

产品规格书

A08 系列模组

产品型号：DYP-A08-V1.0

文件版本：V1.0

文件密级：外发

目录

一 概览.....	2
1.综述.....	2
2.产品特点.....	2
3.适用范围.....	2
二 外观说明.....	3
1.外观示意图.....	3
2.引线说明.....	3
三 模组分类.....	4
1.A08A 系列模组.....	4
2.A08B 系列模组.....	4
3.A08C 系列模组.....	4
四 输出方式说明.....	5
1.PWM 处理值输出方式.....	5
2.UART 自动输出方式.....	6
3.受控 UART 输出方式.....	7
4.开关量输出方式.....	8
五 模组参数.....	9
1.工作参数.....	9
2.额定环境条件.....	9
3.额定电气条件.....	10
六 模组选型说明.....	10
七 有效探测范围参考图.....	11
1.A08A 系列模组参考波束图.....	11
2.A08B 系列模组参考波束图.....	12
3.A08C 系列模组参考波束图.....	12
八 可靠性测试条件.....	13
九 安装事宜说明.....	14
1.A08A 系列模组.....	14
2.A08B 系列模组.....	14
3.A08C 系列模组.....	14
十 注意事项.....	15
十一 封装尺寸.....	16
十二 包装规范.....	16

一 概览

1. 综述

A08 系列模组，是一种使用超声波传感技术进行测距的模组。模组采用高性能处理器、高品质元器件，产品稳定可靠、使用寿命长。模组使用防水型超声波换能器，工作环境适应性强。模组内置高精度测距算法和功耗管理程序，测距精度高、功耗低。

A08 系列模组有多种型号和输出模式可选，A08 系列模组以下简称“模组”加以说明。

2. 产品特点

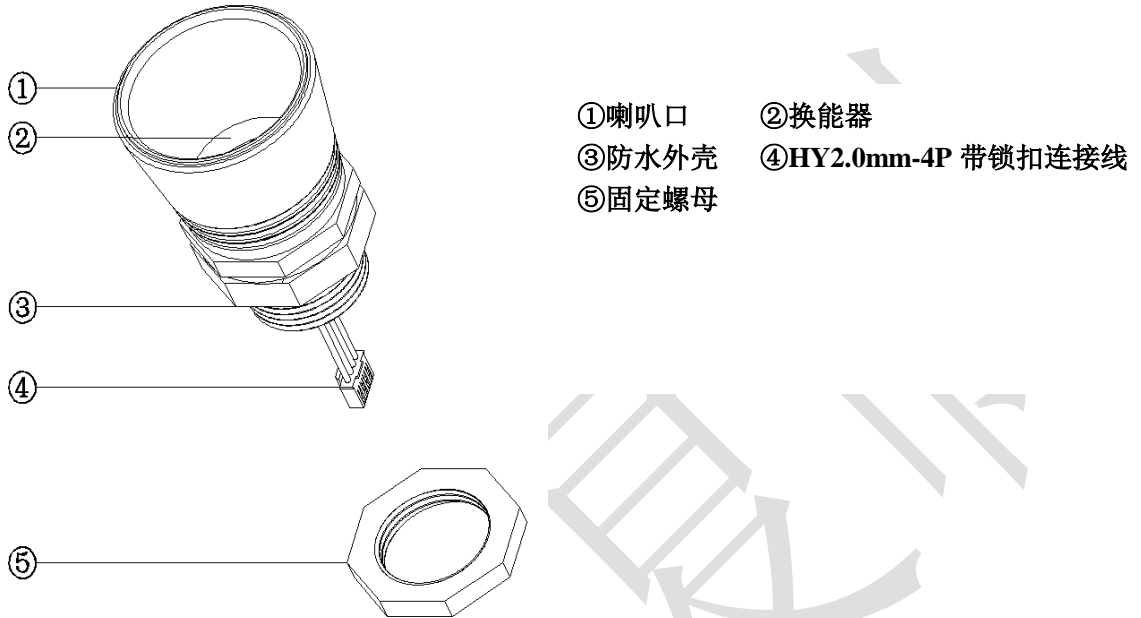
- 采用智能信号处理电路，盲区小，测量距离远。
- 内置高精度测距算法，最小误差 $<10\text{mm}$ 。
- 测量角度可控，灵敏度高，抗干扰能力强。
- 内置目标识别算法，目标识别准确度高。
- 超声波换能器智能匹配技术，可自动调整超声波换能器到最佳工作状态，模组性能一致性好。
- 专业测量模式可设定，可对人体、平面物体和垃圾箱内垃圾等目标进行针对性测量。
- 多种输出方式可选，PWM 处理值输出、UART 输出或开关量，接口适应性强。
- 板载温度补偿功能，自动修正温度偏差， -15°C 到 $+60^{\circ}\text{C}$ 均可稳定测距。
- 低功耗设计，静态电流 $<5\mu\text{A}$ ，测量状态电流 $<15\text{mA}$ 。
- 低电压供电， $3.3\sim 5.0\text{V}$ 适用。
- 静电防护设计，输出引线加入静电防护器件，符合 IEC61000-4-2 标准。
- 工作温度 -15°C 到 $+60^{\circ}\text{C}$ 。

3. 适用范围

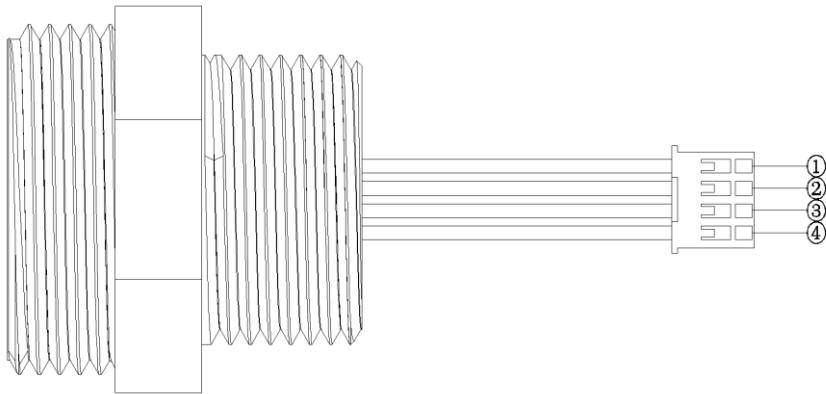
- 小角度水平测距
- 智能检测系统
- 人、物接近与存在察觉
- 下水道水位监测
- 智能垃圾箱管理系统
- 垃圾桶内的垃圾满溢监控

二 外观说明

1.外观示意图



2.引线说明



引线序号	标注	功能说明	备注
1	VCC	3.3V~5V 电源引线	
2	GND	电源接地引线	
3	RX	功能引线	输出方式不同功能不同
4	TX	功能引线	输出方式不同功能不同

三 模组分类

根据不同的特点以及优势，模组分为三个系列：

A08A 系列模组，主要用于平面测距；

A08B 系列模组，主要用于人体测距；

A08C 系列模组，主要用于垃圾箱测距；

1.A08A 系列模组

A08A 系列模组有四种输出方式，分别为：PWM 处理值输出、UART 自动输出、UART 受控输出和开关量输出。

该模组测量设置范围为 25~1100cm，稳定测量参考范围 25cm~800cm。

在 UART 自动输出下，RX 引线接低电平，输出数据为实时值（实时测量数据），可提高输出数据刷新速度；悬空或接高电平时，输出数据为处理值（算法处理过的数据），输出的数据更加稳定，但刷新速度有所下降。

2.A08B 系列模组

A08B 系列模组有四种输出方式，分别为：PWM 处理值输出、UART 自动输出、UART 受控输出和开关量输出。

该模组测量设置范围为 25cm~600cm，稳定测量参考范围为 25cm~500cm。

在 UART 自动输出下，RX 引线接低电平，输出数据为实时值（实时测量数据），可提高输出数据刷新速度；悬空或接高电平时，输出数据为处理值（算法处理过的数据），输出的数据更加稳定，但刷新速度有所下降。

2.A08C 系列模组

A08C 系列模组只有 UART 自动输出一种输出方式。

该模组测量设置范围为 25cm~200cm，为有效滤除垃圾桶口径以及挡板等反射回波对垃圾箱内垃圾正常检测，模组内置边框过滤算法，通过 RX 引线接收到一个下降沿脉冲，可实现自动滤过 30cm~80cm 距离内边框干扰，最多同时可以过滤四个边框干扰。

四 输出方式说明

模组有 PWM 处理值输出、UART 自动输出、UART 受控输出和开关量输出四种输出方式，主要通过软件进行设定，选择不同型号可将模组设定到不同的输出方式。

详细输出方式对应型号详见第六项：模组选型说明。

1.PWM 处理值输出方式

PWM 处理值输出接口简单，匹配灵活，可与数字或模拟电路连接快速实现测距应用。

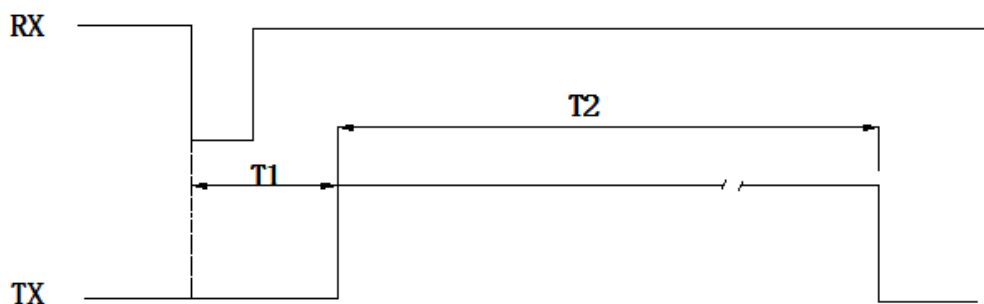
(1) 引线功能定义

引线序号	标注	功能说明	备注
3	RX	触发输入引线	
4	TX	PWM 处理值输出引线	

(2) 工作说明

当RX引线接收到一个下降沿脉冲，模组会从睡眠模式中被唤醒开始进入工作模式，并启动一次检测功能，当完成检测后TX引线会输出高电平的脉宽信号，模组TX引线的高电平持续时间对应检测目标与模组之间的距离。A08A模组触发周期必须大于200ms，A08B模组的触发周期必须大于100ms。如果模组没有检测到物体则TX引线将输出一个固定脉宽，A08A模组输出固定脉宽为71ms，A08B模组输出固定脉宽为35ms。

(3) 时序图



注：A08A模组：T1=70ms~100ms；T2=1.4ms~71ms（PWM高电平脉宽时间）；

A08B模组：T1=30ms~50ms；T2=1.4ms~35ms（PWM高电平脉宽时间）；

RX下降沿触发脉宽建议在10us~2ms之间。

(4) 计算方式

公式： $S=T*V/2$ （S为距离值，T为PWM高电平脉宽时间，V为声音在空气中的传播速度）。

由于模组程序已对速度进行温度补偿，因此V直接按常温下的声速348m/S进行计算，公式简化后 $S=T/57.5$ （此时距离S单位为厘米，时间T单位为us）。

举例: 当输出引线“TX”的PWM高电平脉宽时间T2为10000us时,
得 $S = T/57.5 = 10000/57.5 \approx 173.9$ (cm), 表示当前测量的距离值为173.9厘米。

2.UART 自动输出方式

UART 自动输出方式按 UART 通信格式输出测量距离值, 本方式无需外加触发信号, A08A 模组和 A08B 模组工作周期为 100ms 自动测量一次, 每次测量完成后 TX 引线将输出测量距离值。A08C 模组工作周期为 500ms 自动测量一次, 五次测量完成后 TX 引线将输出测量距离值。(工作周期可根据客户需求进行定制开发) 本输出方式可减低用户单片机 I/O 口使用量, 最少只需一个 I/O 口即可实现距离测量 (RX 悬空, 处理值输出)。

(1) 引线功能定义

引线序号	标注	功能说明	备注
3	RX	处理值和实时值输出选择引线	
4	TX	UART 输出引线	

(2) UART通信说明

当输入 RX 引线悬空或者输入高电平时, 模组按照处理值输出, 数据更稳定, 响应时间为 500ms; 当输入 RX 引线输入低电平时模组按照实时值输出, 响应时间约为 100ms。若输出值为“0”则表示模组未检测到物体。

UART	数据位	停止位	奇偶校验	波特率
TTL 电平	8	1	无	9600bps

(3) UART输出格式

帧数据	说明	字节个数
帧头	固定为 0XFF	1 字节
Data_H	距离数据的高 8 位	1 字节
Data_L	距离数据的低 8 位	1 字节
SUM	通讯校验和	1 字节

(4) UART输出举例

帧头	Data_H	Data_L	SUM
0XFF	0X07	0XA1	0XA7

注: 校验和只保留累加数值的低8位;

$$\begin{aligned} \text{SUM} &= (\text{帧头} + \text{Data_H} + \text{Data_L}) \&0x00FF \\ &= (0XFF + 0X07 + 0XA1) \&0x00FF \\ &= 0XA7; \end{aligned}$$

$$\text{距离值} = \text{Data_H} * 256 + \text{Data_L} = 0X07A1;$$

转换成十进制等于1953;

表示当前测量的距离值为1953毫米。

3.受控 UART 输出方式

UART 受控输出方式按 UART 通信格式输出测量距离值，当 RX 引线接收到一个下降沿脉冲后模组会进行一次测量，每次测量完成 TX 引线将输出测量距离值。本输出方式可控制测量周期，能降低功耗，如用电池供电时推荐使用该输出方式。

(1) 引线功能定义

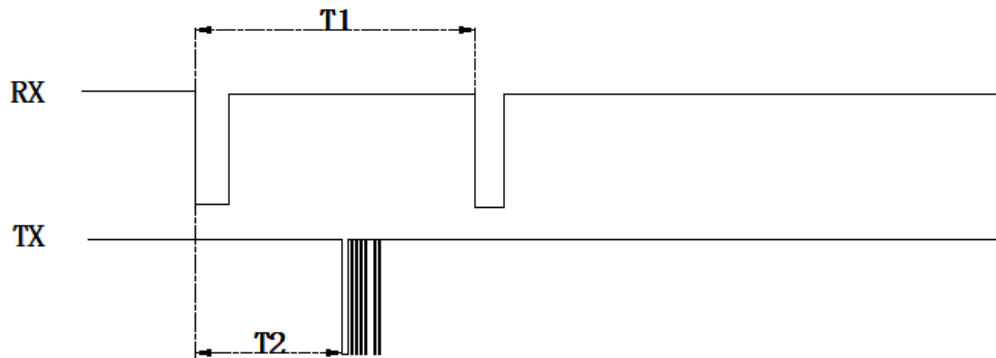
引线序号	标注	功能说明	备注
3	RX	触发输入引线	
4	TX	UART 输出引线	

(2) UART通信说明

当RX引线接收到一个下降沿脉冲，模组会进行一次距离检测，检测完成后，会在TX引线输出TTL电平。要求A08A模组触发周期必须大于100ms，A08B模组必须大于60ms。

UART	数据位	停止位	奇偶校验	波特率
TTL 电平	8	1	无	9600bps

(3) 时序图



注：A08A模组：T1 >100ms；T2=75~90ms。
 A08B模组：T1 >60ms；T2=40~50ms；
 RX下降沿触发脉宽建议在10us~2ms之间。

(4) UART输出格式

帧数据	说明	字节
帧头	固定为 0XFF	1 字节
Data_H	距离数据的高 8 位	1 字节
Data_L	距离数据的低 8 位	1 字节
SUM	通讯校验和	1 字节

(5) UART输出举例

帧头	Data_H	Data_L	SUM
0XFF	0X07	0XA1	0XA7

注: 校验和只保留累加数值的低8位;

$$\begin{aligned} \text{SUM} &= (\text{帧头} + \text{Data_H} + \text{Data_L}) \& 0x00FF \\ &= (0XFF + 0X07 + 0XA1) \& 0x00FF \\ &= 0XA7; \end{aligned}$$

$$\text{距离值} = \text{Data_H} * 256 + \text{Data_L} = 0X07A1;$$

转换成十进制等于1953;

表示当前测量的距离值为1953毫米。

4. 开关量输出方式

开关量输出接口简单, 只需简单的模拟或数字即可进行距离判断。

(1) 引线功能定义

引线序号	标注	功能说明	备注
3	RX	开关量负输出引线	
4	TX	开关量正输出引线	

(2) 工作说明

模组出厂会设定一个门限值, 默认为1.5米。模组每100ms进行一次测距, 当检测到目标的距离值小于设定的门限值时TX引线输出高电平(3V), RX引线输出低电平(0V); 当前检测的距离值超出设定的门限值时TX引线输出低电平(0V), RX引线输出高电平(3V)。为了提高测量稳定性, 出厂默认当连续5次检测到目标的距离值小于设定的门限值时才判定已检测到物体; 连续10次检测到目标的距离值大于设定的门限值才判定为物体距离超量程。

模组TX、RX引线只输出高低电平信号, 无驱动能力。如有特殊要求需要修改门限值或其他设定, 采购时需特别说明。

五 模组参数

1.工作参数

参数项	A08A 系列模组	A08B 系列模组	A08C 系列模组	单位	备注
工作电压	DC3.3~5.0	DC3.3~5.0	DC3.3~5.0	V	
静态电流	<5	<5	<5	uA	
测量状态电流	<15	<10	<5	mA	(1)
盲区距离	≤25	≤25	≤25	cm	(2)
测距物体量程	25~800	25~500	25~200	cm	(2)
参考角度	≈20°	≈70°	≈25°	-	(3)
测量精度	±(1+S×0.3%)	±(1+S×0.3%)	±(1+S×0.3%)	cm	(2)
温度补偿	有温补	有温补	有温补	-	

注:

- (1) 温度 25℃, 湿度 65% RH, 供电 5.0V, 100ms 工作周期测试所得到的典型数据。
PWM 处理值输出工作周期为 200ms。A08C 系列模组工作周期为 500ms。
- (2) 温度 25℃, 湿度 65% RH, 50cm*60cm 平面纸箱测得的数据, 探测起点默认以探头表面, 如以喇叭口平面计算探测起点需减去 3.5cm。当开关量输出模式时量程为 25cm~150cm。
- (3) 温度 25℃, 湿度 65% RH, 被测对象为 100cm 距离的 Φ75mm*100cm 白色 PVC 管测试所得参考数据, 测量距离不同角度也有差异。

以上测试数据均在空旷的室内进行, 检测模组安装高度距离地面 30cm。

2.额定环境条件

项目	最小值	典型值	最大值	单位	备注
存贮温度	-25	25	80	℃	
存贮湿度		65%	90%	RH	(1)
工作温度	-15	25	60	℃	
工作湿度		65%	80%	RH	(2)

注: (1) 环境温度在 0~39℃时, 湿度最高值为 90% (不凝露)。

(2) 环境温度在 40~50℃时, 湿度最高为当前温度下自然界最高湿度 (不凝露)。

3.额定电气条件

参数项	规格			单位	备注
	最小值	典型值	最大值		
工作电压	3.2	5.0	5.25	V	
峰值电流	50		75	mA	峰峰值
输入纹波			50	mV	峰峰值
输入噪声			100	mV	峰峰值
ESD			±200/±2K	V	(1)
ESD			±4K/±8K	V	(2)

注: (1) 装配线体静电规格, 接触静电不应高于±200V, 空气静电不应高于±2KV。

(2) 探头外壳、输出引线符合 IEC61000-4-2 标准。

六 模组选型说明

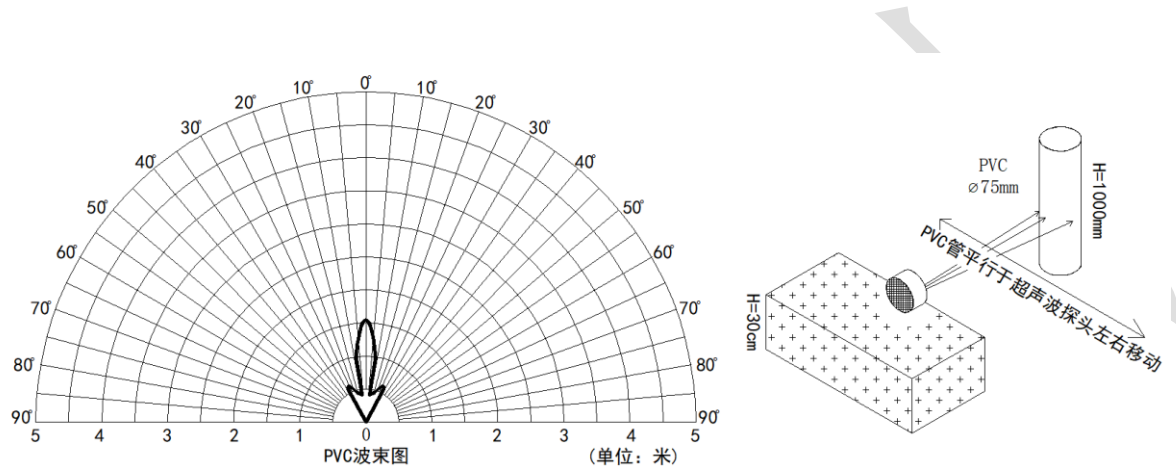
A08 系列模组根据输出方式和功能的不同分为以下 9 种, 用户可根据实际应用需求来选择相对应的型号。可根据客户需求进行定制开发。

系列	型号	功能	输出方式	备注
A08A	DYP-A08ANYUB-V1.0	平面测距	UART 自动输出	
	DYP-A08ANYTB-V1.0		UART 受控输出	
	DYP-A08ANYWB-V1.0		PWM 处理值输出	
	DYP-A08ANYGDB-V1.0		开关量输出	
A08B	DYP-A08BANYUB-V1.0	人体探测	UART 自动输出	
	DYP-A08BANYTB-V1.0		UART 受控输出	
	DYP-A08BANYWB-V1.0		PWM 处理值输出	
	DYP-A08BANYGDB-V1.0		开关量输出	
A08C	DYP-A08CANYUB-V1.0	垃圾箱测距	UART 自动输出	

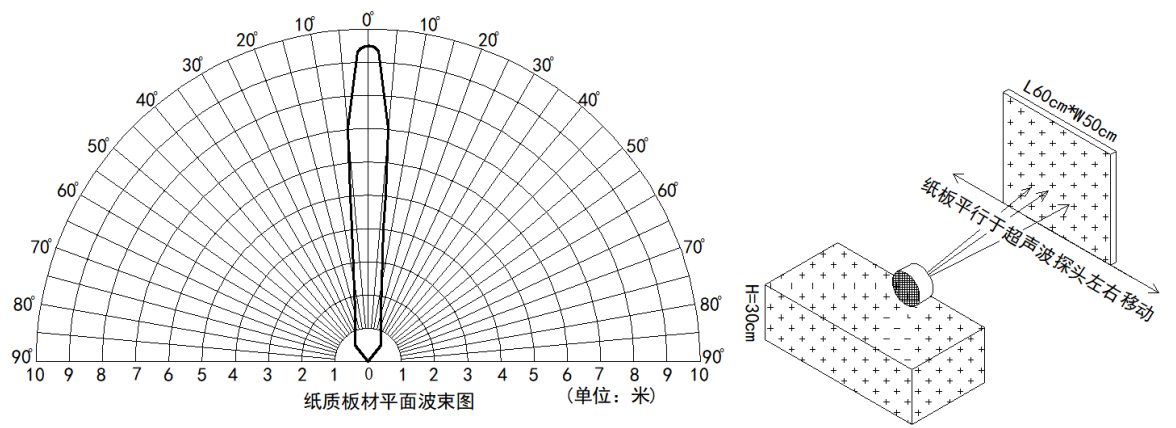
七 有效探测范围参考图

1.A08A 系列模组参考波束图

(1) 被测试物体为 PVC 材质白色圆柱管，高为 100cm、直径为 75mm 测试数据。

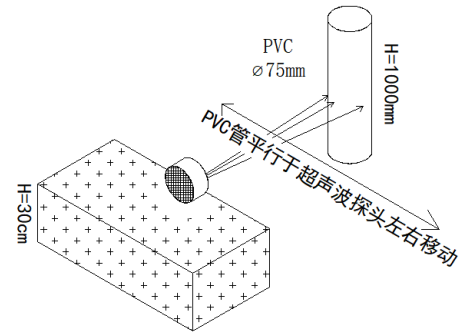
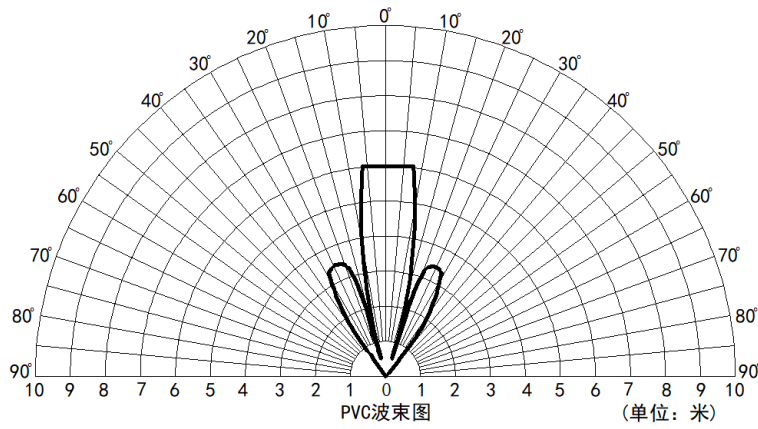


(2) 被测试物体为“瓦楞纸箱”垂直于 0° 中轴线，长*宽为 60cm*50cm。



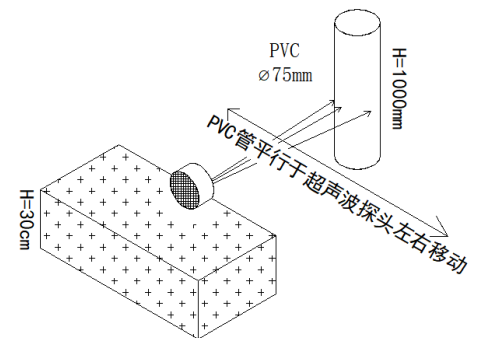
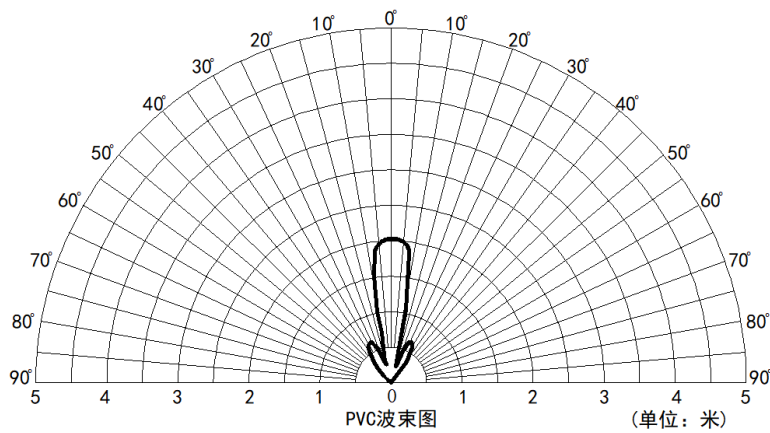
2.A08B 系列模组参考波束图

(1) 被测试物体为“瓦楞纸箱”垂直于0°中轴线，长*宽为60cm*50cm。

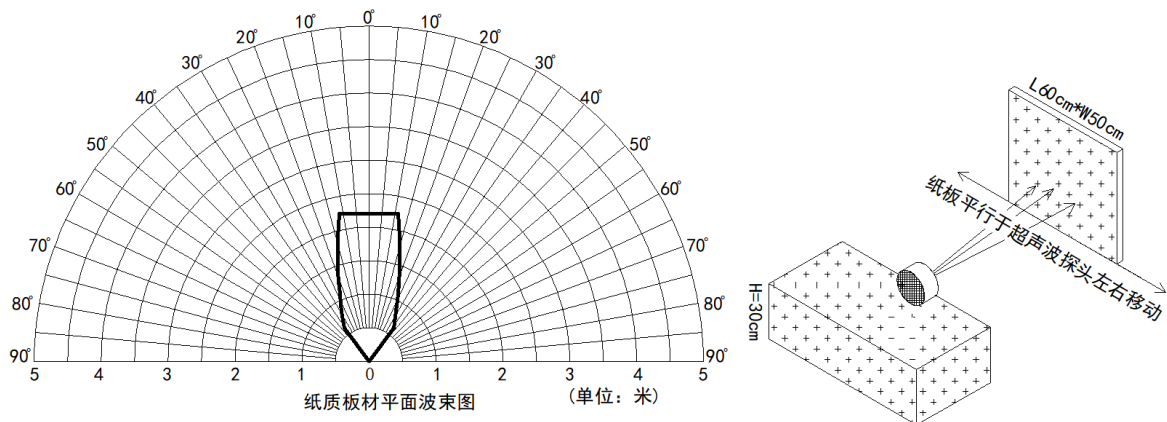


3.A08C 系列模组参考波束图

(1) 被测试物体为PVC材质白色圆柱管，高为100cm、直径为75mm测试数据。



(2) 被测试物体为“瓦楞纸箱”垂直于0°中轴线，长*宽为60cm*50cm。



注: 以上为电应普科技实验室测试数据, 在实际使用中, 产品安装方式、使用环境等各种因素, 可能与实验室数据有所差异, 请以实际应用环境检测为准。

八 可靠性测试条件

项次	测试项目	实验条件	样品数量	备注
1	高温高湿工作	65°C, 85%RH, Power ON@5V, 72hrs	3	
2	低温工作	-20°C, Power ON@5V, 72hrs	3	
3	高温高湿存贮	80°C, 80%RH, storage, 72hrs	3	
4	低温存贮	-30°C, storage, 72hrs	3	
5	振动试验	10-200Hz, 15min, 2.0G, XYZ 三个轴向, 每个轴向 0.5 小时	3	
6	跌落试验	1.2m 自由落体跌落, 5 次@木质地板	3	

注: 试验后模组通过功能测试即判定 OK, 性能衰减率≤10%

九 安装事宜说明

1.A08A 系列模组

(1) 产品优势

A08A 系列模组其特点优势为大量程、小角度，即模组在具备远距离测距 (>8M) 的同时拥有较小的波束角，能适用于一般场景中的距离和高度的测量。

(2) 安装要求

A08A 系列模组的安装位置要求垂直于被测物体平面中心，当被测物体平面较小时若安装位置偏移其中心则会对测试结果造成较大影响。远距离测距时空气流动性也会对测试结果造成一定的影响，因此若进行远距离测试时因尽量避免安装在空气流动性较强的位置。

2.A08B 系列模组

(1) 产品优势

A08B 系列模组其特点优势为高灵敏、大角度，即模组具备很强的侦查能力，在有效测量范围内能识别声波反射系数较小或声波有效反射面积较小的物体，可适用于特定的场合测量。

(2) 安装要求

由于 A08B 系列模组的检测角度大、灵敏度高，因此要求在模组的有效测距范围内应保证空间的相对空旷，当安装位置与平面（地面、墙壁、桌面等）距离远小于测试角度时则需保证平面相对平滑且无其它异物。如：当模组安装高度距离地面 30cm 时，模组能够有效检测距 100cm 处地面上的小铁块（铁块高 1.5cm 宽 10cm）。

3.A08C 系列模组

(1) 产品优势

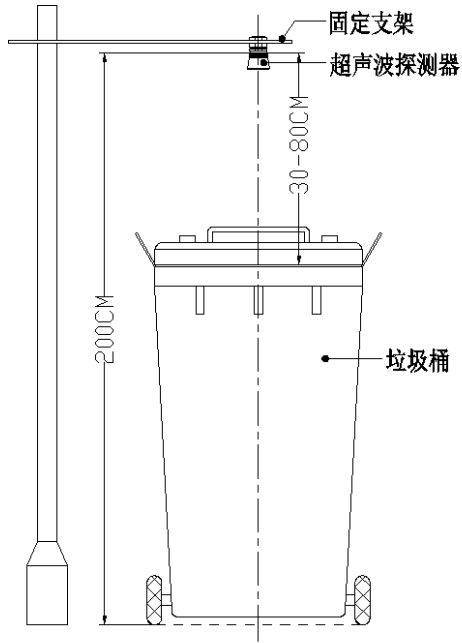
A08C 系列模组其特点优势为高灵敏、角度小，即模组具备很强的侦查能力，在有效测量范围内能识别声波反射系数较小或声波有效反射面积较小的物体，可适用于垃圾桶内的垃圾满溢监。

(2) 安装要求

1) 产品的有效检测量程为 25cm-200cm，因此要求模组的安装位置与垃圾桶底面垂直距离小于 200cm；

2) 产品的安装位置应垂直于垃圾桶保持良好的水平面垂直，且位于垃圾桶口径中心位置；

3) 为有效滤除垃圾桶口径以及挡板等反射回波，要求模组的安装位置到垃圾桶口径边沿距离（非垂直水平距离）在 30cm-80cm 之间，口径约 40cm 的垃圾桶建议将模组的安装位置与垃圾桶的高度（垂直水平距离）为 30cm。口径约 60cm 的垃圾桶建议将模组的安装位置与垃圾桶的高度（垂直水平距离）为 30cm-50cm 之间；对大口径 (>90cm) 垃圾桶无此限制；

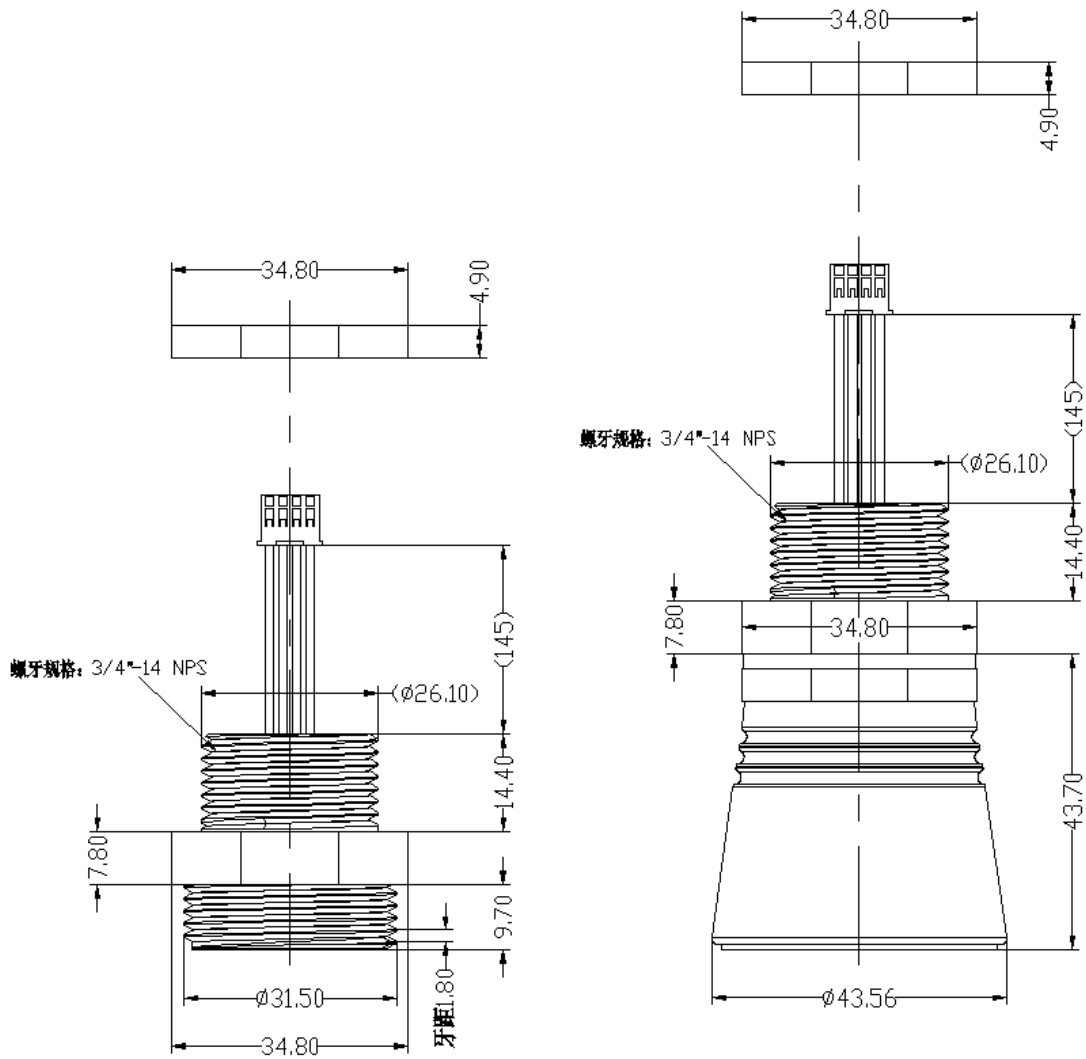


超声波探测器安装示意图

十 注意事项

- 1、设计时请注意结构公差，不合理的结构设计有可能引起模组功能短暂性异常。
- 2、设计时请注意电磁兼容性评估，不合理的系统设计有可能引起模组功能异常。
- 3、涉及产品极限参数边界应用时，可联系本司 FAE 确认相关注意事项。
- 4、本公司保留对此文档更改的权利，功能更新，恕不另行通知。

十一 封装尺寸



十二 包装规范

- 1、默认为电应普常规包装方式。
- 2、可根据客户 IQC 相关标准定制包材。
- 3、集装箱运输方式需采用交错拼箱方式,同时需在单栈外缘使用裹膜搭配加强角板的方式以提供足够的支撑。