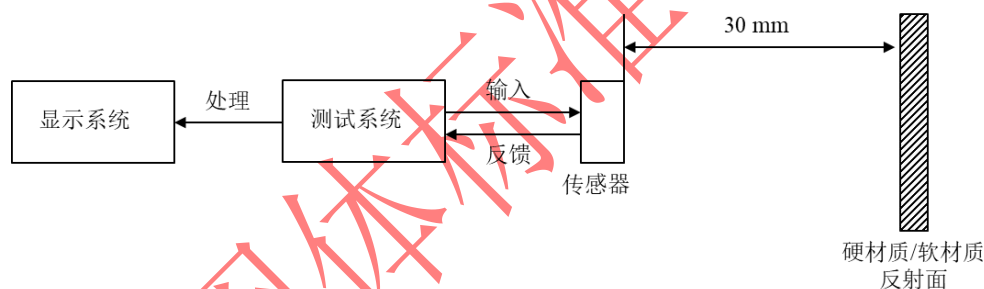


图1 材质识别压电超声传感器测试系统框图

6.2.4 余振

6.2.4.1 技术要求

距离检测压电超声传感器的余振应满足GB/T 41484—2022中5.3.2的要求，典型产品的余振要求见附录B。

材质识别压电超声传感器的余振由供需双方协商确定，典型产品的余振要求见附录B。

6.2.4.2 试验方法

按照GB/T 41484—2022中6.4.2的规定测量。

6.2.5 动态电阻

6.2.5.1 技术要求

除另有规定外，压电超声传感器的动态电阻应满足SJ/T 11873—2022中5.4.5的要求。

6.2.5.2 试验方法

方法一：按GB/T 3389—2008中5.5.4.2的规定测量。

方法二：使用精密阻抗分析仪连接压电超声传感器，读取压电超声传感器串联谐振频率处的电阻，即为动态电阻。

仲裁测量按方法一的规定执行。

6.2.6 绝缘电阻

6.2.6.1 技术要求

压电超声传感器的绝缘电阻应满足SJ/T 11873—2022中5.4.7的要求。

6.2.6.2 试验方法

按SJ/T 11873—2022中6.4.7的规定测量。施加于压电超声传感器的直流电压值为100 VDC，充电时间不低于60 s。施加电压时必须正负极相对应，不可反向施加电压。

6.2.7 指向性辐射角

6.2.7.1 技术要求

压电超声传感器的指向性辐射角由供需双方协商确定，应符合产品详细规范的要求。

6.2.7.2 试验方法

按GB/T 12060.5—2011中23.2.2的规定测量。

6.2.8 探测精度

6.2.8.1 技术要求

距离检测压电超声传感器：当探测距离在0.2 m~1.0 m范围时，精度小于20 mm；当探测距离大于1.0 m时，精度小于实际探测距离的2%。

材质识别压电超声传感器：当探测距离在20 mm~50 mm范围时，精度小于2 mm。

6.2.8.2 试验方法

按GB/T 41484—2022中6.4.6的规定测量。

6.3 环境试验

6.3.1 机械振动（正弦）

6.3.1.1 技术要求

试验后，外观应满足6.1.1.1的要求，串联谐振频率满足6.2.1.1的要求，自由电容满足6.2.2.1的要求，信号灵敏度变化量在±10%之内，绝缘电阻满足6.2.6.1的要求。

6.3.1.2 试验方法

按照GB/T 2423.10—2019试验Fc的规定进行试验。试验时，应采用下列细则。

- 定频振动：频率20 Hz，振幅0.75 mm，X/Y/Z三个方向各振动10 h；
- 扫频振动：扫频范围10 Hz~200 Hz，振幅0.75 mm，扫频频率1 oct/min，X/Y/Z三个方向各100个循环。

6.3.2 跌落

6.3.2.1 技术要求

试验后，外观应满足6.1.1.1的要求，串联谐振频率满足6.2.1.1的要求，自由电容满足6.2.2.1的要求，信号灵敏度变化量在±10%之内，绝缘电阻满足6.2.6.1的要求。

6.3.2.2 试验方法

按照GB/T 2423.7—2018中5.2的规定进行试验。

在 $1\text{ m}\pm 0.01\text{ m}$ 高处，使压电超声传感器自由坠落至混凝土地面，跌落3次。

6.3.3 拉力

6.3.3.1 技术要求

试验后，外观应满足6.1.1.1的要求，引出端无破损、无断裂。串联谐振频率满足6.2.1.1的要求，自由电容满足6.2.2.1的要求，信号灵敏度满足6.2.3.1的要求，绝缘电阻满足6.2.6.1的要求。

6.3.3.2 试验方法

按照GB/T 2423.60—2008试验Ua1的规定进行试验。

沿压电超声传感器的引出端轴向方向，施加拉力，保持 $60\text{ s}\pm 1\text{ s}$ 。施加拉力值由供需双方协商确定。

6.3.4 恒定湿热

6.3.4.1 技术要求

试验后，外观应满足6.1.1.1的要求，串联谐振频率变化量在 $\pm 5\%$ 之内，自由电容变化量在 $\pm 10\%$ 之内，信号灵敏度变化量在 $\pm 15\%$ 之内，绝缘电阻满足6.2.6.1的要求。

6.3.4.2 试验方法

按照GB/T 2423.3—2016试验Cab的规定进行试验。试验时，应采用下列细则。

- a) 温度： $70^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度： $93\%\pm 3\%$ ；
- c) 持续时间：96 h。

将被测样品放置于第5章规定的测量和试验用标准大气条件下至少4h后检查和测量。

6.3.5 低温贮存

6.3.5.1 技术要求

试验后，外观应满足6.1.1.1的要求，串联谐振频率变化量在 $\pm 5\%$ 之内，自由电容变化量在 $\pm 10\%$ 之内，信号灵敏度满足6.2.3.1的要求，绝缘电阻满足6.2.6.1的要求。

6.3.5.2 试验方法

按照GB/T 2423.1—2008试验Ab的规定进行试验。试验时，应采用下列细则。

- a) 试验温度： $-40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 持续时间：96 h。

将被测样品放置于第5章规定的测量和试验用标准大气条件下至少4h后检查和测量。

6.3.6 高温贮存

6.3.6.1 技术要求

试验后，外观应满足6.1.1.1的要求，串联谐振频率变化量在 $\pm 5\%$ 之内，自由电容变化量在 $\pm 10\%$ 之内，信号灵敏度满足6.2.3.1的要求，绝缘电阻满足6.2.6.1的要求。

6.3.6.2 试验方法

按照GB/T 2423.2—2008试验Bb的规定进行试验。试验时，应采用下列细则。

- a) 试验温度： $70^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ；

b) 持续时间：96 h。

将被测样品放置于第5章规定的测量和试验用标准大气条件下至少4h后检查和测量。

6.3.7 低温（工作状态）

6.3.7.1 技术要求

试验后，外观应满足6.1.1.1的要求，串联谐振频率变化量在 $\pm 5\%$ 之内，自由电容变化量在 $\pm 10\%$ 之内，信号灵敏度满足6.2.3.1的要求，绝缘电阻满足6.2.6.1的要求。

6.3.7.2 试验方法

按照GB/T 2423.1—2008试验Ae的规定进行试验。试验时，应采用下列细则。

a) 给压电超声传感器施加正常外部激励。

b) 试验温度： $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ；

c) 持续时间：96 h。

将被测样品放置于第5章规定的测量和试验用标准大气条件下至少4h后检查和测量。

6.3.8 高温（工作状态）

6.3.8.1 技术要求

试验后，外观应满足6.1.1.1的要求，串联谐振频率变化量在 $\pm 5\%$ 之内，自由电容变化量在 $\pm 10\%$ 之内，信号灵敏度满足6.2.3.1的要求，绝缘电阻满足6.2.6.1的要求。

6.3.8.2 试验方法

按照GB/T 2423.2—2008试验Be的规定进行试验。试验时，应采用下列细则。

给压电超声传感器施加正常外部激励。

a) 试验温度： $60^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ；

b) 持续时间：96 h。

将被测样品放置于第5章规定的测量和试验用标准大气条件下至少4h后检查和测量。

6.3.9 快速温度变化

6.3.9.1 技术要求

试验后，外观应满足6.1.1.1的要求，串联谐振频率变化量在 $\pm 5\%$ 之内，自由电容变化量在 $\pm 10\%$ 之内，信号灵敏度变化量在 $\pm 20\%$ 之内，绝缘电阻满足6.2.6.1的要求。

6.3.9.2 试验方法

按照GB/T 2423.22—2012试验N的规定进行试验。试验时，应采用下列细则。

a) 高温： $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，持续时间30 min；

b) 低温： $-40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，持续时间30 min；

c) 转换时间：不超过3 min；

d) 循环次数：100次。

样品试验时需短接3.9 k Ω 的电阻。

将被测样品放置于第5章规定的测量和试验用标准大气条件下至少4h后检查和测量。

6.3.10 温度特性

6.3.10.1 技术要求

试验后，外观应满足6.1.1.1的要求，串联谐振频率变化量在 $\pm 5\%$ 之内，自由电容变化量在 $\pm 10\%$ 之内，信号灵敏度满足6.2.3.1的要求，绝缘电阻满足6.2.6.1的要求。

6.3.10.2 试验方法

按照GB/T 2423.1—2008和GB/T 2423.2—2008规定的试验方法，在-20℃~60℃范围内，每隔10℃的温度点保持2 h，取出后在1 min内检查外观并测试记录各温度点的信号灵敏度。

6.3.11 盐雾

6.3.11.1 技术要求

试验后，外观应满足6.1.1.1的要求，串联谐振频率变化量在±5%之内，自由电容变化量在±10%之内，信号灵敏度满足6.2.3.1的要求，绝缘电阻满足6.2.6.1的要求。

6.3.11.2 试验方法

按照GB/T 2423.17—2024试验Ka的规定进行试验。试验时，应采用下列细则。

- a) 盐溶液浓度（质量比）：5%±1%；
- b) 盐溶液pH值：6.5~7.2；
- c) 试验箱温度：35℃±2℃；
- d) 试验时间：96 h。

将被测样品放置于第5章规定的测量和试验用标准大气条件下至少4h后检查和测量。

6.3.12 寿命

6.3.12.1 技术要求

试验后，外观应满足6.1.1.1的要求，串联谐振频率变化量在±5%之内，自由电容变化量在±10%之内，信号灵敏度变化量在±20%之内，绝缘电阻满足6.2.6.1的要求。

6.3.12.2 试验方法

按照GB/T 2423.3—2016试验Cab的规定进行试验。试验时，应采用下列细则。

给压电超声传感器施加正常外部激励。

- a) 环境温度：70℃±2℃；
- b) 环境相对湿度：93%±3%；
- c) 工作时间：240 h。

将被测样品放置于第5章规定的测量和试验用标准大气条件下至少4h后检查和测量。

7 检验规则

7.1 检验分类

压电超声传感器的检验分为型式检验、逐批检验和周期检验。

7.2 型式检验

7.2.1 型式检验条件

有下列情况之一时，进行型式检验：

- a) 新产品、材料或工艺变更后；
- b) 生产设备大修或更新后；
- c) 生产场地变更后；
- d) 用户要求时。

7.2.2 型式检验的项目和抽样水平

型式检验项目、抽样水平及判定由表1给出。全部样品均应受0组试验，然后分别接受1~5组的试验。0组试验不合格的样品不能用于其他组检验。

表1 型式检验一览表

试验分组	检验项目	技术要求条款	试验方法条款	样品数	允许不合格数
0	外观和标识	6.1.1.1	6.1.1.2	全部样品 (含1个备份样品)	1
	尺寸	6.1.2.1	6.1.2.2		
	串联谐振频率	6.2.1.1	6.2.1.2		
	自由电容	6.2.2.1	6.2.2.2		
	信号灵敏度	6.2.3.1	6.2.3.2		
	余振	6.2.4.1	6.2.4.2		
	动态电阻	6.2.5.1	6.2.5.2		
	绝缘电阻	6.2.6.1	6.2.6.2		
	指向性辐射角	6.2.7.1	6.2.7.2		
	探测精度	6.2.8.1	6.2.8.2		
1 ^a	机械振动（正弦）	6.3.1.1	6.3.1.2	10	0
	跌落	6.3.2.1	6.3.2.2		
	拉力	6.3.3.1	6.3.3.2		
2 ^a	低温贮存	6.3.5.1	6.3.5.2	10	0
	低温（工作状态）	6.3.7.1	6.3.7.2		
	高温贮存	6.3.6.1	6.3.6.2		
	高温（工作状态）	6.3.8.1	6.3.8.2		
3	温度特性	6.3.10.1	6.3.10.2	10	0
	快速温度变化	6.3.9.1	6.3.9.2		
	恒定湿热	6.3.4.1	6.3.4.2		
4	盐雾	6.3.11.1	6.3.11.2	10	0
5 ^a	寿命	6.3.12.1	6.3.12.2	10	0
^a 每组试验后性能测试可合并进行。					

7.2.3 检验结果判定

型式检验不合格品数不超过规定的允许不合格品数时，型式检验合格。

7.2.4 样品处理

经型式检验的样品不能作为产品交付。

7.3 逐批检验

7.3.1 检验批

检验批由同一生产条件下、同一型号且同时提交检验的产品组成。

7.3.2 检验项目和抽样方案

逐批检验按GB/T 2828.1—2012中一次正常抽样方案进行，检验项目、检验水平及接收质量限（AQL）由表2给出。

表2 逐批检验一览表

序号	检验项目	技术要求条款	试验方法条款	检验水平	接收质量限 (AQL)
1	外观和标识	6.1.1.1	6.1.1.2	S-2	0.01
2	尺寸	6.1.2.1	6.1.2.2		
3	串联谐振频率	6.2.1.1	6.2.1.2	II	
4	自由电容	6.2.2.1	6.2.2.2		
5	信号灵敏度	6.2.3.1	6.2.3.2		
6	余振	6.2.4.1	6.2.4.2		

7.3.3 合格判定

被检验产品任意一项不符合表2要求的则判定为产品不合格。

7.3.4 不合格批处理

逐批检验时，如果检验不合格，制造方可返工或剔除不合格的产品，并重新提交进行复检。若复检仍不合格则该批产品不合格，不得再次提交验收。

7.4 周期检验

7.4.1 周期检验条件

周期检验每12个月进行一次，出现下列情况之一也需进行周期检验：

- a) 正常生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- b) 产品停产超过6个月，再恢复生产时。

7.4.2 检验项目和抽样方案

周期检验所需的样品从每周期生产的，经逐批检验合格批的产品中随机抽取。周期检验的分组、项目、判定及不合格质量水平由表3给出。

表3 周期检验一览表

试验分组	检验项目	技术要求条款	测量方法条款	样品数	允许不合格数
1	动态电阻	6.2.5.1	6.2.5.2	全部样品	0
	绝缘电阻	6.2.6.1	6.2.6.2		
	指向性辐射角	6.2.7.1	6.2.7.2		
	探测精度	6.2.8.1	6.2.8.2		
2 ^a	机械振动（正弦）	6.3.1.1	6.3.1.2	10	0
	跌落	6.3.2.1	6.3.2.2		
	拉力	6.3.3.1	6.3.3.2		
3 ^a	低温贮存	6.3.5.1	6.3.5.2	10	0
	低温（工作状态）	6.3.7.1	6.3.7.2		
	高温贮存	6.3.6.1	6.3.6.2		
	高温（工作状态）	6.3.8.1	6.3.8.2		

表3 （续）

试验分组	检验项目	技术要求条款	测量方法条款	样品数	允许不合格数
4	温度特性	6.3.10.1	6.3.10.2	10	0
	快速温度变化	6.3.9.1	6.3.9.2		
	恒定湿热	6.3.4.1	6.3.4.2		
5	盐雾	6.3.11.1	6.3.11.2	10	0
6 ^a	寿命	6.3.12.1	6.3.12.2	10	0
^a 每组试验后性能测试可合并进行。					

7.4.3 合格判定

周期检验不合格，应停止产品验收和交付，并根据不合格原因采取纠正措施，直至新的周期检验合格后，才能恢复正常生产和交付。

7.4.4 样品的处理

经过周期检验的样品不得作为合格品交付。

8 标志、包装、运输和储存

8.1 标志

产品上应清晰地标明制造厂商标、产品型号、生产日期、批次，由于尺寸限制不能完整标志时，应按产品详细规范的规定标志，并且应在外包装上做完整的标志。

8.2 包装

产品的包装分为内包装和外包装。

8.2.1 内包装

产品应排列整齐并固定于内包装盒中，内包装应采用防震缓冲材料，并为防止产品变质和物理损伤提供足够的保护，内包装盒内只能装同一型号的产品。

8.2.2 外包装

外包装应符合防护要求，箱体内空尺寸与内包装外形尺寸匹配，箱内应放置装箱单。包装箱应按照GB/T 191的规定，标明“怕雨”、“怕晒”、“易碎物品”等标志，至少应标明产品名称、规格、数量、箱体尺寸，制造厂商名称及地址、环保标识等，或满足产品详细规范规定的要求。

8.3 运输

装有产品的包装箱向上放置，允许用任何方式运输，但应避免雨雪的直接淋袭和机械损伤。

8.4 储存

压电超声传感器应避免温度和湿度的突然变化，避免强光照射，应储存在通风良好，温度-20℃～60℃，相对湿度不大于75%，周围无带酸、碱或其他有害气体的室内。

9 使用说明

9.1 使用须知

压电超声传感器使用时应注意：

- a) 不可向压电超声传感器提供直流电；
- b) 不可在液体中使用，如水、有机溶剂等；
- c) 不可对压电超声传感器施加破坏性外力。

9.2 保质期

压电超声传感器的保质期由供需双方协商确定。

中电元协团体标准报批公示稿

附录 A

(资料性)
产品型号命名方式

压电超声传感器型号命名由五部分组成：

第一部分：用一位大写字母表示用途，“D”表示距离检测、“I”表示材质识别；

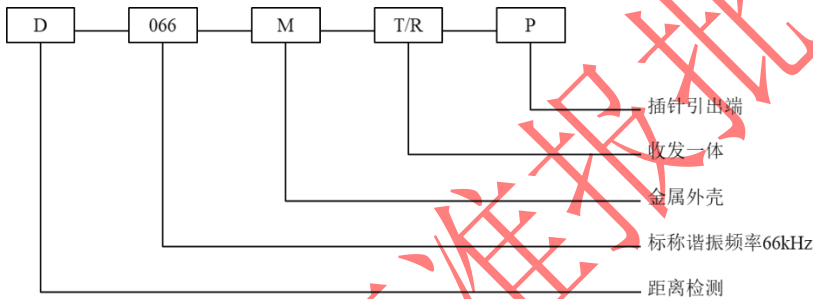
第二部分：用三位阿拉伯数字表示标称谐振频率，单位kHz；

第三部分：用一位/二位大写字母表示外壳材质，“M”表示金属，“NM”表示非金属；

第四部分：用一位/二位大写字母表示功能类别，“T”表示发射、“R”表示接收、“T/R”表示收发一体；

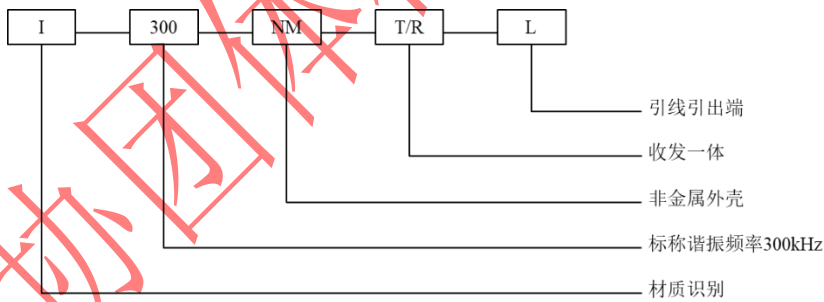
第五部分：用一位大写字母表示出线类别，“L”表示引线出线类别、“P”表示插针出线类别。

示例1：型号为D066MT/RP的压电超声传感器，其各部分含义如图A.1所示。



图A.1 型号命名示例1

示例2：型号为I300NMT/RL的压电超声传感器，其各部分含义如图A.2所示。



图A.2 型号命名示例2

附录 B

(资料性)
典型产品性能参数

典型产品的性能参数，见表B.1

表B.1 典型产品性能参数

序号	产品类型	串联谐振频率	自由电容	信号灵敏度 (Vp-p)	余振	测试条件
1	距离检测	40 kHz±5%	2000 pF ±10%	≥3.0 V	≤2 ms	测试距离1500 mm, 驱动电压100 Vp-p
2	距离检测	58 kHz±5%	1800 pF±10%	≥2.2 V	≤1.4 ms	测试距离850 mm, 驱动电压80 Vp-p
3	材质识别	300 kHz±5%	1350 pF±10%	地板二次回波≥1.6 V 地毯无回波	≤120 μs	测试距离30 mm, 驱动电压4 Vp-p
4	材质识别	290 kHz±5%	1350 pF±10%	地板二次回波≥1.7 V 地毯无回波	≤165 μs	测试距离30 mm, 驱动电压5 Vp-p