

LV-MaxSonar® -EZ™ 系列

高性能声纳测距仪

MB1000, MB1010, MB1020, MB1030, MB1040



LV-MaxSonar-EZ 采用 2.5V 至 5.5V 的电源，提供从极短到长距离检测，并采用非常小的封装。LV-MaxSonar-EZ 可以检测从 0 英寸到 254 英寸（6.45 米）的物体，并以 1 英寸的分辨率提供从 6 英寸到 254 英寸的声纳测距信息。距离 0 英寸到 6 英寸之间的对象通常被测定距离 6 英寸¹。接口输出格式包括脉冲宽度输出，模拟电压输出和 RS232 串行输出。工厂校准和测试是用平面物体完成的。

¹ 见近距离操作

特点

- 持续可变增益用于控制和旁瓣抑制
- 对象探测包括零距离对象
- 2.5V~5.5V 供电，2mA 典型电流消耗
- 最多每 50ms 出现读数（20Hz）
- 自由模式运行，持续测量并输出距离信息
- 触发的操作提供所需的距离读数
- 各接口同时激活
- 串行数据，0 to Vcc, 9600 波特, 81N
- 模拟, (Vcc/512) / inch
- 脉冲宽度, (147uS/inch)
- 一旦收到开始测距的命令，即习得振铃模式

• 专为受保护的室内环境设计

- 传感器工作频率为 42KHz
- 高输出方波传感器驱动（双 Vcc）

优势

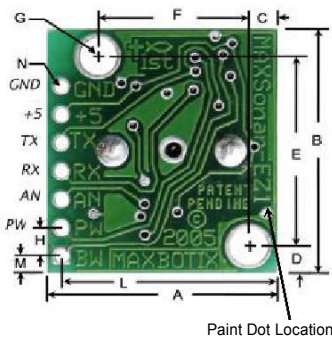
- 成本很低
- 可靠而稳定的测距数据
- 高质量的波束特性
- 电路板上配有装配孔
- 功耗极低的测距仪，在多传感器或基于电池的系统表现卓越
- 快速的测量周期
- 传感器直接报告距离读数，释放出用户的处理器
- 从三种传感器输出中选一

• 从内部或外部触发

应用

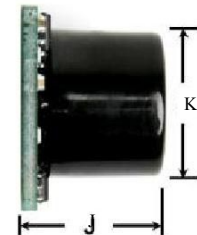
- UAV 软式飞艇、微型飞机和某些直升机
- 料位测量
- 邻近区域检测
- 行人探测
- 机器人测距传感器
- 自主导航
- 多传感器阵列
- 距离测量
- 远程对象探测
- 宽波束灵敏度

LV-MaxSonar-EZ 机械尺寸



A	0.785"	19.9 mm	H	0.100"	2.54 mm
B	0.870"	22.1 mm	J	0.610"	15.5 mm
C	0.100"	2.54 mm	K	0.645"	16.4 mm
D	0.100"	2.54 mm	L	0.735"	18.7 mm
E	0.670"	17.0 mm	M	0.065"	1.7 mm
F	0.510"	12.6 mm	N	0.038" dia.	1.0 mm dia.
G	0.124" dia.	3.1 mm dia.	weight, 4.3 grams		

Part Number	MB1000	MB1010	MB1020	MB1030	MB1040
Paint Dot Color	Black	Brown	Red	Orange	Yellow



近距离工作

要求读取可靠性达到 100% 的应用不应在距离小于 6 英寸的情况下使用 MaxSonar 传感器。尽管大多数用户发现 MaxSonar 传感器在 0 到 6 英寸的范围内可以可靠地在许多应用中检测到对象，但 MaxBotix® Inc. 对小于最小报告距离的对象不保证操作可靠性。由于超声波物理学的原因，这些传感器在近距离无法做到 100% 的可靠。

警告：个人安全应用

我们不建议或认可此产品作为任何个人安全应用的组件。本产品没有对该用途的设计、意向和授权。这些传感器和控制器不包括该用途所需的自检备用电路。此类未经授权的使用可能会导致 MaxBotix® Inc. 产品故障，从而导致人身伤害或死亡。MaxBotix® Inc. 将不会对未经授权使用此组件负责。

关于超声波传感器

我们的超声波传感器是在空中的非接触式物体检测和测距传感器，用于检测区域内的物体。这些传感器不受被检测物体的颜色或其他视觉特性的影响。超声波传感器使用高频声音来检测和定位各种环境中的物体。超声波传感器测量声音传输到附近物体并反射回来的飞行时间。而后基于飞行时间，传感器输出距离读数。

引脚输出描述

Pin 1-BW-*TX 输出端的串行输出保持开路或保持低电平。当 BW 引脚保持高电平时，TX 输出发送一个脉冲（而不是串行数据），适合低噪声链接。

Pin 2-PW- 该引脚输出对距离脉冲宽度的表示。距离可以通过每英寸 147uS 的比例因子来计算。

Pin 3-AN- 以每英寸 ($V_{cc} / 512$) 的比例因子输出模拟电压。5V 的电源电压为 9.8mV / 英寸，3.3V 电压为 6.4mV / 英寸。输出被缓冲并对应于最近的距离数据。

Pin 4-RX- 该引脚内部拉高。如果 RX 数据不连接或保持高电平，LV-MaxSonar-EZ 将连续测距和输出。如果保持低电平，传感器将停止测量。请保持高电平 20uS 或以上来发出距离读数命令。

Pin 5-TX- 当 * BW 打开或保持低电平时，TX 输出以 RS232 格式发送异步串行，电压为 0-V_{cc} 时除外。输出是一个 ASCII 大写字母“R”，后面跟着三个 ASCII 字符数字，代表以英寸为单位的距离，最大值为 255，然后是回车 (ASCII 13)。波特率是 9600，8 位，无奇偶校验，有一个停止位。尽管 0V_{cc} 的电压在 RS232 标准规定之外，但是大多数 RS232 设备有足够的余量来读取 0V_{cc} 的串行数据。若需要标准电压电平 RS232，请转换，然后连接一个 RS232 转换器，如 MAX232。当 BW 引脚保持高电平时，TX 输出发送一个脉冲，适合低噪声链接。（没有串行数据）

Pin 6-+5V- V_{cc} - 2.5V - 5.5V 电压下工作。建议电流能力为 5V 具备 3mA，3V 具备 2mA。

Pin 7-GND- 返回直流电源。为达到最佳运行，GND (& V_{cc}) 必须是纹波且无噪音。

“0”距离位置

LV-MaxSonar-EZ 报告从传感器前部到远处目标的距离。如下图所示：



从传感器前部开始测距

一般来说，LV-MaxSonar-EZ 会报告到探测的最近物体前缘的距离。目标探测已经被传感器波束模型特征化。

传感器最短距离

传感器能报告的最小距离是 6 英寸（15.2 厘米）。但是，LV-MaxSonar-EZ 会对接近传感器前部的目标测距并报告。距离小于 6 英寸的大型目标通常会被测定为 6 英寸。

传感器在 6-20 英寸之间工作

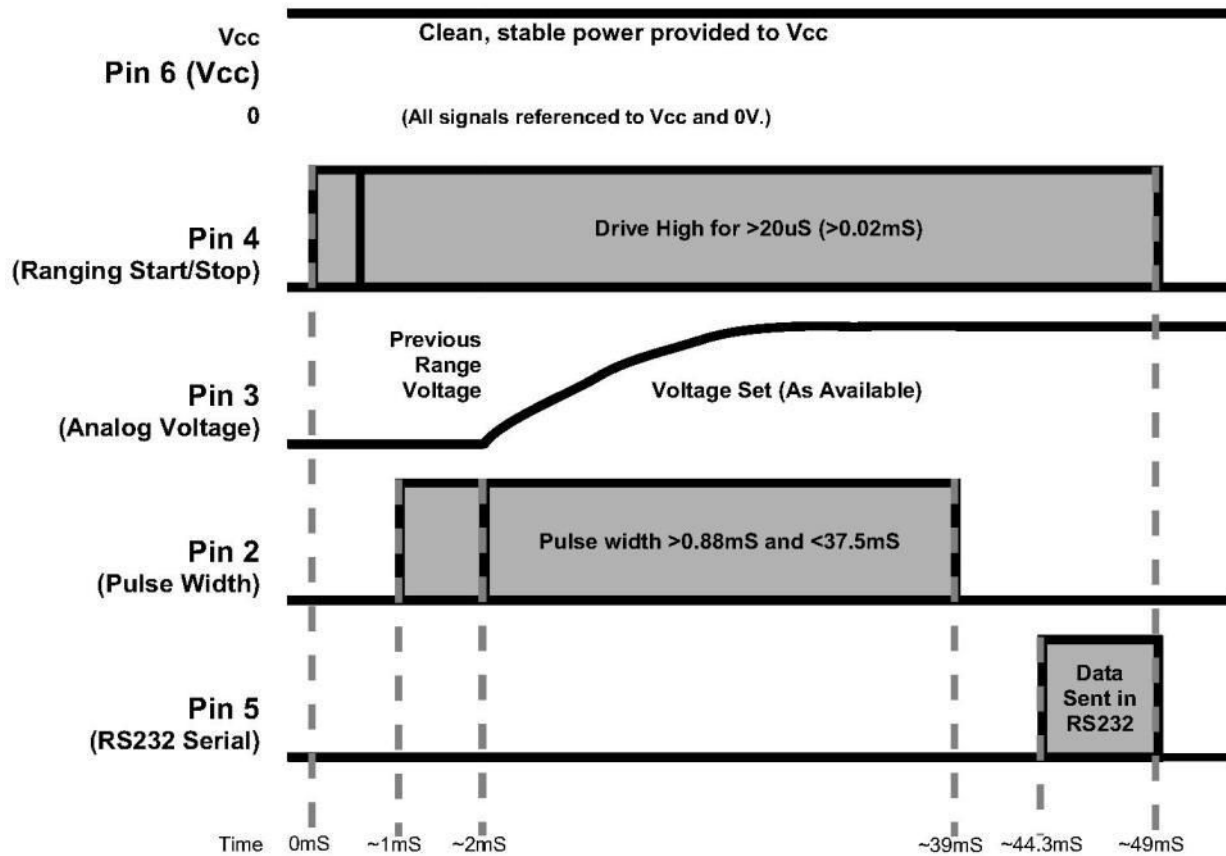
由于近场中的声学相位效应，距离 6-20 英寸之间的物体可能受到返回波形的声相位对消，导致最多 2 英寸的误差。随着目标距离的增加，这些影响变得不那么常见，距离超过 20 英寸则不再能观察到这种现象。

通用上电说明

LV-MaxSonar-EZ 每次上电时，会在第一次读取周期内进行校准。传感器用这个存储的信息来对一个近距离的物体测距。在此校准周期内，物体不要接近传感器，这一点很重要。当检测区域 14 英寸内清空时可以获得最佳的灵敏度，但是至少七英寸清空时通常效果也很好。如果在校准周期内物体距离太近，传感器可能会忽略该距离处的物体。

LV-MaxSonar-EZ 不使用校准数据来温度补偿距离，而是补偿传感器振铃模式。如果在运行过程中温度，湿度或施加的电压发生变化，传感器可能需要重新校准才能重新获取振铃模式。除非重新校准，否则如果温度升高，传感器近距离读数错误的可能性提高。如果温度降低，传感器在近距离的灵敏度可能降低。要使 LV-MaxSonar-EZ 重新校准，请重新启动电源，然后命令读取周期。

时序图



时序描述

上电 250mS 后，LV-MaxSonar-EZ 准备好接受 RX 命令。如果 RX 引脚打开或保持高电平，传感器将首先运行一个校准周期（49mS），然后读取距离（49mS）。通电延迟后，第一次读数还另需 ~100mS，随后的读数将需要 49mS。LV-MaxSonar-EZ 在每个周期结束时检查 RX 引脚。距离数据每 49mS 可以采集一次。

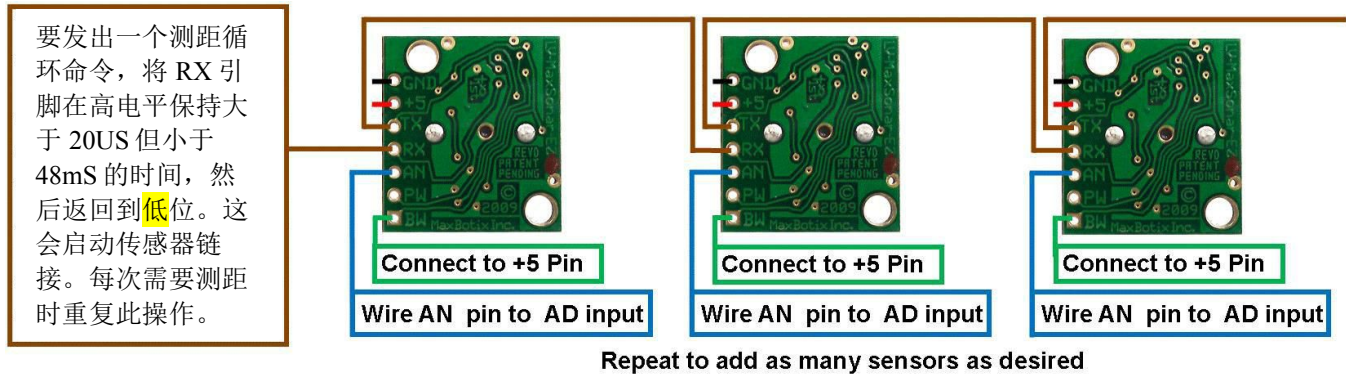
每个 49mS 周期由 RX 高电平或开路开始，而后 LV-MaxSonar-EZ 发射脉冲信号，然后脉冲宽度引脚（PW）设置为高电平。当检测到目标时，PW 引脚被拉低。如果没有检测到目标，PW 引脚将在最多 37.5mS 内保持高电平。49mS 所剩余的时间（少于 4.7mS）将用于将模拟电压调整到正确的水平。读取短距离后立即测量长距离时，模拟电压在一个读取周期内可能达不到准确水平。在最后的 4.7ms 内会发送串行数据。

在工厂校准中，LV-MaxSonar-EZ 在 5V 下的时序达到 1%，在使用中优于 2%。另外，在 3.3V 的电压下工作，通常会导致报告的对象距离比实际值大 1% 到 2%。

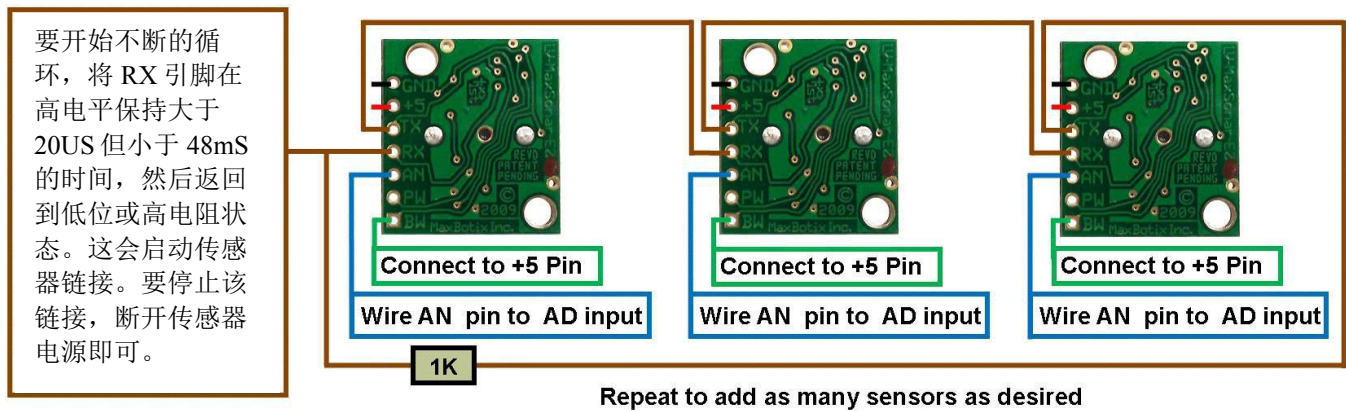
在单系统中使用多个传感器

在单个系统中使用多个超声波传感器时，可能会受到来自其他传感器的干扰（串扰）。MaxBotix Inc.为 LV-MaxSonar-EZ 传感器设计并解决了这个问题。解决方案被称为链接。我们有 3 种链接方式可以有效避免相互串扰的问题。

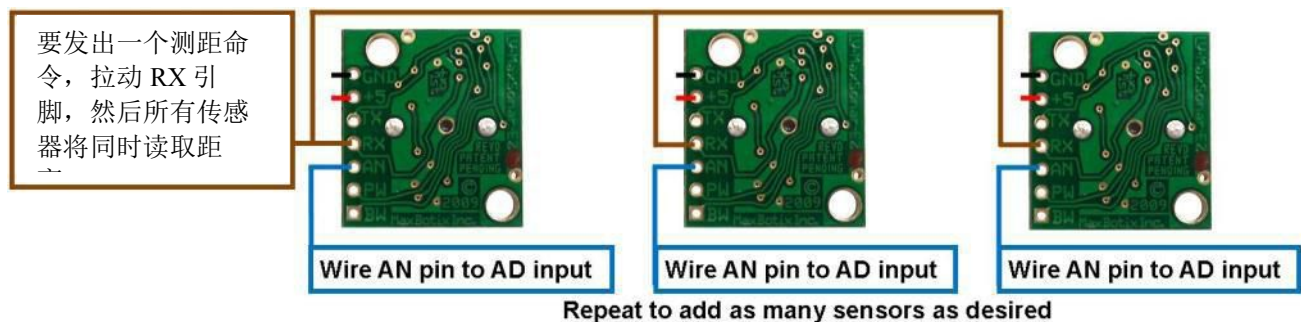
第一种方法是 AN 输出命令循环。第一个传感器测距，然后触发下一个传感器测距，以此类推触发阵列中的所有传感器。一旦最后一个传感器完成测距，阵列停止，直到第一个传感器被触发再次测距。以下是该链接的设置图：



下一个方法是 AN 输出不断循环。第一个传感器测距，然后触发下一个传感器测距，以此类推触发阵列中的所有传感器。一旦最后一个传感器完成测距，它将触发阵列中的第一个传感器再次测距，并将无限地继续这个循环。以下是该链接的设置图：

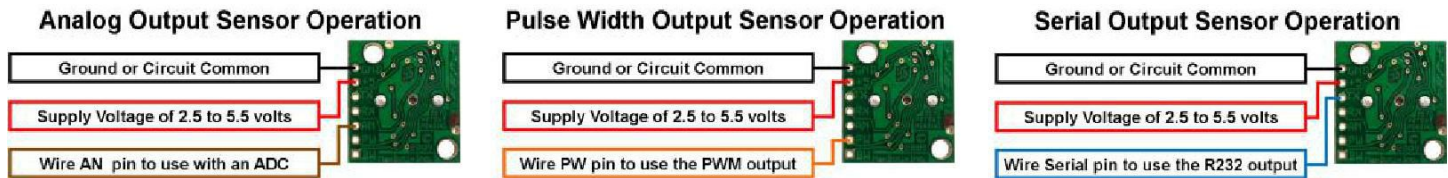


最后一个方法是 AN 输出同时运行。这种方法并不对所有的应用都起作用，且对阵列中的其他传感器的相对位置敏感。建议测试验证此方法是否适用于您的应用程序。所有传感器的 RX 引脚连接在一起，同时触发，使所有的传感器同时读取距离。一旦距离读数完成，传感器将停止测距，直到下一次被触发。以下是该链接的设置图：



独立传感器运行

LV-MaxSonar-EZ 传感器能够在用户需要时独立运行。当使用单个 LV-MaxSonar-EZ 传感器或让传感器独立运行时，最简单的办法就是让传感器自由运行。自由运行是所有 MaxBotix Inc. 传感器的默认运行模式。LV-MaxSonar-EZ 传感器有三个独立的输出，可同时更新测距数据：模拟电压，脉冲宽度和 RS232 串行。以下是在单个传感器或独立运行的传感器环境中，三种输出分别如何连接传感器的示意图。



选择一个 LV-MaxSonar-EZ

不同的应用需要不同的传感器。LV-MaxSonar-EZ 产品系列提供不同的灵敏度的产品，让您根据需求选择最佳的传感器。

The LV-MaxSonar-EZ Sensors At a Glance

行人检测 宽波束 高灵敏度	最佳平衡			大目标 窄波束 噪声容限
MB1000	MB1010	MB1020	MB1030	MB1040

上表显示了每种产品如何平衡灵敏度和噪声容限。这不影响传感器的最大量程，引脚输出或其他操作。要查看每个传感器如何适用于不同尺寸的目标，请参考 LV-MaxSonar-EZ 波束模式。

关于我们的波束模型的背景信息

每个 LV-MaxSonar-EZ 传感器都有一个校准波束模式。每个传感器都与之匹配，以提供与本数据表所示相近似的检测模式。这允许最终用户选择与其给定的传感应用相匹配的零件号。每个零件号具有一致的检测区域，因此相同零件号的附加单元将具有相似的波束模式。波束图用来基于目标的声学特性与绘制的波束模式来识别应用的预计检测区域。

每个波束图形都是传感器的检测区域的 2D 表示。波束图形实际形状类似一个 3D 锥体（垂直和水平方向都具有相同的检测图形）。对圆柱的检测图形用于显示每个传感器的波束图形。Dowel 是给定直径的长圆柱形目标。圆柱与特定尺寸的目标具备一致的目标检测特性，因此可以将一个 MaxSonar 传感器与另一个 MaxSonar 传感器进行简单的比较。

行人感应: 对于需要探测行人的用户，直径为 1 英寸的圆柱，其检测区域通常可以代表传感器能可靠地检测到行人的区域。

对于每个零件号，四种模式（A，B，C 和 D）代表对给定目标尺寸的检测区域。所示的每个波束模式都取决于传感器的零件号和目标尺寸。

超过全量程后实际光束角度发生变化。在任意给定距离，用特定目标的波束图形来计算该目标处于特定距离时的波束角。通常，在较窄的波束角和较短的距离上检测到较小的目标。在更宽的波束角和更大的范围内检测到更大的目标。

MB1000 LV-MaxSonar-EZ0

LV-MaxSonar-EZ0 是 LV-MaxSonar-EZ 传感器系列中灵敏度最高、波束最宽的传感器。宽光束使这款传感器非常适用于各种应用，包括人员检测，自主导航和宽波束应用。

MB1000

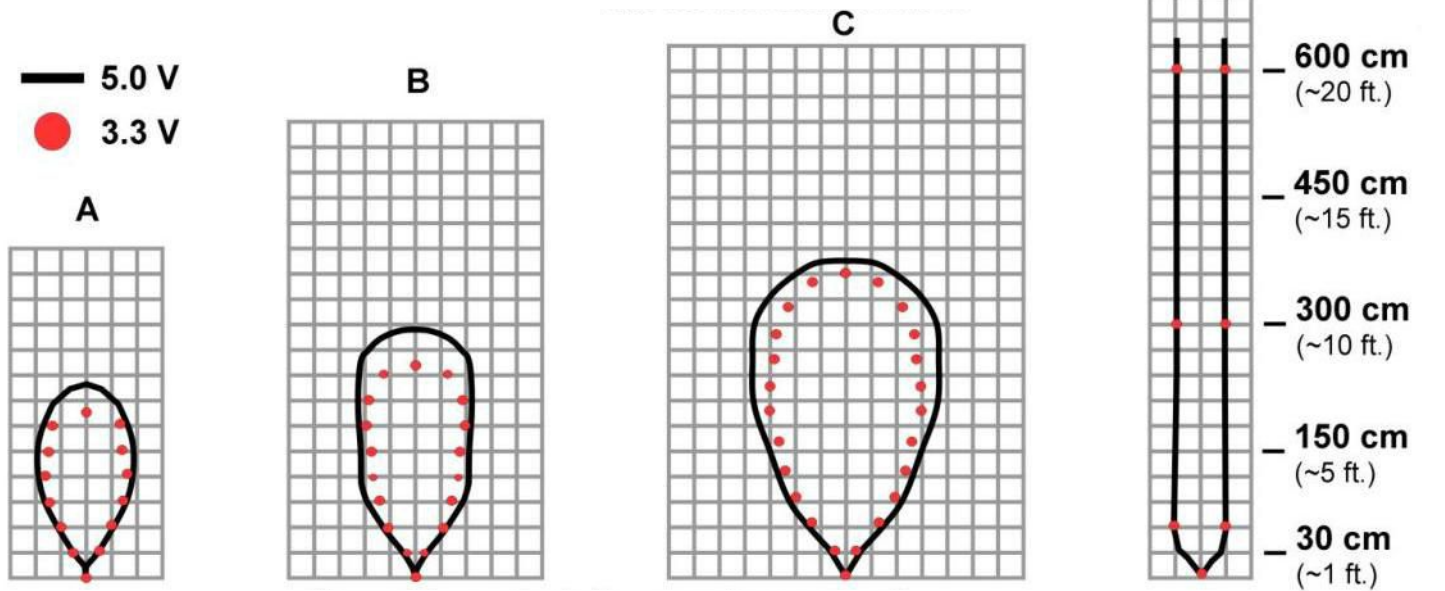
LV-MaxSonar-EZ0 波束图

测量的波束图采样结果如下 30 厘米网格图所示。探测图形在传感器前方呈不同直径的圆柱形。

- A 6.1mm (0.25 英寸) 直径圆柱
- B 2.54cm (1 英寸) 直径圆柱
- C 8.89cm (3.5 英寸) 直径圆柱

D 11 英寸的宽板从左到右平行于传感器前部移动。该图显示了传感器的测距能力

注：行人探测的图形通常在图 A 和图 B 之间



波束图是类似的

波束图形按 1:95 的比例绘制，用于对我们的产品做简单的比较。

MB1000 特点与优点

- LV-MaxSonar-EZ 系列中最宽且灵敏的波束图
- 低功耗
- 接口使用方便
- 与其他 LV-MaxSonar-EZ 系列的其他传感器相比，会吸收最多的杂波
- 探测较小的物体

- LV-MaxSonar-EZ 系列中检测柔软物体的最佳传感器
- 覆盖给定区域内所需的传感器较少
- 可通过各种不同电源供电
- 可在最远约 10 英尺的距离探测到人

MB1000 应用与使用

- 非常适用于行人探测
- 安全
- 动作检测
- 电池供电
- 自主导航
- 教育与爱好机器人
- 碰撞避免

MB1010 LV-MaxSonar-EZ1

LV-MaxSonar-EZ1 是 MaxSonar 最初的产品。这是我们最受欢迎的室内超声波传感器，它成本低廉，用途广泛，是不确定用哪款 LV-MaxSonar-EZ 传感器的用户的佳选。

MB1010

LV-MaxSonar-EZ1 波束图

测量的波束图采样结果如下 30 厘米网格图所示。探测图形在传感器前方呈不同直径的圆柱形。

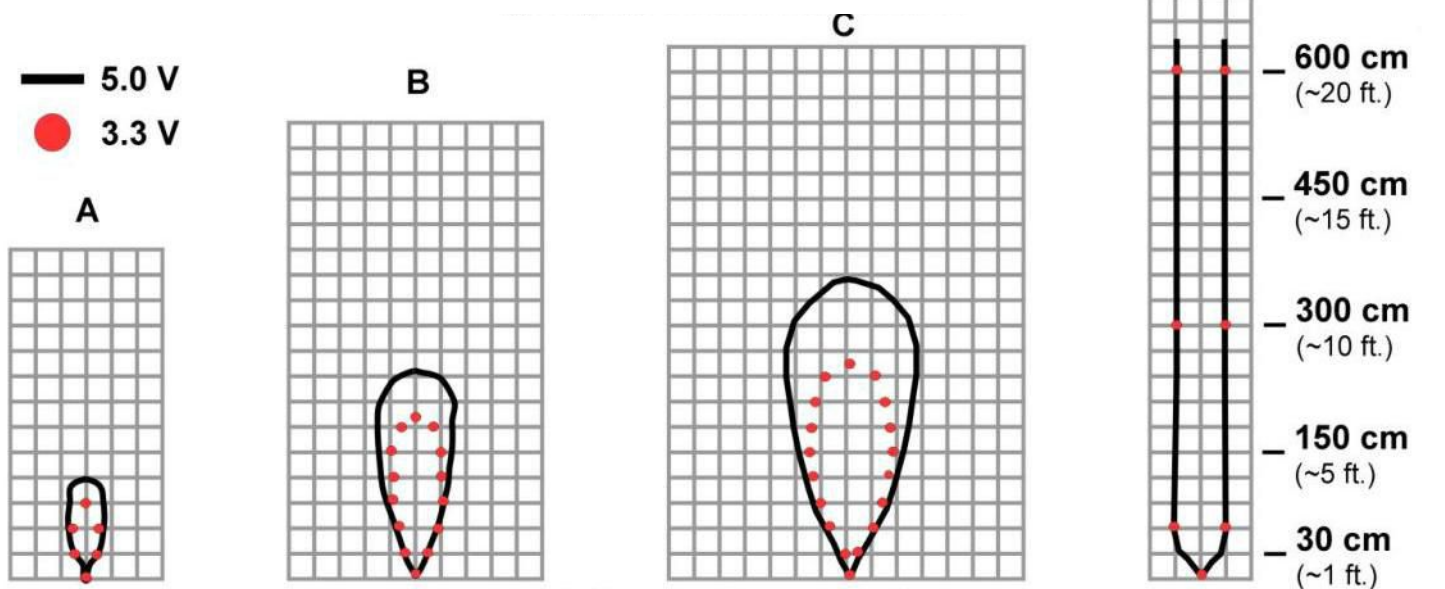
A 6.1mm (0.25 英寸) 直径圆柱

B 2.54cm (1 英寸) 直径圆柱

C 8.89cm (3.5 英寸) 直径圆柱

D 11 英寸的宽板从左到右平行于传感器前部移动。该图显示了传感器的测距能力

注：行人探测的图形通常在图 A 和图 B 之间



波束图是类似的

波束图形按 1:95 的比例绘制，用于对我们的产品做简单的比较。

MB1010 特点和优点

- 最受欢迎的超声波传感器
- 低功耗
- 接口使用方便
- 可在约 8 英尺距离探测到人
- 灵敏度与对象抑制之间良好平衡
- 可通过多种不同电源供电

MB1010 应用与使用

- 非常适用于行人探测
- 安全
- 动作检测
- 电池供电
- 自主导航
- 教育与爱好机器人
- 碰撞避免

MB1020 LV-MaxSonar-EZ2

LV-MaxSonar-EZ2 较好地折衷了灵敏度和旁侧对象抑制。对于对旁侧物体探测和灵敏度要求比 MB1010 LV-MaxSonar-EZ1 略低的应用，LV-MaxSonar-EZ2 是个卓越的选择。

MB1020

LV-MaxSonar-EZ2 波束图

测量的波束图采样结果如下 30 厘米网格图所示。探测图形在传感器前方呈不同直径的圆柱形。

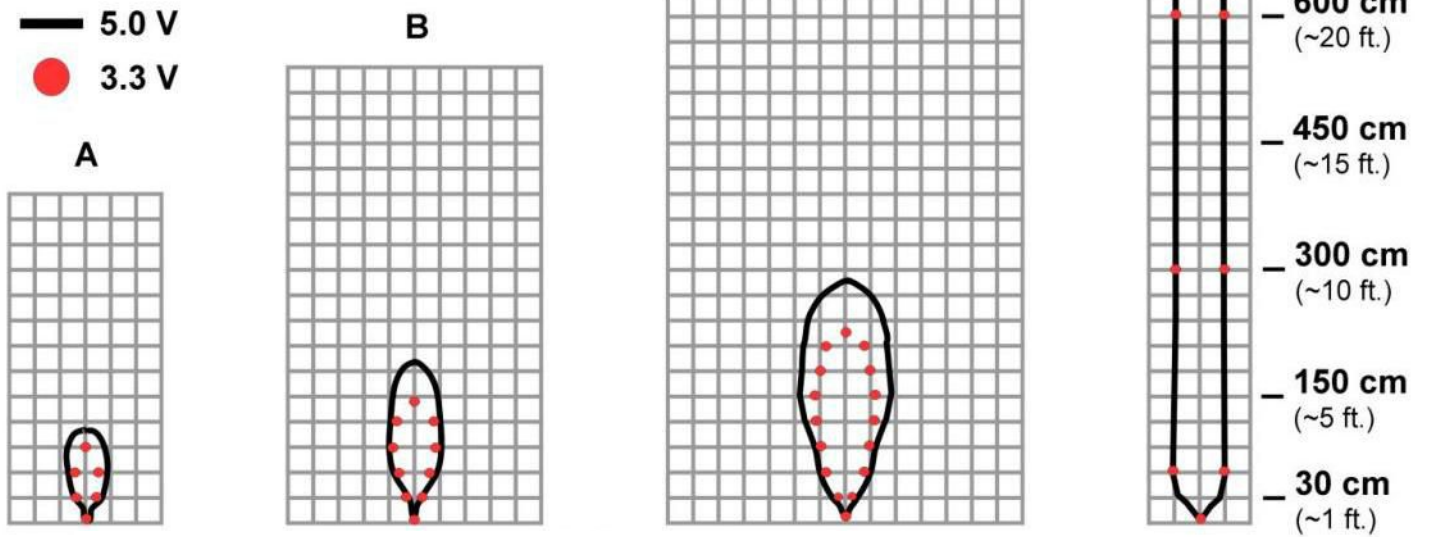
A 6.1mm (0.25 英寸) 直径圆柱

B 2.54cm (1 英寸) 直径圆柱

C 8.89cm (3.5 英寸) 直径圆柱

D 11 英寸的宽板从左到右平行于传感器前部移动。该图显示了传感器的测距能力

注：行人探测的图形通常在图 A 和图 B 之间



波束图是类似的

波束图形按 1:95 的比例绘制，用于对我们的产品做简单的比较。

MB1020 特点与优点

- 适合在 MB1010 灵敏度过高的情况下应用
- 卓越的旁侧对象抑制
- 可通过多种不同电源供电
- 可在约 6 英尺的距离探测到人

MB1020 应用与使用

- 飞行物体着陆
- 电池供电
- 自主导航
- 教育与爱好机器人
- 大型对象探测

MB1030 LV-MaxSonar-EZ3

LV-MaxSonar-EZ3 传感器波束窄，旁侧对象抑制良好。LV-MaxSonar-EZ3 的波束比 MB1040 LV-MaxSonar-EZ4 略宽，因此在 LV-MaxSonar-EZ4 灵敏度不够的应用中，这款传感器是更好的选择。

MB1030

LV-MaxSonar-EZ3 波束图

测量的波束图采样结果如下 30 厘米网格图所示。探测图形在传感器前方呈不同直径的圆柱形。

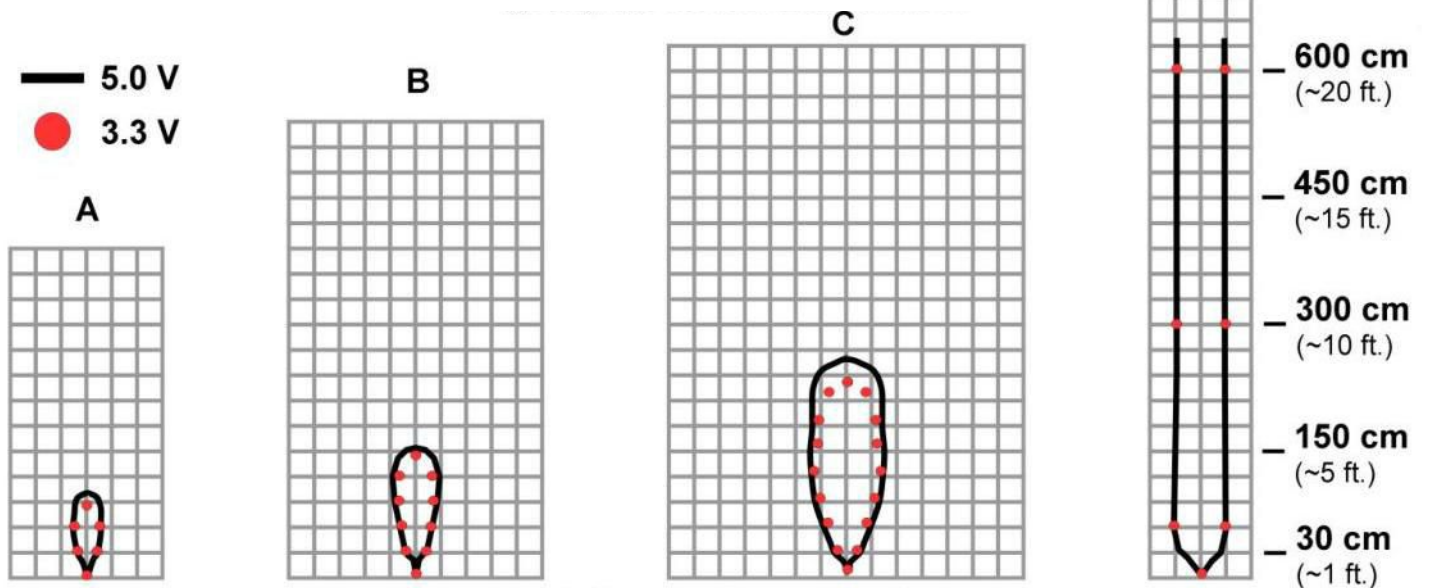
A 6.1mm (0.25 英寸) 直径圆柱

B 2.54cm (1 英寸) 直径圆柱

C 8.89cm (3.5 英寸) 直径圆柱

D 11 英寸的宽板从左到右平行于传感器前部移动。该图显示了传感器的测距能力

注：行人探测的图形通常在图 A 和图 B 之间



波束图是类似的

波束图形按 1:95 的比例绘制，用于对我们的产品做简单的比较。

MB1030 特点与优点

- 卓越的旁侧对象抑制
- 低功耗
- 接口使用方便
- 适合在 MB1040 灵敏度不够时使用
- 探测大型物体
- 可通过多种不同电源供电
- 可在约 5 英尺的距离探测到人

MB1030 应用与使用

- 飞行物体着陆
- 电池供电
- 自主导航
- 教育与爱好机器人

MB1040 LV-MaxSonar-EZ4

LV-MaxSonar-EZ4 是 LV-MaxSonar-EZ 系列中波束最窄，对旁侧物体最不敏感的传感器。只需探测大型物体时 LV-MaxSonar-EZ4 是卓越的选择。

MB1040

LV-MaxSonar-EZ4 波束图

测量的波束图采样结果如下 30 厘米网格图所示。探测图形在传感器前方呈不同直径的圆柱形。

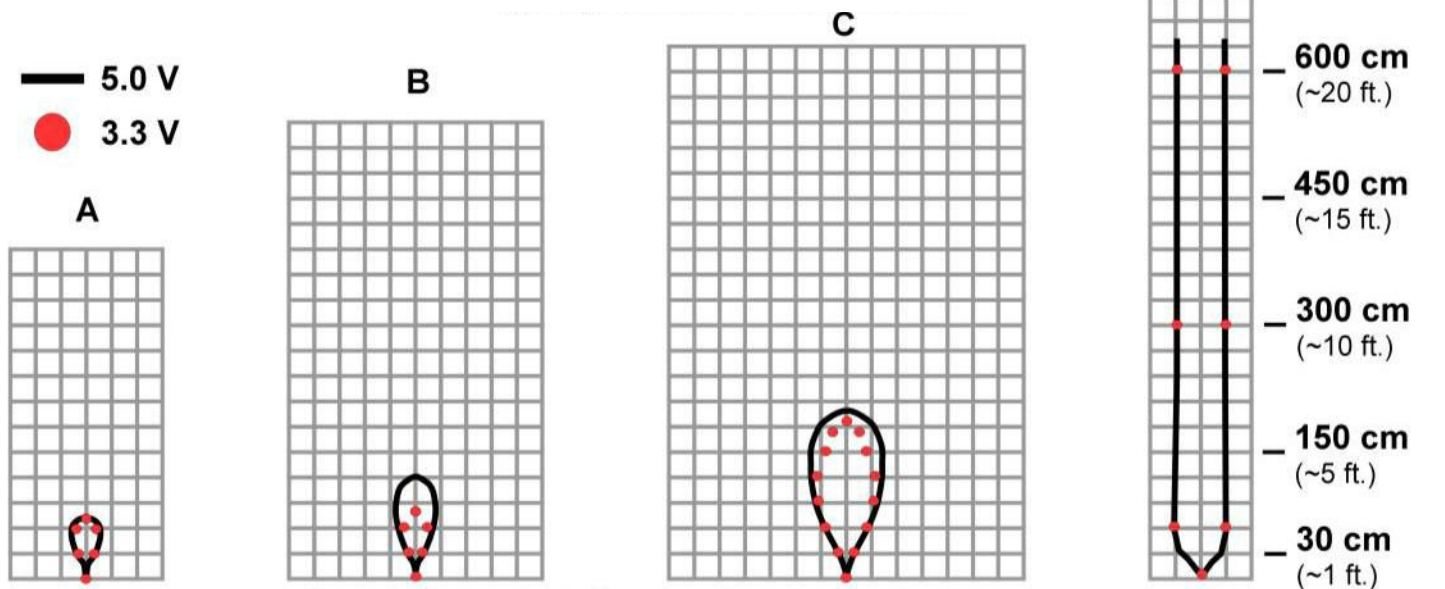
A 6.1mm (0.25 英寸) 直径圆柱

B 2.54cm (1 英寸) 直径圆柱

C 8.89cm (3.5 英寸) 直径圆柱

D 11 英寸的宽板从左到右平行于传感器前部移动。该图显示了传感器的测距能力

注：行人探测的图形通常在图 A 和图 B 之间



波束图是类似的

波束图形按 1:95 的比例绘制，用于对我们的产品做简单的比较。

MB1040 特点与优点

- LV-MaxSonar-EZ 系列中旁侧对象抑制最佳的传感器
- 低功耗
- 接口使用方便
- 大型物体探测的最佳选择
- 可通过多种不同电源供电
- 可在约 5 英尺的距离探测到人

MB1040 应用与使用

- 飞行物体着陆
- 电池供电
- 自主导航
- 教育与爱好机器人
- 碰撞避免

已经为您的应用选好了传感器？
再从环境受保护和无保护的产品列表中挑选吧。

受保护环境



1 mm 分辨率
HRLV-MaxSonar-EZ

1 in 分辨率 n
LV-MaxSonar-EZ
LV-ProxSonar-EZ

1 cm 分辨率
XL-MaxSonar-EZ
XL-MaxSonar-AE
XL-MaxSonar-EZL
XL-MaxSonar-AEL

1 mm 分辨率
HRUSB-MaxSonar-EZ
1 in Resolution
USB-ProxSonar-EZ

无保护环境



1 mm 分辨率
HRXL-MaxSonar-WR
HRXL-MaxSonar-WRS
HRXL-MaxSonar-WRT
HRXL-MaxSonar-WRM
HRXL-MaxSonar-WRMT
HRXL-MaxSonar-WRL
HRXL-MaxSonar-WRLT
HRXL-MaxSonar-WRLS
HRXL-MaxSonar-WRLST
SCXL-MaxSonar-WR
SCXL-MaxSonar-WRS
SCXL-MaxSonar-WRT
SCXL-MaxSonar-WRM
SCXL-MaxSonar-WRMT
SCXL-MaxSonar-WRL
SCXL-MaxSonar-WRLT
SCXL-MaxSonar-WRLS
SCXL-MaxSonar-WRLST
4-20HR-MaxSonar-WR

1 mm 分辨率
HRXL-MaxSonar-WRC
HRXL-MaxSonar-WRCT
1 cm 分辨率
XL-MaxSonar-WRC XL-
MaxSonar-WRCA
I2CXL-MaxSonar-WRC



1 cm 分辨率
UCXL-MaxSonar-WR
UCXL-MaxSonar-WRC
I2C-UCXL-MaxSonar-WR

1 cm 分辨率
XL-MaxSonar-WR
XL-MaxSonar-WRL
XL-MaxSonar-WRA
XL-MaxSonar-WRLA
I2CXL-MaxSonar-WR



F-Option.适用于除 UCXL 以外的 WR 型号。
必要时在危险化学环境中提供额外的保护。

附件 — 更多信息请见网站。

MB7954 — 屏蔽线

MaxSonar 连接线用于减少线路上的电噪音所造成的干扰。长距离运行传感器或在 EMI 和电噪声很大的区域使用时，这种线提供了很好的解决方案。



MB7950 — XL-MaxSonar-WR 安装硬件

我们的室外超声波传感器选用 MB7950 安装硬件。安装硬件包括一个钢锁紧螺母和两个 O 形圈（丁腈橡胶和氯丁橡胶），分别适用于不同的应用。



MB7955 / MB7956 / MB7957 / MB7958 / MB7972 — HR-MaxTemp

HR-MaxTemp 是 HR-MaxSonar 的可选附件。HR-MaxTemp 连接到 HR-MaxSonar，用于自动温度补偿，无需自加热。



MB7961 — 电源滤波器

电源不清或有电噪音的应用中建议使用电源滤波器。



MB7962 / MB7963 / MB7964 / MB7965 — Micro-B USB 连接线

MB7962, MB7963, MB7964 和 MB7965 Micro-B USB 电缆符合 USB 2.0 标准，也兼容 USB 1.0 标准。长度可变化。



MB7973 — CE 雷电/浪涌防护器

The MB7973 增加了防护，以满足 IEC61000-4-5 关于雷电/浪涌的技术规范。

