



超声波技术介绍 及使用建议

导向公司

超声事业部

©DAUXI Corporation 2018

All rights Reserved

提示：本介绍所列之型号，如需下载详细说明书，请在导向官网www.dauxi.com主页右上角输入型号(例如“KS109-485”)，点击“搜索”，即可找到下载对应型号说明书的入口。





超声波技术特点及优缺点

➤ 技术特点

1. 利用压电陶瓷片振动作为超声波激发源；

1) 应用型号：开放式

KS101, KS102, KS102H, KS103, KS103-24V, KS103-20°, KS103-40°, KS103-485, KS103-485-20°, KS103-485-40°, KS103-4852 (在线改地址), KS103-MODBUS, KS103H (开光量), KS103H (自动探测), KS103H-24V,

2) 应用型号：IP65-IP67防水型号

KS104, KS104-MODBUS, KS104-CAN, KS114, KS114-MODBUS, KS104-CAN

KS105, KS105-MODBUS, (波束角15°、高精度零盲区、高灵敏度)

KS106, KS106-CAN BUS (485总线、CAN总线均现货)

KS107, KS107-MODBUS, (波束角15°、高精度零盲区、灵敏度好)

KS108, KS108-MODBUS, (波束角30°、高精度零盲区、高灵敏度)

KS136, KS136-CAN BUS (485总线、CAN总线均现货)

KS202, KS203, KS207

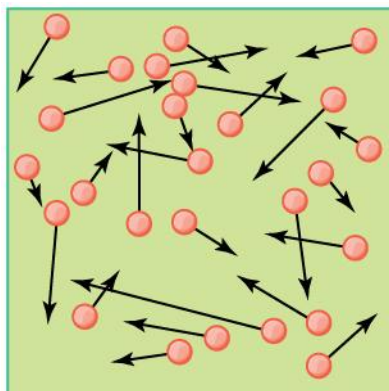


超声波技术特点及优缺点

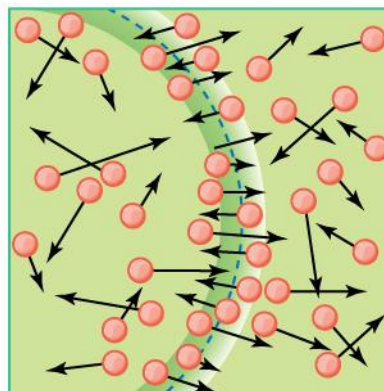
➤ 技术特点

2. 利用平面电容的振动作为超声波激发源；

应用型号：KS109 (身高测量、高速移动机器人测量，医疗体位检测，驾考测量)，
KS109-485



(a)



(b)



超声波技术特点及优缺点

➤ 优点

1. 能可靠检测到透明物体，例如玻璃、塑胶、水、油液；
2. 耐气候，刮风下雨对超声波检测影响小；
3. 光线强弱对超声波工作无影响；
4. 体积小、可探测三维空间大；FOV与深度摄像头、多线激光雷达重合，可替代深度摄像头且成本仅深度摄像头的五分之一。数据简洁，适合无人车、自动清洁机器人、巡检机器人、服务机器人的低成本高可靠性避障，类似于给机器人围上一圈高精度空气皮肤；
5. 精度高，0-30cm区间是很多传感器的模糊区，超声可以精确探测。
6. 耐灰尘、酸碱蒸汽，超声头上有凝固污泥点不影响探测效果；
浓密雾气场景不影响超声探测
7. 能做到检出最小直径0.1mm的极小物体，例如头发丝



超声波技术特点及优缺点

➤ 缺点

1. 对于吸波材料效果不理想，例如：表面布满细绒毛的毛衣；
2. 频率较低，编码难度大，抗干扰性偏弱；
3. 探测速度低。例如KS136 15-25ms更新一个探头的数据，KS104/KS114 9ms更新一次数据；
4. 测量范围小，一般1cm-11米之间。



超声波与深度摄像头对比

图片尺寸按实物等比例缩放	尺寸 (长宽高)	FOV (角度)	耐污力	0到 30cm	探测范围	成本	透明物体	数据量	外观	隐私要求	寿命
	90mm 25mm 25mm	90*60	低（需要定期清洁）	模糊区	20cm~8m	高	不可探测	复杂	杂色	不符合(国外大部分场合, 国内私人场所、部分商场、军事区、洗手间禁用摄像头)	3~5年
 KS104	51mm 26mm 27mm	60*60 实时变焦 50*50	高（免清洁免维护）	厘米级精度	1cm~3m 或 1cm~5m	低	高可靠性	简洁	与机器人外壳一体化颜色, 可订制颜色	符合	7~10年以上
 KS114	51mm 26mm 27mm	100*50 实时变焦 90*40	高（免清洁免维护）	厘米级精度	1cm~3m 或 1cm~5m	低	高可靠性	简洁	与机器人外壳一体化颜色, 可订制颜色	符合	7~10年以上
 KS203	36mm 20mm 25mm	60*60 实时变焦 50*50	高（免清洁免维护）	厘米级精度	1mm~3m 或 1mm~5m	低	高可靠性	简洁	与机器人外壳一体化颜色, 可订制颜色	符合	7~10年以上



超声波与深度摄像头对比

➤ 清洁机器人实际工况

- KS系列超声免维护，激光、摄像头需要清洁维护



第1天



几天后



超声波与深度摄像头对比

➤ 户外机器人实际工况

- KS系列超声免维护，激光、摄像头需要清洁维护

车规级



耐严酷低温，不惧污泥，允许安装在低矮处





KS136介绍及使用建议

➤ KS136功能特征

1. 十二路超声波测距;
2. 探头及线防水等级IP67;
3. 可订做整机IP67防水;

整机防水时主板与探头线之间采用航空插头隔离防水。

4. 支持485, I2C, UART TTL通信。
5. 同时支持单探头独立探(14cm盲区)或 双探头组合探测(2cm盲区)
6. CE认证, ROHS环保认证。
7. 支持订制CAN总线接口, 订制时间1天

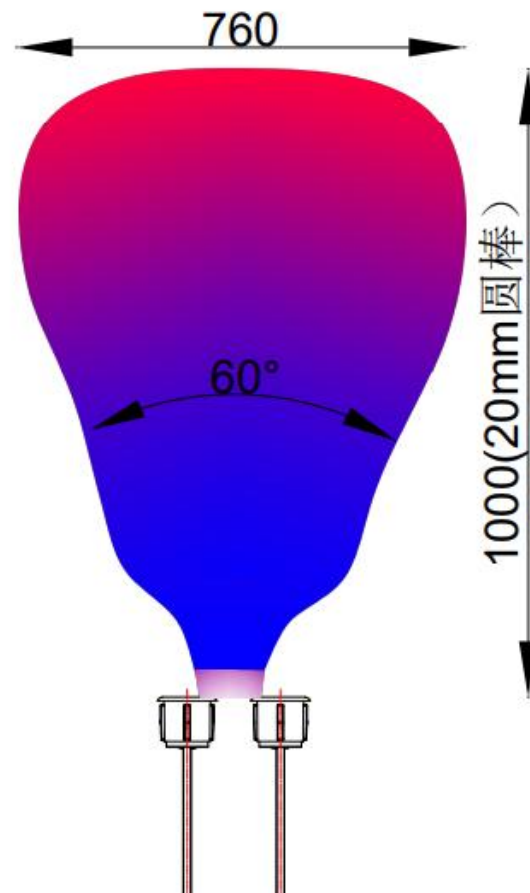




KS136介绍及使用建议

➤ KS136波束角

- 第一代探头波束角如图示





KS136介绍及使用建议

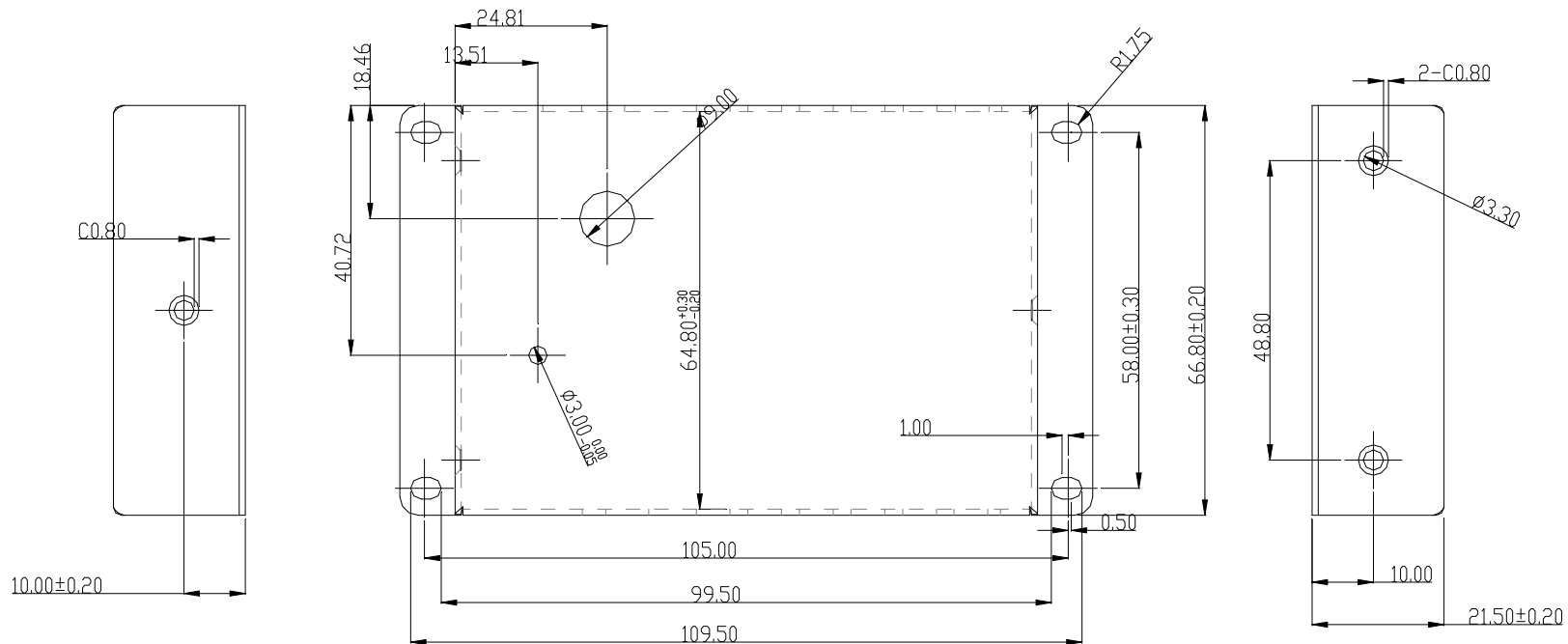
➤ 与KS136进行485通信

- 格式：地址 + 寄存器 + 探测指令
- 字符间超时检测可选
- 波特率9600-115200可用户修改
- 和校验、异或校验、奇偶校验、CRC校验可选
- MODBUS接口可选
- 探测时间建议不低于15ms每个探头，推荐时间为25ms。



KS136介绍及使用建议

➤ KS136安装-主机4孔安装





KS136介绍及使用建议

➤ KS136安装-单探头安装

- 安装孔建议直径19-19.2mm，厚度不小于1.5mm
- 探头保持水平或倾斜向上4° 安装
- 双角度探头注意箭头方向朝上



单角度(70°)

双角度(水平
100° 竖直50°)



KS136介绍及使用建议

➤ KS136安装-单探头安装

- 安装高度 $\geq$ 停车阈值/1.7. (或安装高度 $\geq$ 停车阈值)
- 安装平面尽量保证没有可探测凸起, 以防被超声波检测到





KS136介绍及使用建议

➤ KS136安装-单探头安装

- 存在可探测凸起结构时，确保与超声轴线夹角大于30度；或远离超声波14cm以上
- 确保按探头编号接入探头，确保不同线长在不同编号位置，同一线长可以互换接入





KS136介绍及使用建议

➤ KS136安装-双探头安装

- 安装孔建议直径19-19.2mm，厚度 $\leq 3\text{mm}$
- 两探头保持同一平面，中心距 $\geq 25\text{mm}$
- 双角度探头注意探头尾部的箭头朝上
- 双角度探头注意波束角与箭头垂直的方向为 100° ，箭头方向为 50°
- 单角度探头无方向要求



KS136介绍及使用建议

➤ KS136安装-双探头安装

- 安装孔建议直径19-19.2mm，厚度大于1.5mm
- 安装平面不能有与探头轴线平行的凸起平面





KS136介绍及使用建议

➤ KS136安装-双探头安装

- 安装平面不能有与探头轴线平行的凸起平面



本例中需要将探头抬起才能避免凸起平面被检测到，或切换指令为单探头模式探测



KS136介绍及使用建议

➤ KS136安装-双探头安装

- 推荐的双探头安装方式





KS136介绍及使用建议

➤ KS136安装-双探头安装

- 双探头安装，合理的孔径与壳体厚度会达到最佳安装手感及固定效果。不需要再打胶固定。背面如果要打胶固定，请使用硬度 $\leq$ 邵A25的硅胶固定，并留意 -30°C 到 $+85^{\circ}\text{C}$ 之间的硬度稳定性。



KS136介绍及使用建议

➤ KS136安装-探头安装平面结构设计注意

- 下图平面敲击有类似“击鼓”声，会导致超声波与之共振，应避免。



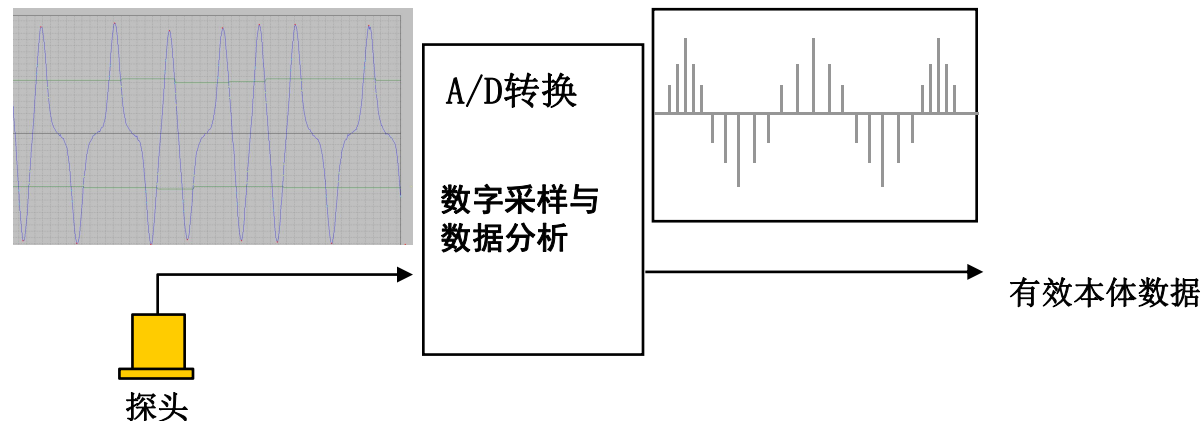
不良原因：整个面为厚度1mm单纯钣金，背面无加强结构，超声波振动时，图示整个钣金平面将变为超声波发射源，导致波束角极大。



KS136介绍及使用建议

➤ KS136新技术

1. 自体声波识别技术。70%避免异体声波或噪音干扰。





KS136介绍及使用建议

➤ KS136探头寿命

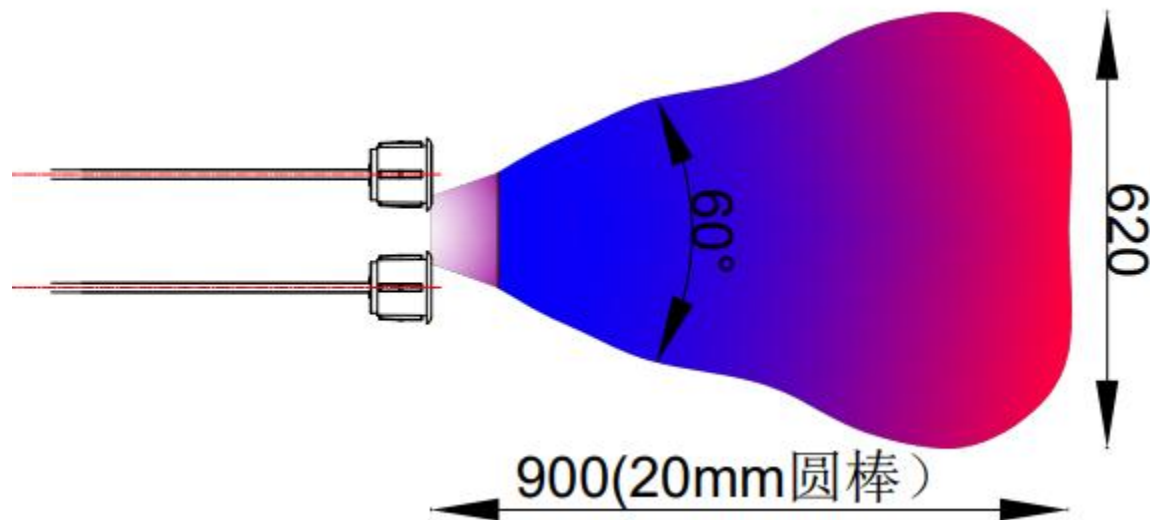
1. 第1, 2代探头寿命: 5000h; 第3, 4代探头寿命: 5万小时内不良率低于百万分之二。
2. KS136整机寿命测试时间: 210天*24小时。
3. 测满7个月之后要求KS136整机功能正常, 各信道通信正常; 探头余震及灵敏度波动不得超过10%。
4. 电机不动时建议不启动探头, 以防老化。KS136不启动时会自动进入待机状态, 以节约电源。



KS136介绍及使用建议

➤ KS136系列

1. KS106单角度探头波束角。





KS136A介绍及使用建议

➤ KS136A安装-双探头安装

- 双探头安装注意事项与KS136部分相同；
- KS136A配第四代探头注意确保探头尾部的箭头朝上，以防测到地面；
- 双探头安装，背面如果要打胶固定，请使用硬度 $\leq$ 邵A25的硅胶固定，并注意 -30°C 到 $+85^{\circ}\text{C}$ 之间的硬度稳定性。
- 注意KS136A的12V或5V电源纹波不要大于120mV；
- 探头或超声线注意远离开启的电机或电机线



KS136介绍及使用建议

➤ KS136A安装-双探头安装

- 推荐的双角度探头安装方式（背面箭头朝上）





KS136A介绍及使用建议

➤ KS136A系列

- 1 . KS106A-4探头。
- 2 . 型号带A代表配的是第三代第四代探头，具体参见下页明细表
- 3 . 选择KS136还是KS136A可以通过下表的寿命及参数选择
4. 单探头模式时确保按探头编号接入探头，确保不同线长在不同编号位置，同一线长可以互换接入，双探头没有此要求



KS136A介绍及使用建议

型号	控制器主控盒/主板	采用探头型号	探头中心频率	探头线长	探头与主板之间的延长线长度	探头直径	波束角	平均无故障时间 (每80ms触发1次)	探头颜色	探头外观图	探头商标	第几代	成本/元	安装孔建议尺寸		
KS106	KS106-PCBA-40K-NA (“NA”为不带外壳)	KS40-19TRWP-L10C702	40K	默认10cm (可订制20cm)	线长: 30cm, 1米, 1.5米, 2.3米 (出厂默认), 4米, 5米, 7米, 10米, 14米, 15米, 15.5米, 16米, 18米, 21米, 24米, 28米, 这些长度都是现货 (超过2.3米线价格有增加)	塑胶 18.3mm ; 硅胶 20.6mm	70±15°	五千小时内不良率千分之一	黑, 白, 银, 或其他订制颜色		DAUXI.COM	第一代	低	19±0.1mm厚度1.5~4mm圆孔正反面倒圆角R0.2		
KS136	KS136-PCBA-40K-NA (“NA”为不带外壳)															
KS106	KS106-PCBA-40K (无“-NA”代表含外壳)	KS40B-19TRWP-L10C702				塑胶 18.9mm ; 硅胶 21.3mm	竖直箭头方向 55±10° 水平100±15°	一万五千小时内不良率低于万分之三	黑, 白, 银, 或其他订制颜色		DAUXI.COM	第二代	低	19±0.1mm厚度1.5~4mm圆孔正反面倒圆角R0.2		
KS136	KS136-PCBA-40K (无“-NA”代表含外壳)															
KS106A	KS106A-PCBA-49K (无“-NA”代表含外壳)	KS49-19TRWP-L10C702				49K	线编号为: LINE-XH2.54-WM-线长, 加粗线编号为: LINE24-XH2.54-WM-线长 例如线长为30cm, 则线材编号为: LINE-XH2.54-WM-0.3M 例如线长为28米, 则线材编号为: LINE-XH2.54-WM-28M	塑胶 18.9mm ; 硅胶 21.9mm	60±10°	五万小时内不良率低于百万分之二	黑, 白, 银, 或其他订制颜色		DAUXI.COM	第三代	中	19.7±0.1mm厚度1.5~4mm圆孔正反面倒圆角R0.4.第三代探头双探头安装时注意探头之间不建议硬连接, 注意不能挤压探头, 推荐双探头使用时安装在邵A35~邵A40软硅胶基板上。
KS136A	KS136A-PCBA-49K (无“-NA”代表含外壳)															
KS106A	KS106A-PCBA-49K (无“-NA”代表含外壳)	KS49B-19TRWP-L10C702	塑胶 18.3mm ; 硅胶 20.6mm	竖直箭头方向 45±10° 水平100±15°	五万小时内不良率低于百万分之二			黑, 白, 银, 或其他订制颜色		DAUXI.COM	第四代	中	19±0.1mm厚度1.5~4mm圆孔正反面倒圆角R0.2			
KS136A	KS136A-PCBA-49K (无“-NA”代表含外壳)															

探头型号编码规则如下表:

KS49-19TRWP	-	L10C702												
-------------	---	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

其中KS为型号头, 49为频率40K (另一种频率为40K); 49后面带“B”为双角度, 不带“B”为单角度, 19为探头最小直径19mm, TR为收发一体, WP是防水, L10代表探头线长10cm (另一种长度20cm需要订做), 702代表颜色是亮黑 (101代表金属银; 100代表珍珠白; 040代表土黄)。

备注: 第三代探头即将停产, 不建议选用。推荐选用第四代探头或第五代的KS104/KS114。



KS109介绍及使用指导

➤ KS109功能摘要

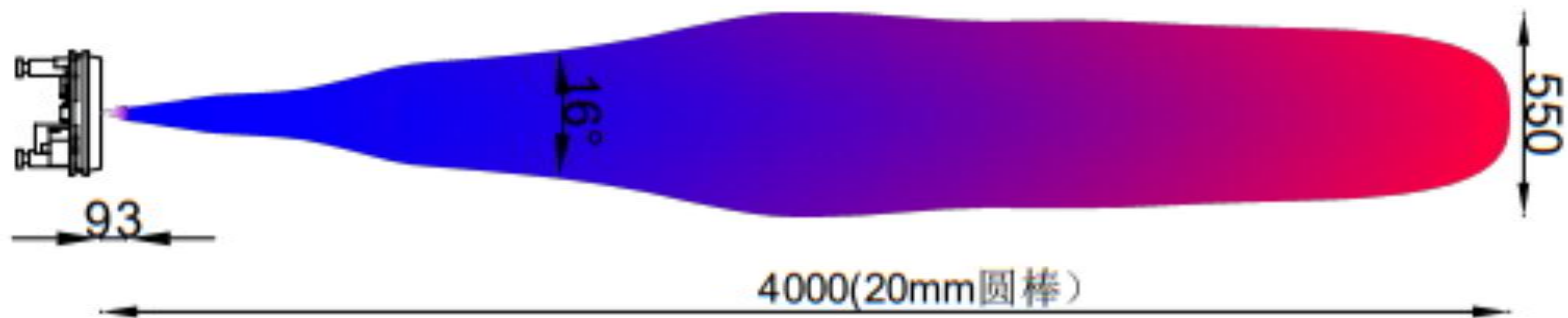
- 收发一体式设计，KS109可实现约10°的极小波束角。
- 包含实时温度补偿的距离探测，高探测精度(0xb4指令精度校准到1mm，以金属网面为基准)；
- 发射声音可调，默认发射声音55-65分贝；可调整为45-55或40-45分贝；
- 宽工作电压范围 (3.0V~5.5V)；
- ROHS环保。
- 能检测到直径0.1mm头发丝





KS109介绍及使用指导

➤ KS109波束角





KS109介绍及使用指导

➤ KS109应用领域

- 探测范围KS109(0xb2,0xba):4cm~11m;KS109(0xb0,0xb4, 0xb8,0xbc):8cm~11m;测身高建议用0xb4指令。
- 广泛用于小波束角长条型物体的测量,如身高测量,坐姿、体位测量。
- 涵洞积水检测,避免车辆遇险
- 耐腐蚀性KS109-TiO₂可用于盐碱、海滨场景等易受腐蚀场景





KS109介绍及使用指导

➤ KS109应用领域

- 医疗器械领域。
- 高速移动机器人控制
- 自动充电桩逼近精确控制
- 机器人底部低安装高度时选用
- 弥补激光雷达盲区，选择性避开过矮障碍物时使用
- KS109-485用于需要长距离传输的场合
- 避免用于盐碱、腐蚀场合，如果用于海边等盐碱或高腐蚀环境，建议采用KS109-TiO2型号。

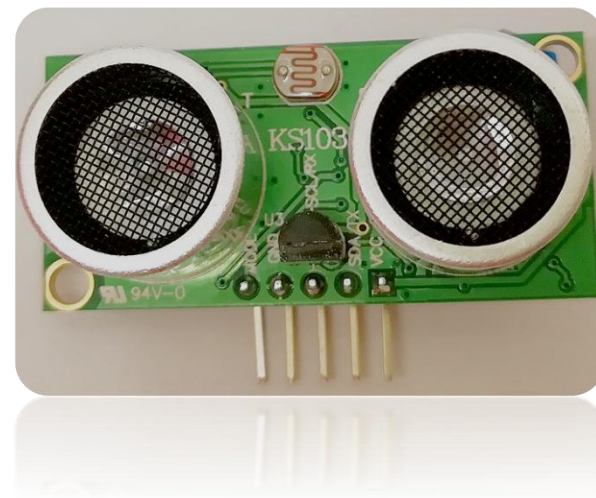




KS103介绍及使用指导

➤ KS103功能摘要

- 探测范围1cm~800cm(见第18页)及1cm~1000cm(10米)
- 使用**I²C/串口**接口与主机通信, 自动响应主机的**I²C/串口**控制指令
- 共20个可修改的**I²C/串口**地址,
- 5s未收到I²C控制指令自动进入uA级休眠, 并可随时被主机I²C控制指令唤醒
- 可选自体超声波识别功能





KS103介绍及使用指导

➤ KS103功能摘要

- 短距探测量程由10cm、20cm、.....、至470cm，满足快速近距探测
- 1ms快速光强探测，即时探测实时光强
- 使用工业级配置，工作温度 (-30℃~+85℃)
- 宽工作电压范围 (3.0V~5.5V)
- I²C模式通信速率50~100kbit/s

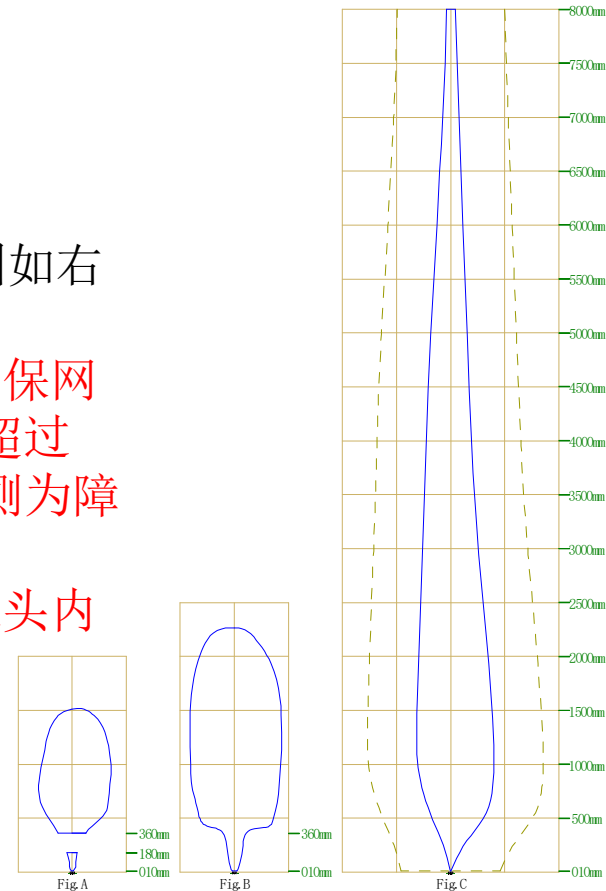




KS103介绍及使用指导

➤ KS103使用注意点

- 探头前方不能有遮挡
- 1-21cm波束角 20° ，21cm-8米 60° 波束角图如右图所示。
- 探头前方如果加装类似于纱窗的网格，需确保网格面紧贴KS103系列的探头表面，不能留有超过0.5mm的间隙，探头紧贴网格时不会被误检测为障碍物，且网格厚度不得超过0.6mm.
- 探头与机器人壳体凸出或齐平最好，如果探头内凹请确保不得超过1mm。

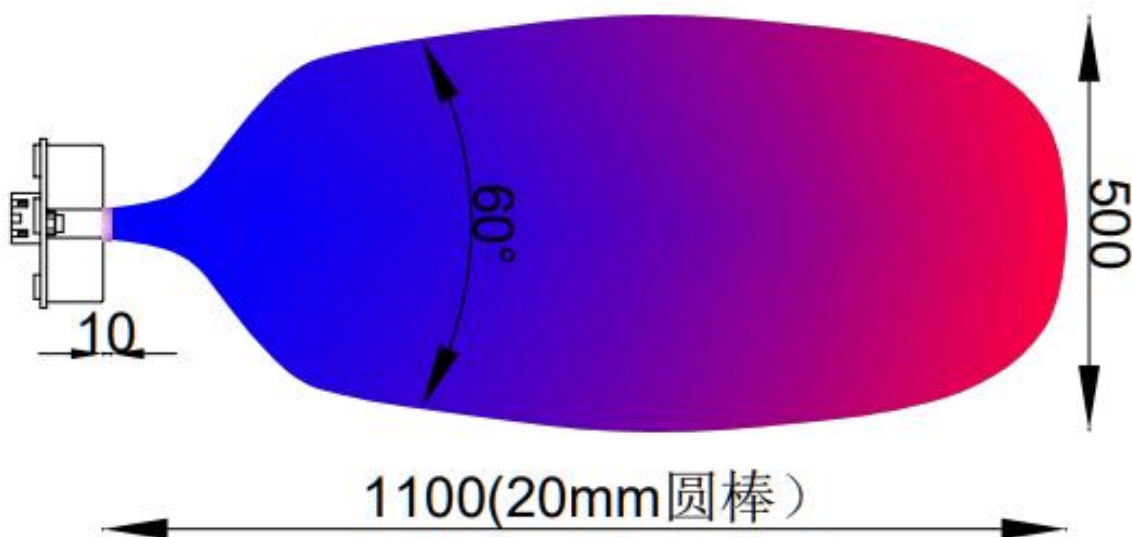


图号	条件	反射物大小	材料	探头离地高度	电压	降噪级别
Fig.A		直径6mm	木材	62mm	5V	0x71
Fig.B		直径15.6mm	304不锈钢	62mm	5V	0x71
Fig.C		长920mm宽860mm	2坑瓦楞纸板	160mm	5V	0x71



KS103介绍及使用指导

➤ KS103波束角





KS103介绍及使用指导

➤ KS103应用领域

- 移动机器人避障。
- 自动充电桩逼近控制
- 检测人体

KS103在银行大堂
助理机器人上应用





KS103介绍及使用指导

➤ KS103应用领域

KS103在银行大堂
助理机器人上应用



KS103外面可以加防护
金属网。要尽量贴近
KS103探头

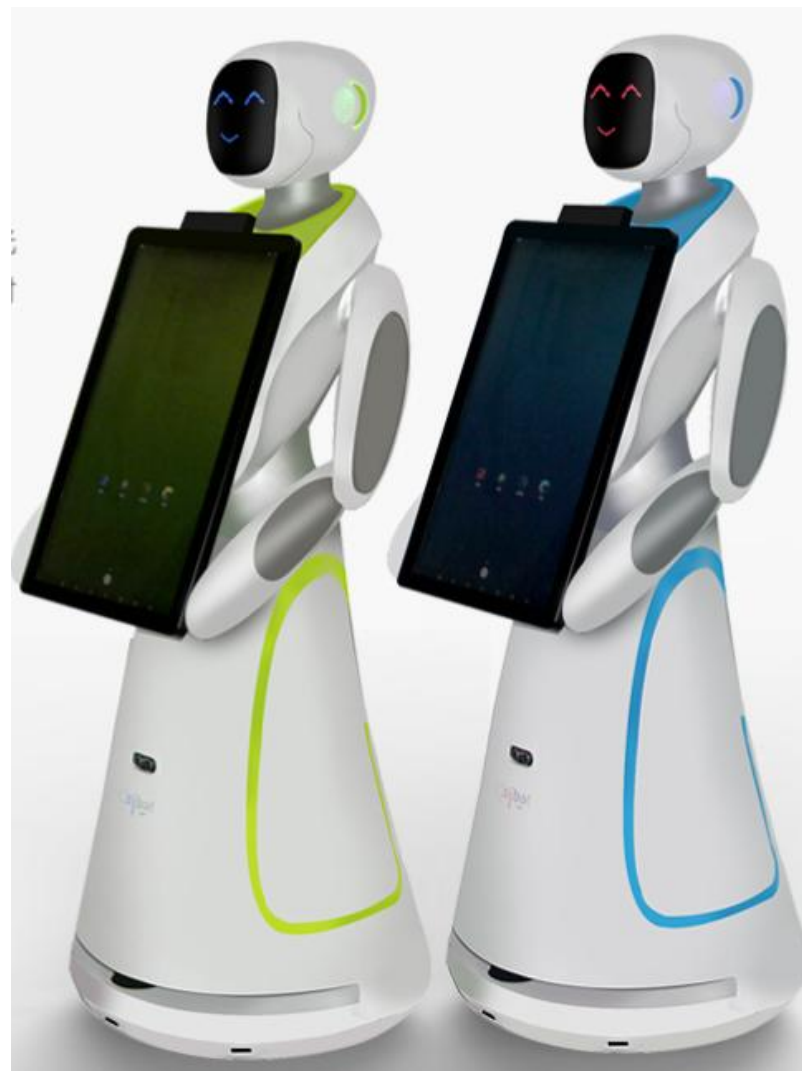
虽可以正
常探测，
但金属网
会挡住部
分KS103的
能量





KS103系列介绍

- **KS103H: 自动探测+开关量+自体声波识别**
- 自动探测的KS103H建议每台机器人列装1台





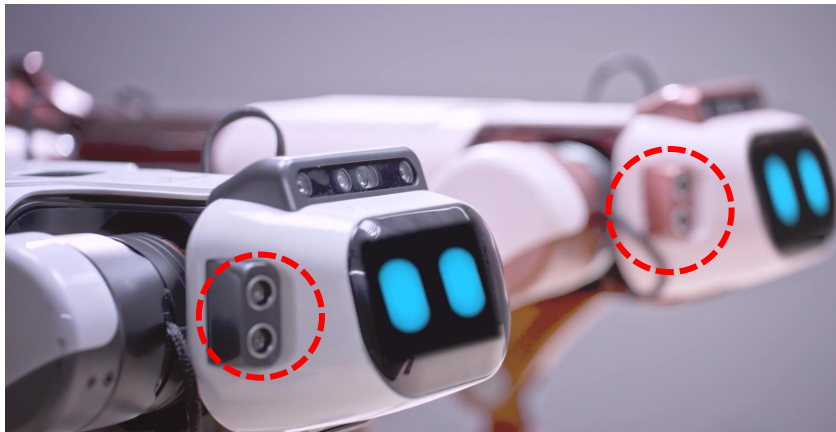
KS103系列介绍

- KS103-485: 485接口+自体声波识别
- KS103-24V: 12-24v供电的KS103
- KS103H-24V: 12-24v供电的KS103H



KS103系列介绍

➤ KS103系列应用案例-机器狗



机器狗系列应用
(KS103-485/KS203)



机器狗系列应用
(KS103-485/KS203)

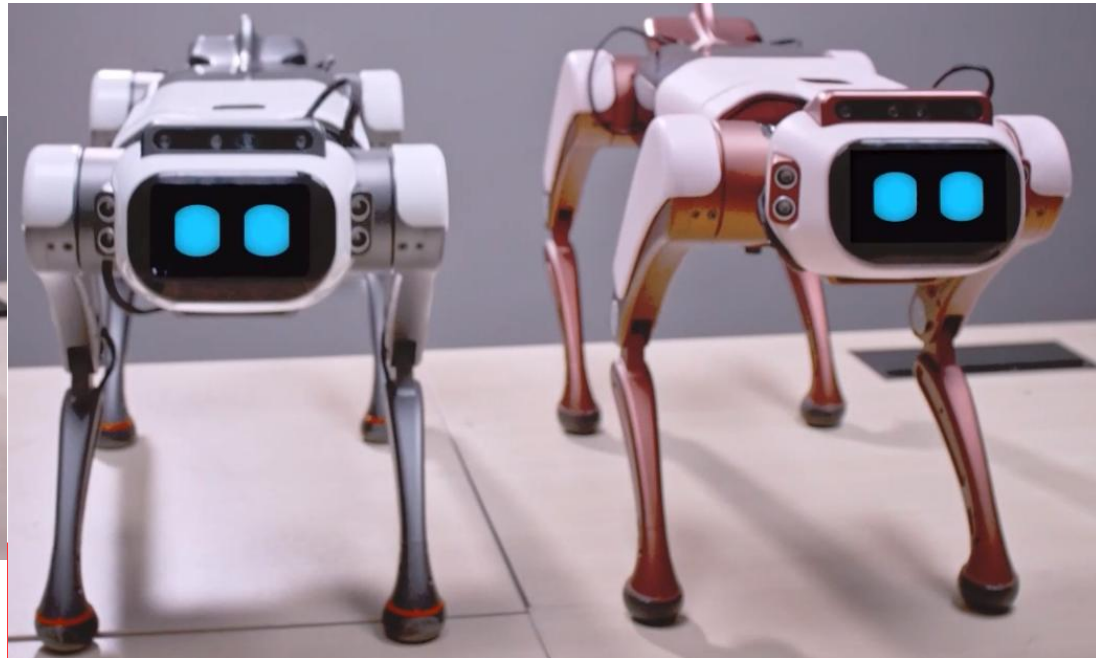


KS103系列介绍

➤ KS103系列应用案例-机器狗



机器狗系列应用
(KS103/KS203)



机器狗系列应用
(KS103/KS203)



KS103-485系列介绍

➤ KS103-485 : 485接口+自体声波识别





KS103系列介绍

➤ KS103-4852: 可在线修改地址

- 共63个可修改的485串口地址，范围为0xC0 ~ 0xfe。支持广播地址。
- 通信带超时校验及CRC校验
- 串联60台通常用于集装箱中测量货物体积检测

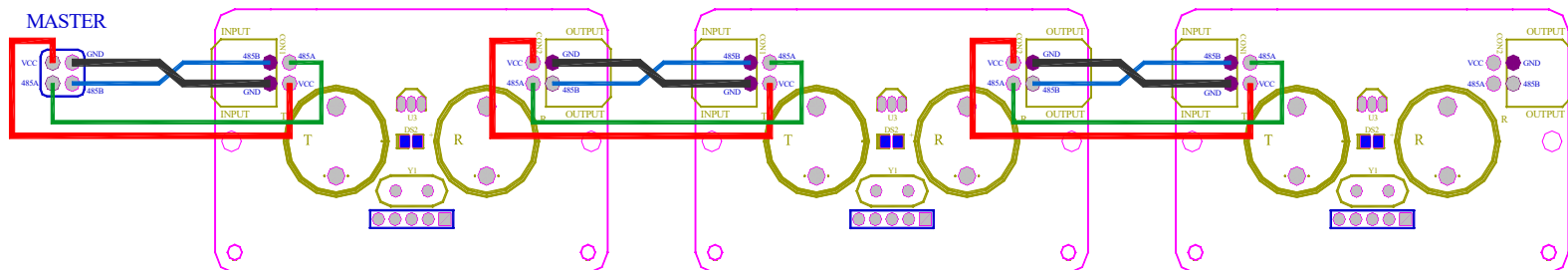




KS103系列介绍

➤ KS103-4852: 可在线修改地址的KS103-4852

- 当62台完全一样的KS103-4852按下图串联好之后；可通过上位机的通讯实现全部机器改好地址
- 支持总线所有主机同时复位为出厂地址
- 避免客户一台一台单独修改KS103地址的麻烦





KS101 微型超声波介绍

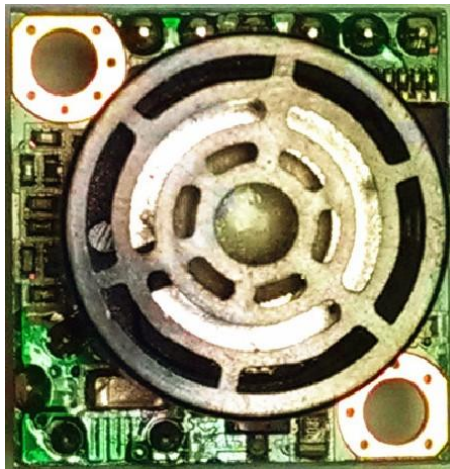


- KS101用于机器人小型化设计



KS102微型超声波介绍

- KS102用于无人机定高
- 机器人小型化设计，体积恰好KS103的1/2.



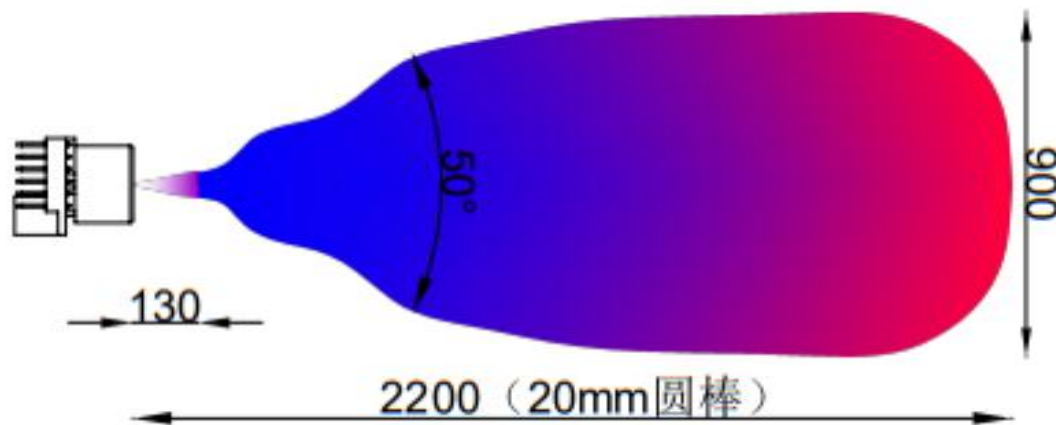
KS102





KS102微型超声波介绍

- KS102波束角
FOV 50°

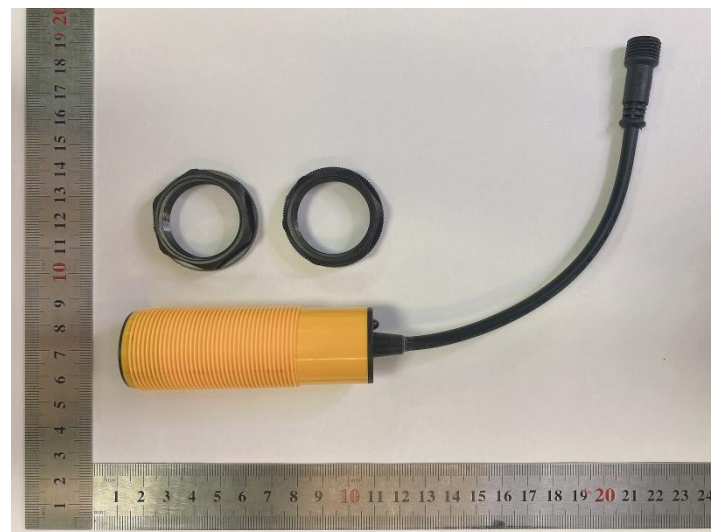




KS105系列超声波介绍

➤ KS105防水型小波束角超声波模块

- 波束角15°
- 探测范围17cm-2.5米
- 防水等级IP67
- 主要用于工业机器人机械手的精确定位
- 精密液位测量
- 机器人靠近充电桩的精确位置控制
- 精度2mm
- KS105可选MODBUS RTU接口

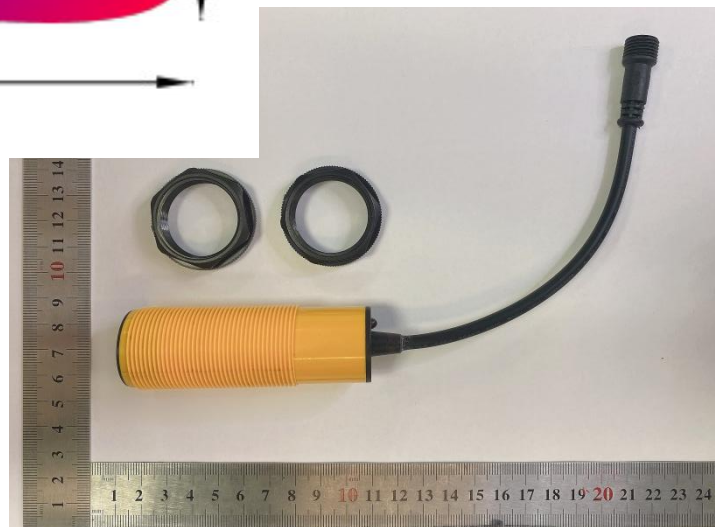
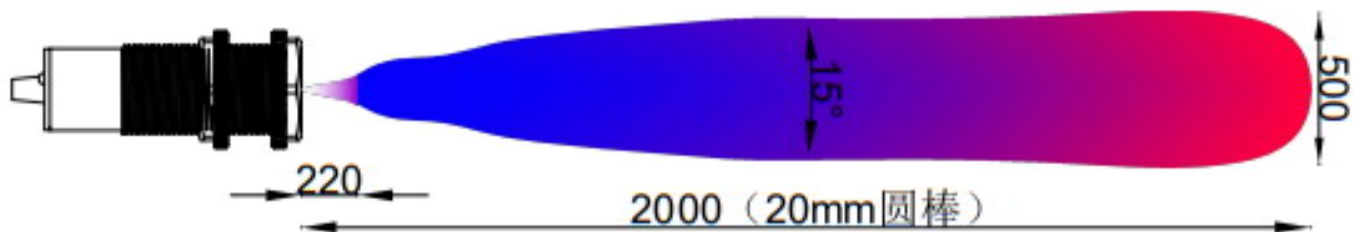




KS105系列超声波介绍

➤ KS105防水型小波束角超声波模块

- 波束角 15° 如图示

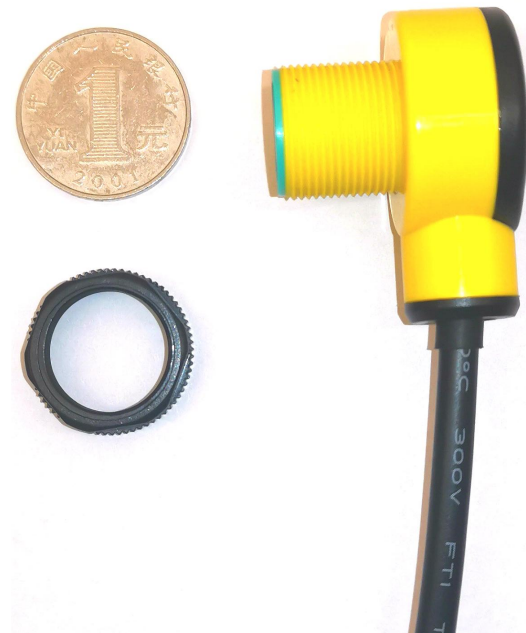




KS107系列超声波介绍

➤ KS107防水型小波束角超声波模块

- 波束角15°
- 探测范围7cm-1.5米
- 防水等级IP67
- 主要用于工业机器人机械手的精确定位
- 精密液位测量
- 机器人靠近充电桩的精确位置控制
- 体积仅30mm*30mm，适用于体积小
型化用
- 尤其适合替代KS136/KS136A安装高
度小于15cm时不能胜任的场合
- KS107可选MODBUS RTU接口
- 精度1mm

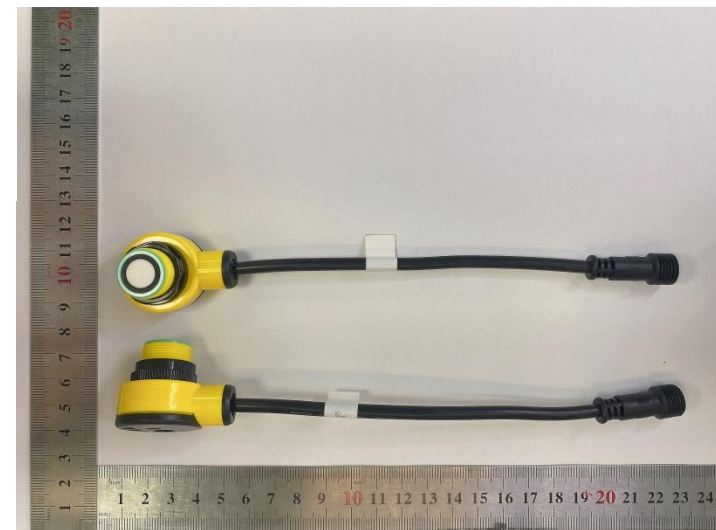
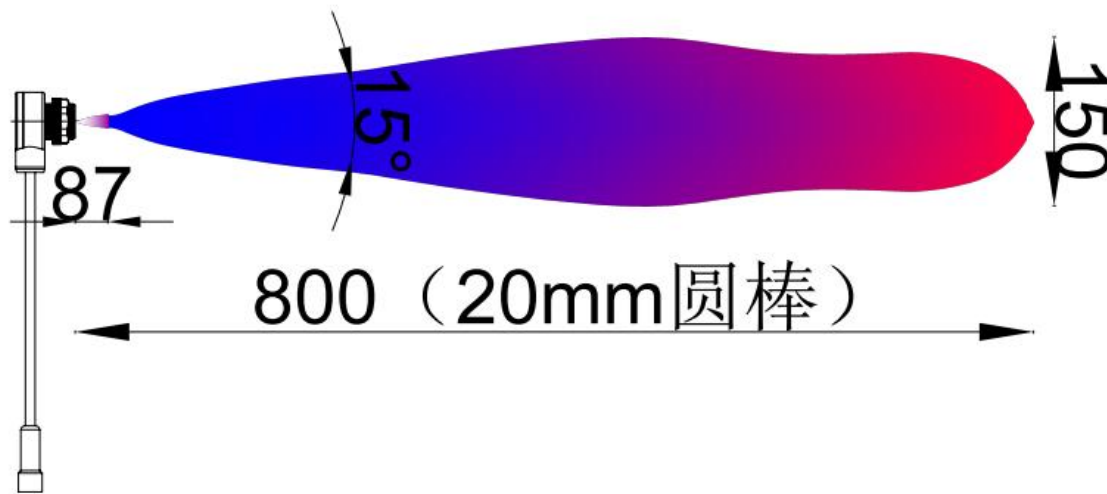




KS107系列超声波介绍

➤ KS107防水型小波束角超声波模块

- 波束角15° 如图示



规格书下载





KS107系列超声波介绍

➤ KS107客户应用案例

- 细胞、细菌的营养液自动补液
- 工厂自动化工件测量
- 透明胶厚度自动卷绕测量
- 布匹、金属板材弯曲度测量
- 油漆喷涂定位等
- 自动洗车机汽车轮廓精确测量





KS108系列超声波介绍

➤ KS108防水型小波束角超声波模块

- 波束角30°
- 探测范围24cm-6米，灵敏度高量程远，可部分替代KS109
- 防水等级IP67
- 主要用于机器人移动的精确定位
- 精密液位测量
- 机器人靠近充电桩的精确位置控制
- 尤其适合替代KS109等需要高速移动、高灵敏度、大量程的以及需要防水防尘的场合
- KS108可选MODBUS RTU接口
- 精度5mm

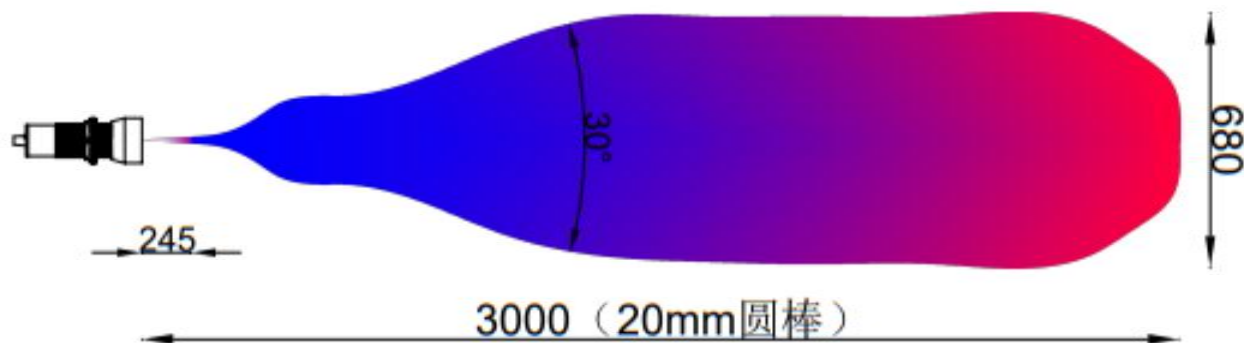




KS108系列超声波介绍

➤ KS108防水型小波束角超声波模块

- 波束角 30° 如图示



规格书下载





KS202系列超声波介绍

➤ KS202防水型双角度超声波模块

- FOV 水平90° 竖直40°（2cm圆棒）
- 单头式，探测范围16cm-3米；
- 安装支持螺丝安装及兼容汽车雷达的内贴式安装
- IP67防水
- 外观友好，仅局部圆周可见，与安装壳体一体化外观，颜色可任意定制

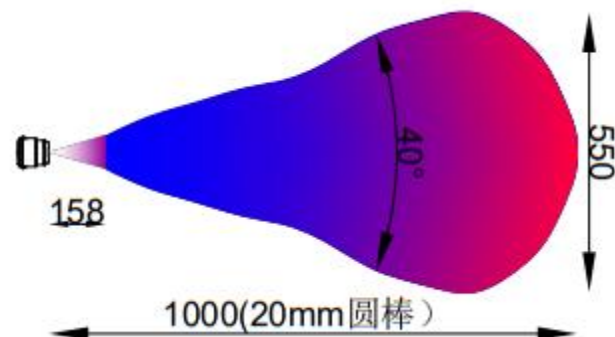
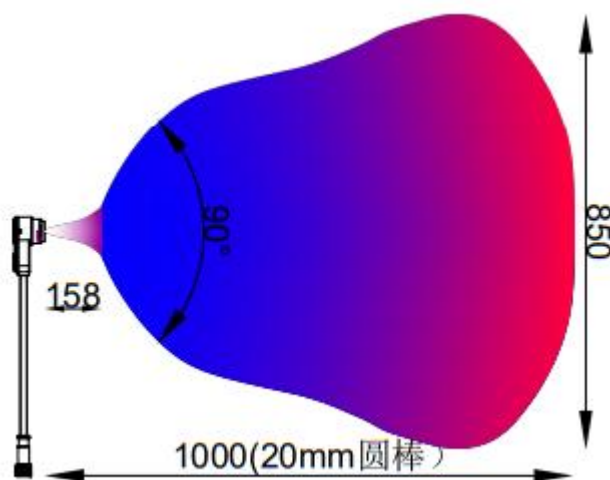




KS202系列超声波介绍

➤ KS202防水型双角度超声波模块

- 波束角 $90^{\circ} \times 40^{\circ}$ 如图示





KS203系列超声波介绍

➤ KS203防水型超声波模块

- FOV 60°（2cm圆棒）；
- 探测范围0cm-3米；
- IP67防水；
- 外观友好，仅局部圆周可见，与安装壳体一体化外观，颜色黑色白色可选，其他颜色可定制；
- 极小体积、防水型、高可靠性0~3米超声测距模块（体积约KS104/KS114的一半）
- 外观精致小巧，适合大型商用扫地机、家用扫地机、大中小型机器狗、巡检机器人等应用。

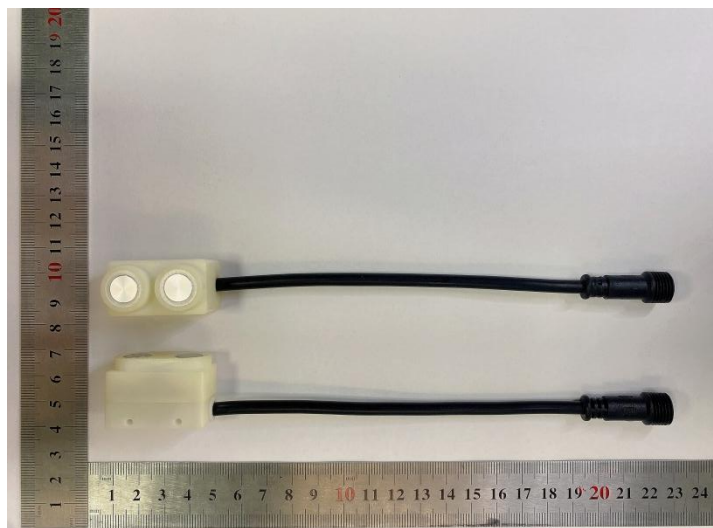
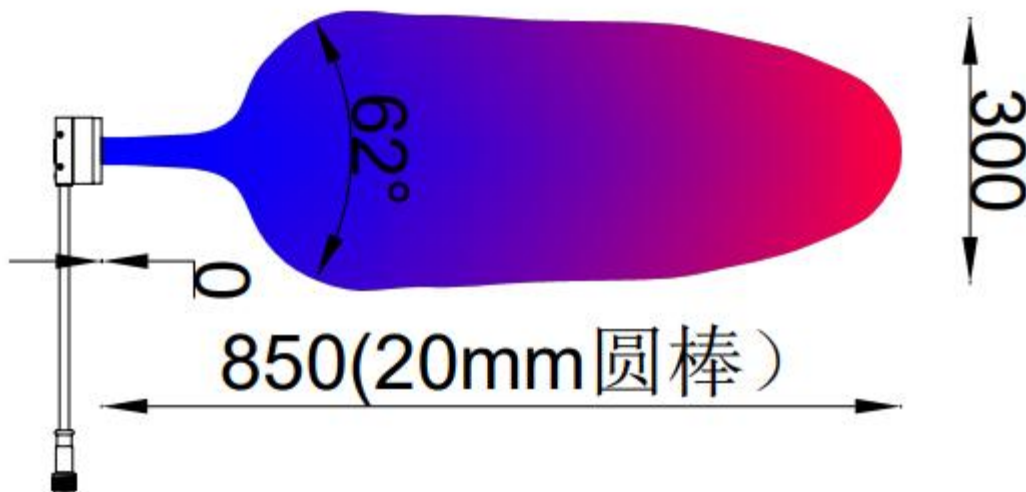




KS203系列超声波介绍

➤ KS203防水型双角度超声波模块

- 波束角 60° 如图示





KS203系列超声波介绍

➤ KS203应用案例-小型化户外机器狗





KS104系列超声波介绍

➤ KS104防水型超声模块

- 水平竖直角都是60°（0xb0等指令）或50°（0x0f等指令），可实时变焦
- 探测范围：1cm-5m；精度：2cm
- 防水等级IP67
- 主要用于机器人移动的精确定位
- 工作电压3-5.5V；工作温度（-30℃~+85℃）；机器人靠近充电桩的精确位置控制
- 默认485接口），可订做兼容KS103协议的I²C接口，可订做TTL接口；
- 采用了自体声波识别技术，提高抗干扰性；
- KS104可替代

KS103, KS106, KS136, KS106A, KS136A

相比较于KS136/KS136A（盲区10cm），KS104盲区只有1cm；且KS104在机器人内部布线更简洁，无论多少台KS104只需要一根4芯直径5mm的总线；精度更高（误差≤2cm）；更省电；相比于KS136A双探头的成本更低。



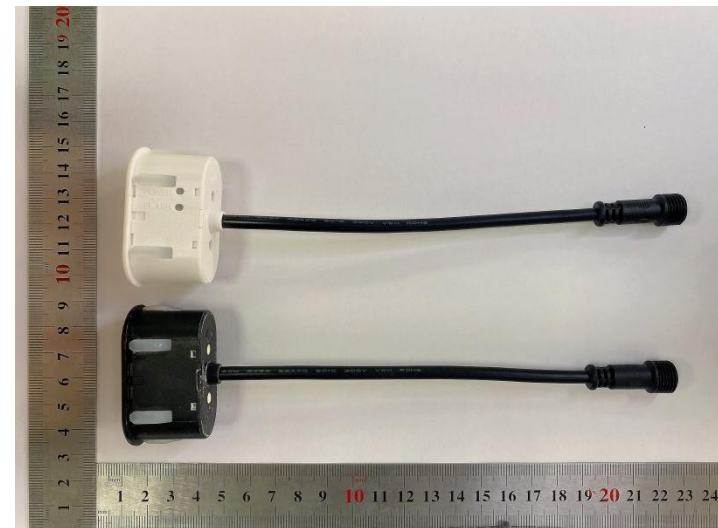
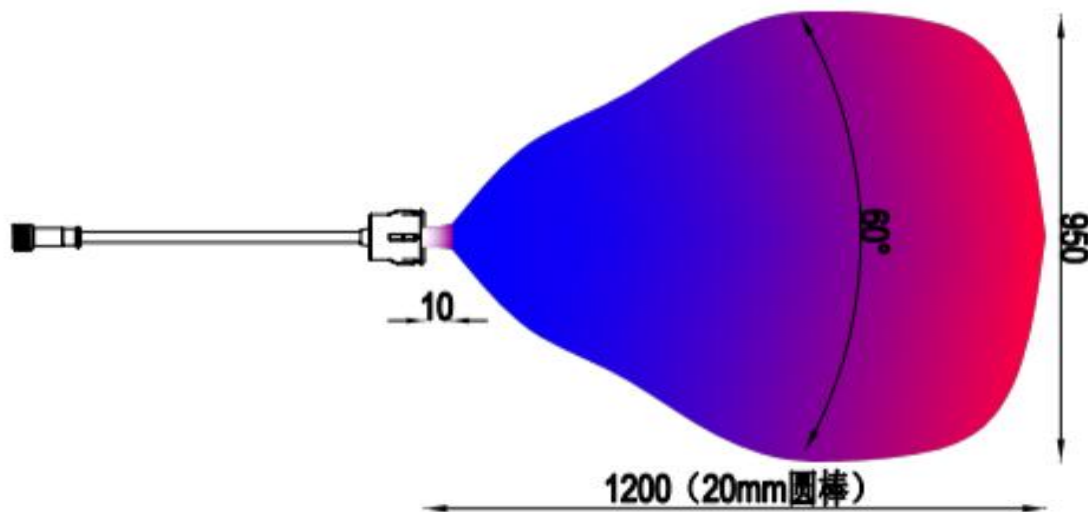


KS104系列超声波介绍

➤ KS104波束角



KS104/KS114软件测试视频



规格书下载

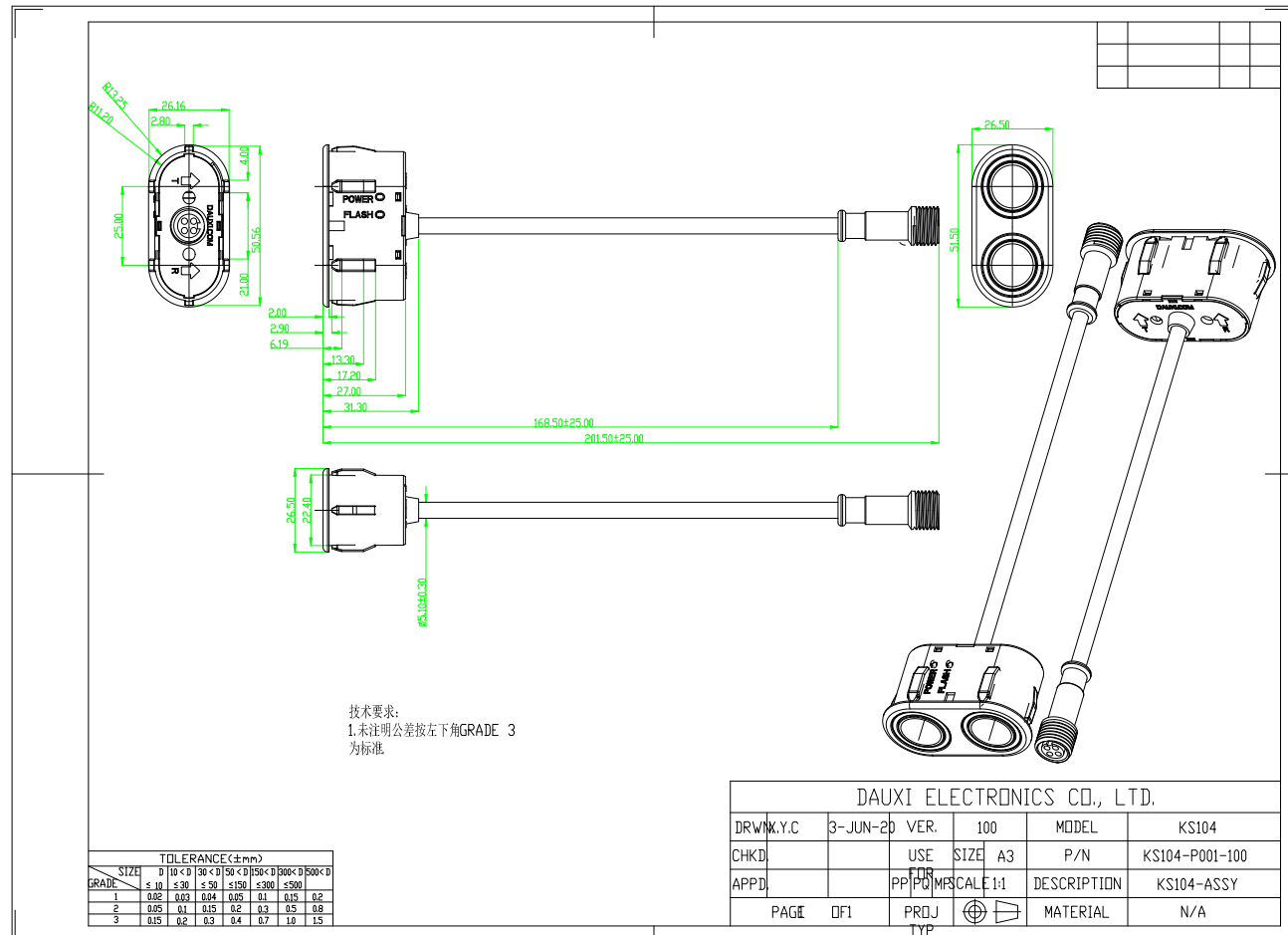




KS104系列超声波介绍

KS104安装建议

- 如图为KS104装配图，参考安装方式为：采用6条弹性硅胶固定；或采用扣位安装（利用KS104正面与背面的长孔做扣位固定）

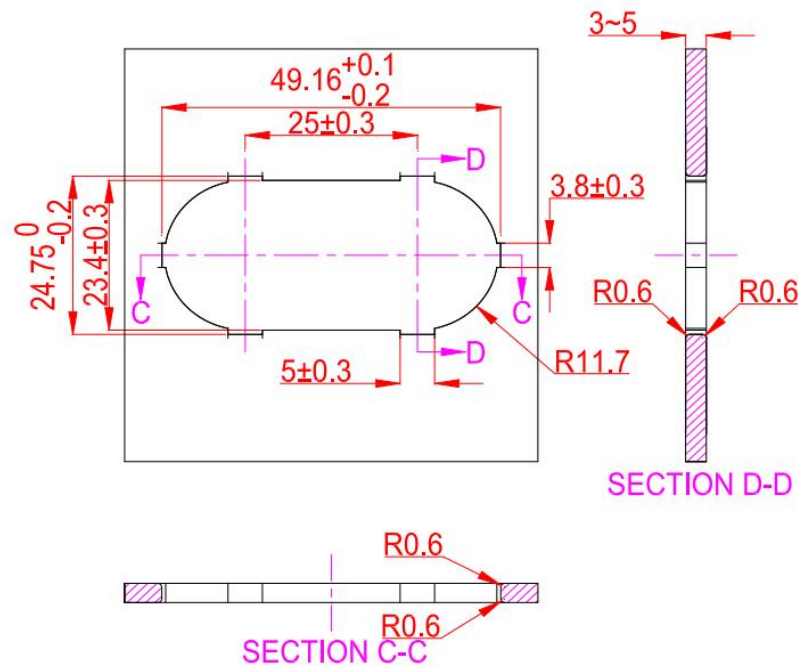
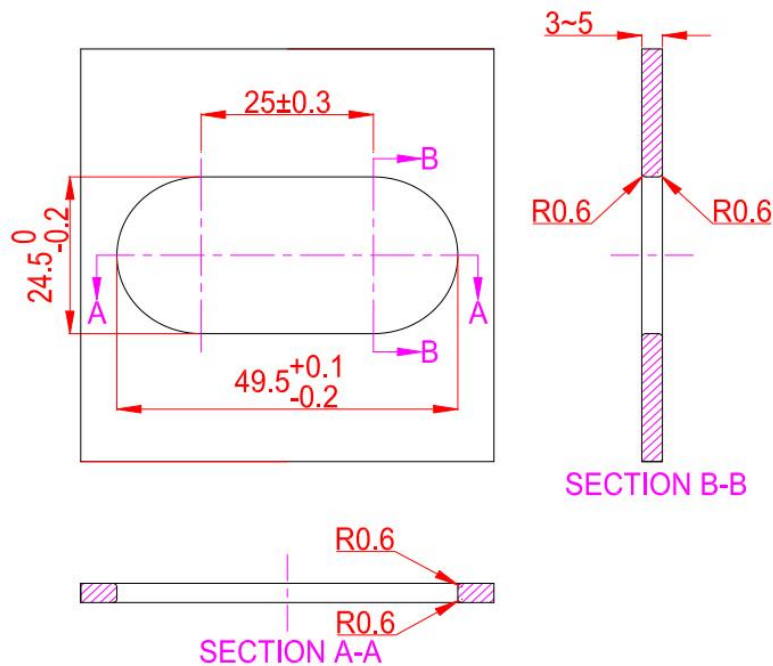




KS104系列超声波介绍

➤ KS104安装建议

- 下图两个安装孔都是可以的，注意与KS104硅胶接触边正反面都要倒圆角R0.5~1mm，安装面板厚度建议 $\geq 3\text{mm}$ 。
- 经过测试，左图 $24.5 \pm 0.4\text{mm}$ 的公差均可以顺滑安装，且振动测试不掉
其他位置公差尺寸可以忽略。





KS104系列超声波介绍

➤ KS104安装建议

- 也可以采用如下扣位安装方案，在壳体上设计好倒扣，将 KS104 按入壳体，壳体上的卡扣扣入下图方槽中，用于防爆设计时的安装



图示红色虚线框内的正反面两个方槽可用于设计扣位安装。



KS104系列超声波介绍

➤ KS104应用案例



电力、煤矿
巡检机器人



电力、煤矿
巡检机器人



类似深度摄像头F0V且精度更高，是深度摄像头的替代方案或弥补方案。且KS104有低成本、高可靠性数据快捷、精度高的优势。

安装简便，
省心



KS104系列超声波介绍

➤ KS104应用案例（360° 高精度空气皮肤）



清洁机器人



KS104系列超声波介绍

➤ KS104应用案例（360° 环绕高精度空气皮肤）



清洁机器人（360° 环绕KS104/KS114，形成高精度空气皮肤）



KS104系列超声波介绍

➤ KS104应用案例（360° 环绕高精度空气皮肤）



作业机器人（360° 环绕KS104/KS114，形成高精度空气皮肤）



KS104系列超声波介绍

➤ KS104应用案例（360° 高精度空气皮肤）



清洁机器人（360° 环绕KS104/KS114）



KS114系列超声波介绍

➤ KS114防水型超声模块

- 水平100度竖直50度（0xb0等指令）及水平90度竖直40度（0x0f等指令）
- 探测范围：1cm-5m；精度：2cm
- 防水等级IP67
- 主要用于机器人移动的精确定位
- 工作电压3-5.5V；工作温度（-30℃~+85℃）；机器人靠近充电桩的精确定位控制
- 默认485接口），可订做兼容KS103协议的I²C接口，可订做TTL接口；
- 采用自体声波识别技术，提高抗干扰性；
- KS114可替代

KS103, KS106, KS136, KS106A, KS136A

相比较于KS136/KS136A（盲区10cm），KS114盲区只有1cm；且KS114在机器人内部布线更简洁，无论多少台KS114只需要一根4芯直径5mm的总线；精度更高（误差≤2cm）；更省电；相比于KS136A双探头的成本更低。



请扫码观看导向第六代
声波自体识别技术：同
频抗干扰效果视频



KS114系列超声波介绍

➤ KS114防水型可取代深度摄像头

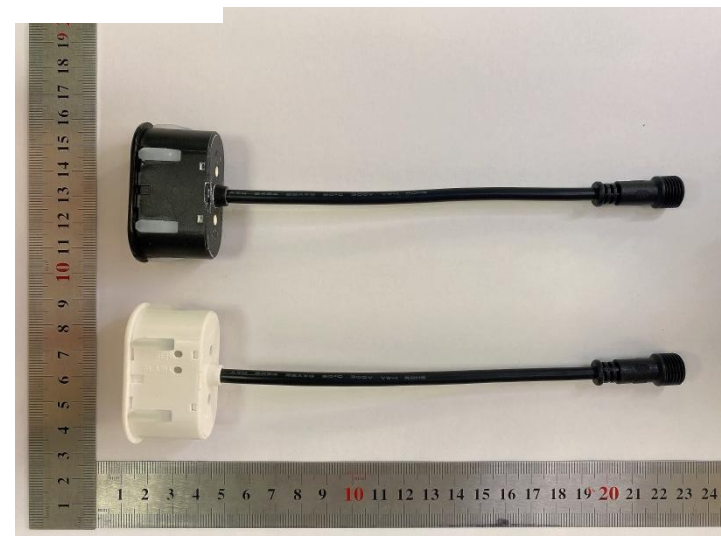
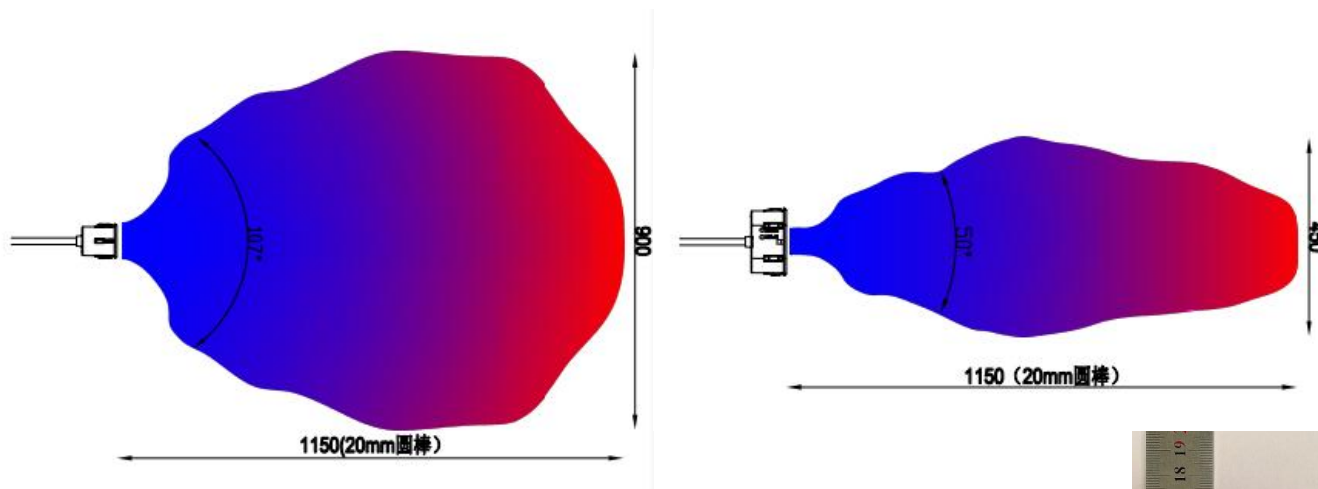
- FOV与深度摄像头类似；
- 成本约为深度摄像头的20%；
- 高可靠性，省心，难以用坏；
- 不受灰尘、污泥、雾气、酸碱环境的干扰；
- 不受光线强弱的干扰；
- 0-30cm拥有厘米级精度分辨率，优于深度摄像头或激光；
- 可环绕机器人安装，形成一圈高精度空气感应皮肤；





KS114系列超声波介绍

➤ KS114波束角



规格书下载

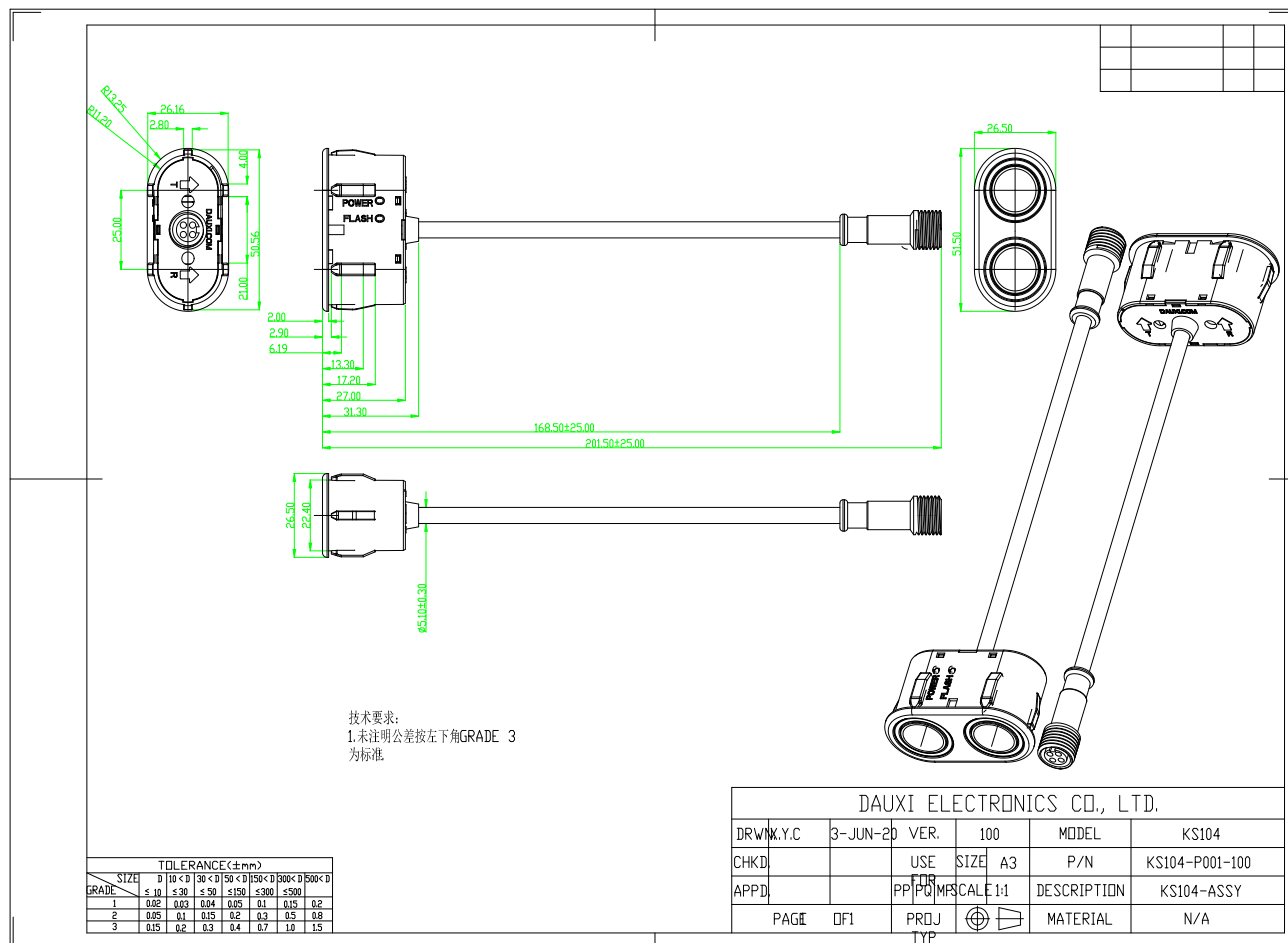




KS114系列超声波介绍

► KS114安装建议

- 如图为KS104装配图，参考安装方式为：采用6条弹性硅胶固定；或采用扣位安装（利用KS104正面与背面的长孔做扣位固定）

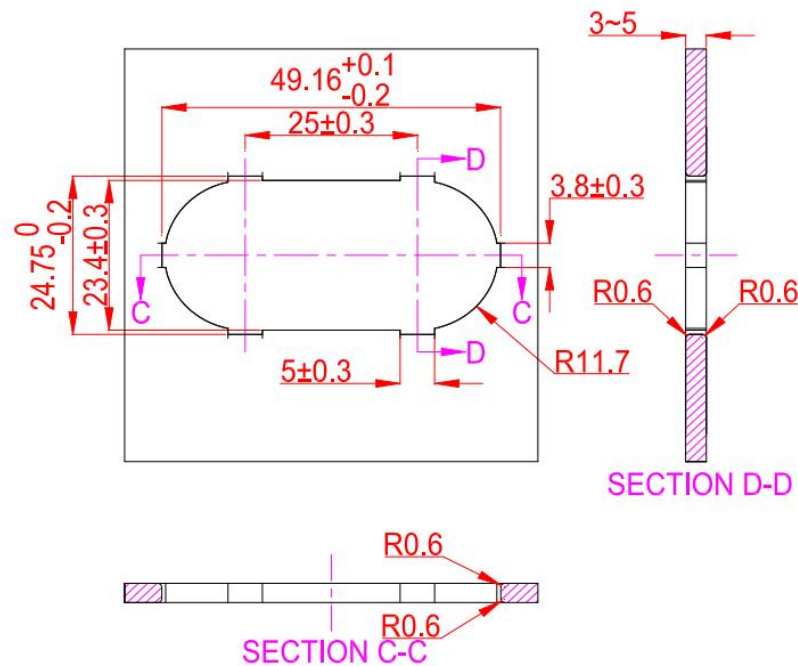
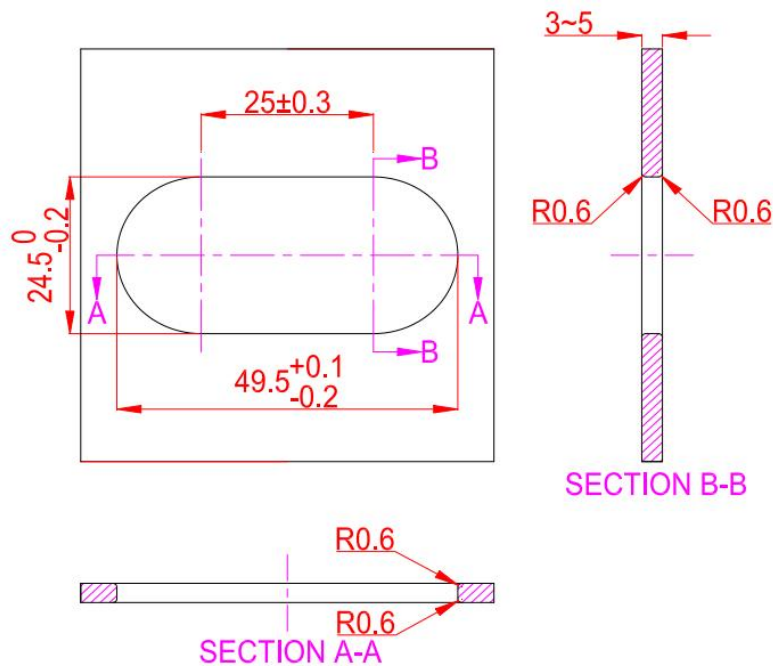




KS114系列超声波介绍

➤ KS114安装建议

- 下图两个安装孔都是可以的，注意与KS104硅胶接触边正反面都要倒圆角R0.5~1mm，安装面板厚度建议 $\geq 3\text{mm}$ 。
- 经过测试，左图 $24.5 \pm 0.4\text{mm}$ 的公差均可以顺滑安装，且振动测试不掉
其他位置公差尺寸可以忽略。





KS114系列超声波介绍

➤ KS114安装建议

- 也可以采用如下扣位安装方案，在壳体上设计好倒扣，将 KS104 按入壳体，壳体上的卡扣扣入下图方槽中，用于防爆设计时的安装

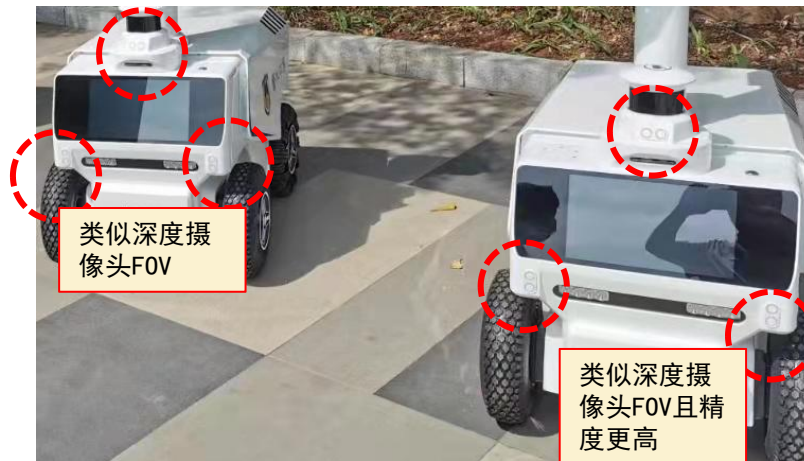


图示红色虚线框内的正反面两个方槽可用于设计扣位安装。



KS114系列超声波介绍

➤ KS114应用案例



类似深度摄像头FOV且精度更高，是深度摄像头的替代方案或弥补方案。且KS114有低成本、高可靠性数据快捷、精度高的优势。





KS114系列超声波介绍

➤ KS114应用案例(取代深度摄像头)



清洁机器人



清洁机器人



KS114与KS104区别介绍

➤ KS114与KS104区别

- 外观区别：

右图上为KS114, 下为KS104

安装完全兼容，推荐KS114竖直安装
以确保水平广角，KS104无此要求

- 波束角区别：

KS104-水平竖直角都是60°（0xb0等指令）
或50°（0x0f等指令）；

KS114-水平100度竖直50度（0xb0等指令）
或水平90度竖直40度（0x0f等指令）

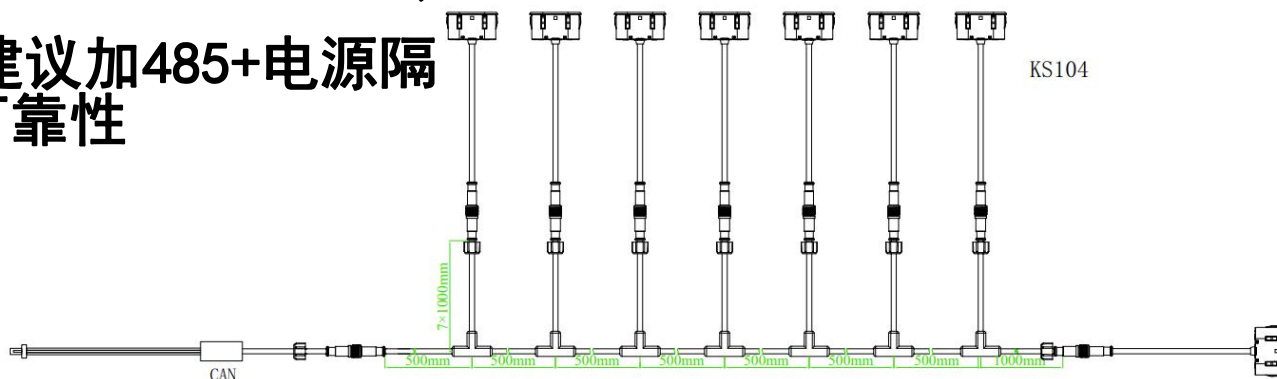




KS114与KS104多机并联方案

➤ KS114与KS104多机并联

- 每个位置长度按需设计，机器人内部一线到底，布线简洁；
- 支持485总线、CAN总线；
- 支持3-5.5V供电，支持9-24V供电；
- 支持订做485及电源全隔离方案；
- 客户自己供电建议加485+电源隔离方案以确保高可靠性



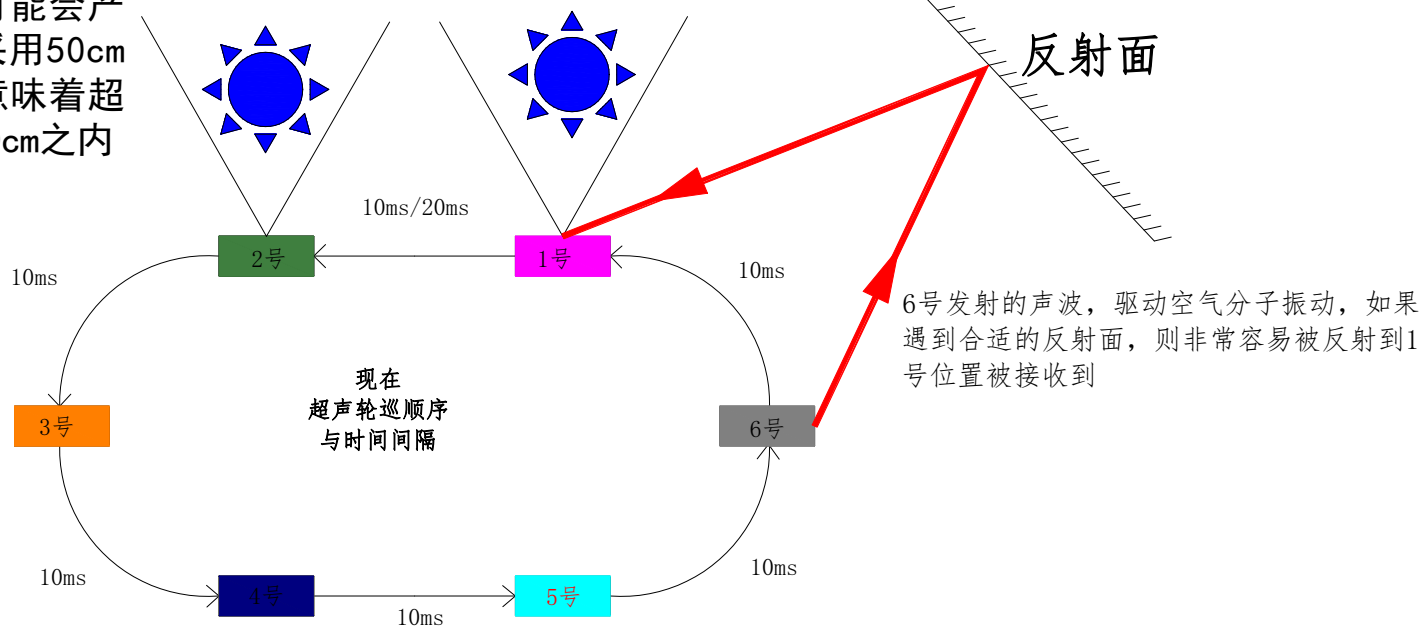


KS104/KS136/KS136A系列降噪点建议

➤ KS136/KS136A/KS104/KS114产生噪点原因

- 右图为产生噪点的原因示意图。
- 当同一空间有其他机器人的超声正在工作，即使距离很远也可能产生少量噪点，采用50cm量程指定并不意味着超声能量限定在50cm之内

KS136为50CM量程，声波的·计算时间为8ms，这样当机器细微运动或在狭窄通道上，临近两个超声会产生干扰
例如1号超声声波还未彻底消散，2号探头已经发送探测声波，这样就产生了误触发

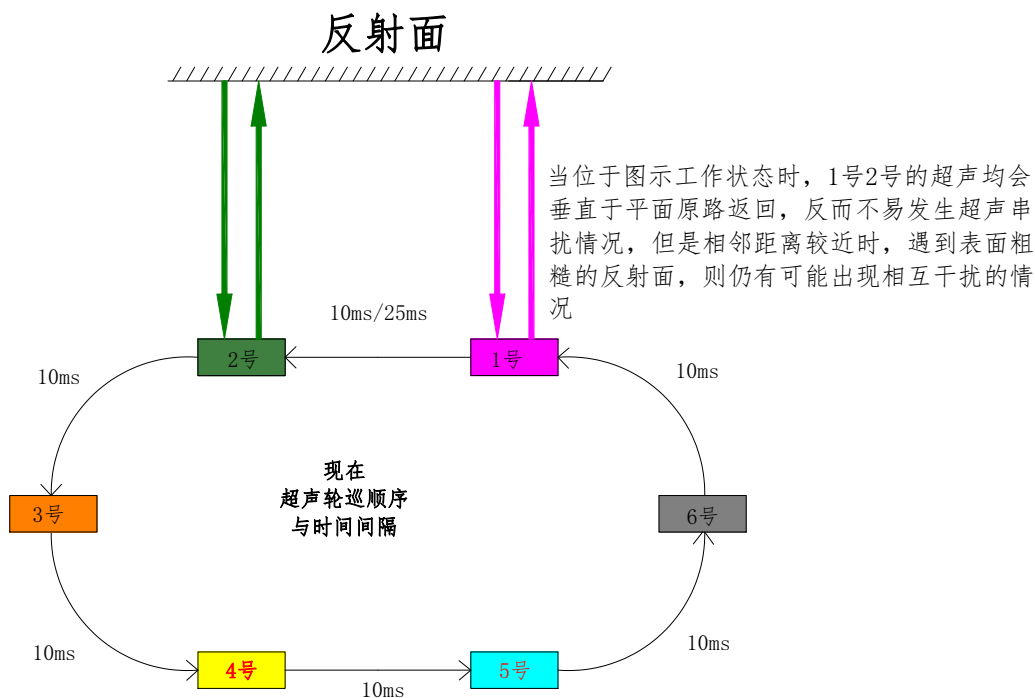




KS104/KS136/KS136A系列降噪点建议

➤ KS136/KS136A/KS104/KS114产生噪点原因

- 右图当两组探头较近时，可能产生噪点，但如果距离较远但同一朝向，反而很安全。因为正对光滑平面超声不容易折射，会原路返回





KS104/KS136/KS136A系列降噪点建议

➤ KS136/KS136A/KS104解决噪点的技术对策

● 自体声波识别技术

简易编码，70%避免噪点。

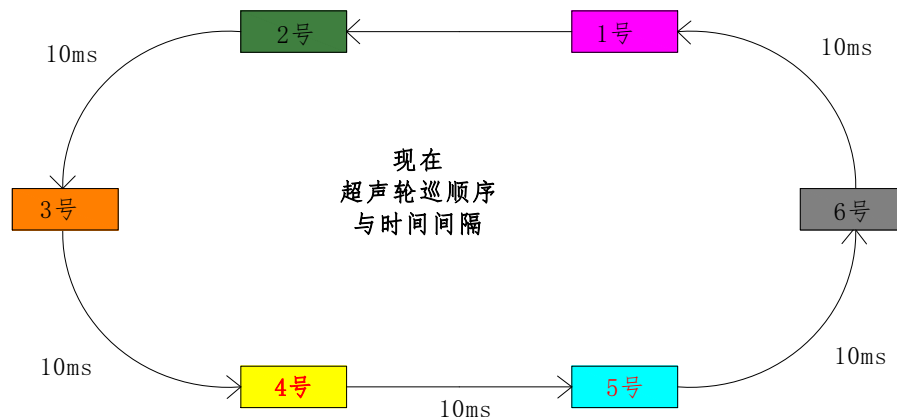
剩余的30%为噪点产生窗口，以下为解决噪点导致误触发的对策。

一、尽量避免相邻的探测占用同一个空气信道。

原因：相邻的探测由于空间距离较近，易导致上一次的余波仍然存在，即空气分子仍然在继续振动而被下一组探头小概率检测到。

解决算法如下：

1.1) 变序法。即避开相邻探头被先后轮询，近似乱序探测。例如：1台KS136A采用0x01~0x06指令双探头模式，依次环绕机器人位置安装的1号~6号，布局如下图所示：





KS104/KS136/KS136A系列降噪点建议

➤ KS136/KS136A/KS104解决噪点的技术对策

根据上图的布局，合理的探头轮询顺序安排如下：

第一组：0x01,0x03,0x06,0x04,0x02,0x05；

第二组：0x02,0x06,0x04,0x01,0x03,0x05；

第三组：0x03,0x01,0x04,0x06,0x02,0x05；

第四组：0x01,0x04,0x02,0x06,0x03,0x05；

.....

第N组：0x02,0x06,0x04,0x01,0x03,0x05；

假设每个指令分配固定的时间25ms，例如第一组，可以T1=0时刻发送0x01指令，收到返回数据之后；等待到T2=25ms时刻再发送0x03指令，收到返回数据之后；等待到T3=50ms时刻再发送0x06指令，收到返回数据之后；等待到T4=75ms时刻再发送0x04指令，收到返回数据之后；等待到T5=100ms时刻再发送0x02指令，收到返回数据之后；等待到T6=125ms时刻再发送0x05指令；

第一组探头轮询完毕后，根据1~N之间的随机数，选择下一组探头轮询顺序。这样现场有多台机器人时，由于彼此轮询步调不一致，超声报0xeeee错误代码乃至误触发的概率都会显著降低。



KS104/KS136/KS136A系列降噪点建议

➤ KS136/KS136A/KS104解决噪点的技术对策

1. 2) 变时法。仍然采用1.1所述变序法，但只采用其中一组轮询顺序，例如第一组：按“0x01,0x03,0x06,0x04,0x02,0x05”的轮询顺序。但每个模块的时间分配不是25ms，而是 20~30ms之间的一个随机数。这样可以有效降低报0xeeee错误代码的占比，同时减少误触发。

1. 3) 正向位移探头才有必要触发，负向位移的探头建议不要去触发。这样也可以减少报0xeeee的占比，并提高探测效率。

1. 4) 虽然KS104/KS114采用了自体声波识别技术，但是当两台机器人长时间工作或数百台机器人同时工作时，有可能出现偶发噪点，此时我们建议刹车时间定为几十ms的预刹车，再看下一次的数据，当下一次的数据恢复正常时，可以判定为噪点。这种概率很小但是算法上增加这种细节，会让机器人更智能、信噪比更高，可靠性更好。

KS104/KS136/KS136A系列降噪点建议



➤ KS136/KS136A/KS104解决噪点的技术对策

二、KS136/KS136A要注意超声线的布线（KS104没有此要求），不建议将超声信号线与电机驱动线尤其不能与电机绑在一起否则容易导致报0xeeee错误代码；

三、注意KS136/KS136A的供电纹波小于120mV（KS104没有此要求），小型机器人设计时最好有隔离电源模块将超声的电源与机器人的电源隔离一下（例如金升阳隔离电源）。注意小心在一些紧凑型机器人之中，电源还会通过485A，485B带来意外干扰问题，导致少量报0xeeee错误，虽然不影响使用但是建议通过隔离电源消除之。

四、安装固定（KS104没有此要求）。

1. KS136/KS136A不得固定在可振动的薄平板上，引发共振也将报错。
2. 部分客户会在探头背面打胶固定双探头，要特别留意第四代探头的箭头方向朝上。且打胶要打不大于邵A25硬度的硅胶，还要留意所打硅胶在零下40℃到正85℃时的硬度变化也不能超过邵A25的硬度，否则也可能导致报错。



超声技术应用

➤ 第五代超声KS104/KS114已大批量装备户外机器人

- 全面取代需要防水的超声应用，总线式布局，机器人内部只需要一根线
- 逐渐取代不需要防水但需要防尘的工厂超声应用
- 逐渐取代要求外观美观、免维护的室内机器人应用（KS104/KS114可以通过调整外壳颜色适配任意机器人外壳颜色）



超声技术新应用

➤ 第六代超声KS236

- 采用100%自体声波识别技术
- 温度范围将延拓至零下40°C~+125摄氏度
- 电源纹波范围将支持500mV纹波，最大支持2000mV纹波可选，可与电机共用电源
- 支持整机（包含探头、包含线）保修期延长至5年、7年



超声技术新应用

➤ 地毯识别超声KS207

- 采用声波识别技术智能化识别地毯
- 具有比摄像头更高的可靠性、耐用性
- 同时具有防跌落检测功能
- 适用于清洁机器人的地毯识别、割草机器人的草地识别、各种移动设备的防跌落检测等
- 高精度距离测量



请扫码观看KS207动态
识别地毯及瓷砖的视频



规格书下载

