

# U-GAGE® 超声波传感器

## 工作原理

### 温度效应

声速取决于它经过的气体的化学成份，气压和气体的温度。对大部分的超声波应用，气体的组成和气压相对确定，而温度是变化的。在空气中，声速随温度的变化可按照下面的近似公式计算：

$$C_{ft/s} = 49\sqrt{460 + T}$$

Cft/s = 声波速度单位为英尺/秒

T = 温度单位为 °F

或以公制单位表示

$$C_{m/s} = 20\sqrt{273 + T}$$

Cm/s = 声波速度单位为米/秒

T = 温度单位为 °C

近似地，声速每10°F (6°C) 变化1%。邦纳的一些超声波传感器带有温度补偿功能。温度补偿可以减少由于温度引起的约 2/3 的误差。而且，要记住如果传感器是在跟随温度梯度的方向上测量，补偿技术的作用不太大。

### 检测原理

超声波传感器发射超声波的脉冲，该脉冲以一定的速度在空气中传播。一部分能量被目标物反射回传感器。传感器测量出超声波到达目标物并且返回传感器所需要的总时间，依照下式推算出传感器到目标物的距离：

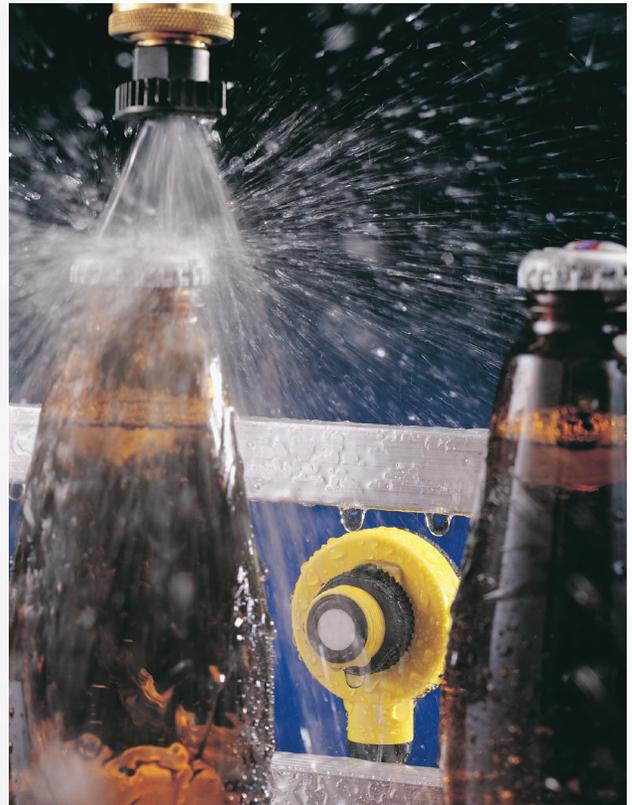
$$D = \frac{c t}{2}$$

D = 传感器到目标物的距离

c = 空气中的声速，大约是1.1ft / ms ( 0.34m/ms )

t = 超声波脉冲的传输时间

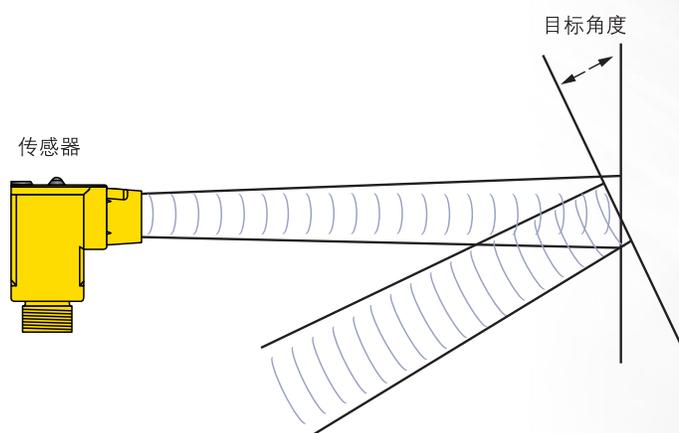
为了提高精度，超声波传感器将平均几个测量值，然后再输出。



### 目标角度

一个垂直于声波轴的水平目标物体将把大部分的能量反射回传感器。随着角度的变大，传感器接收到的能量将减少。在某些点上，传感器将不能“看到”目标物体。

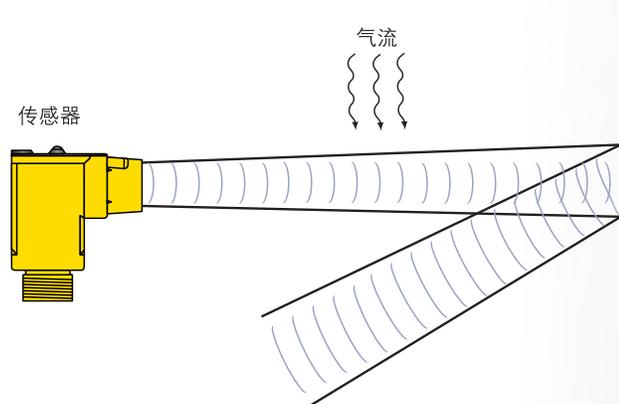
对 Q45U 和 T30U 来说，该角度应该是在10度以下。



U-GAGE®

### 气流

由于风、鼓风机、气动设备或其它来源的气流可以使超声波的传播方向偏转或扰乱其路径，这样传感器将不能识别目标物体的正确位置。在某些情况下，可以加装防风挡板以减小影响。另外，还可以选择光学传感器。比如Q50，或许能提供一个更好的解决方案。





# QS18U 超声波传感器

## WORLD-BEAM® 系列

- 特别适应透明和颜色变化的材料检测
- 测量范围从50---500mm,响应时间为15毫秒
- 特别适用固体,液体的高度检测
- IP69K为恶劣环境应用设计
- 通过按键或远程示教线来进行编程设定,非常简单

### 特点

- 通过按键自学示教或远程示教线设定
- 2M或9M电缆, EURO接插件或PICO快速接插件或150mm长的电缆的接插件
- 工作环境温度从-20---60°C

具有360度可视角度的  
LED运行状态指示器

按键编程



坚固的密封  
外壳

通用18MM螺纹或侧面  
安装

### 应用

- 检测透明材料的存在
- 在灌装线检测透明瓶子
- 检测高反光表面
- 小容器内进行固液的高度检测



可选自带电缆,PICO接插  
件,EURO接插件

## QS18U 超声波传感器

- 双色LED指示电源和信号强度
- 双色LED指示示教状态和输出
- 可选电缆和接插件
- 坚固的密封外壳
- 需另配4针PICO或EURO端子电缆



## QS18U, 12-30V dc

型号	范围	电缆*	编程方式	输出	样本
QS18UNA QS18UNAQ8	50 - 500 mm	2 m 4-pin Euro QD	按键示教和 远程示教线 IP67;NAME6	NPN	199287
QS18UPA QS18UPAQ8		2 m 4-pin Euro QD		PNP	
QS18UNAE† QS18UNAEQ8†		2 m 4-pin Euro QD	远程示教线 (环氧树脂密封 DIN40050,IP69K)	NPN	
QS18UPAE† QS18UPAEQ8†		2 m 4-pin Euro QD		PNP	

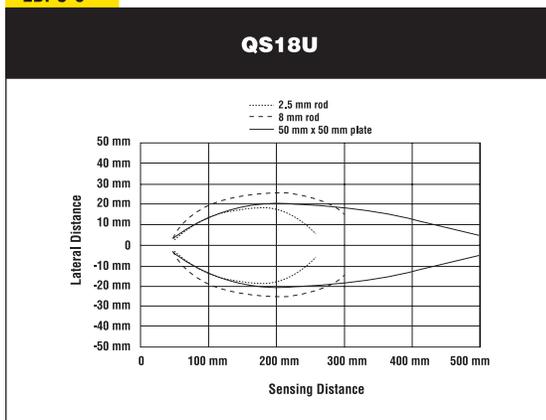
备注：电缆式传感器型号后加“W/30”，电缆长度为9米(如:QS18UNA W/30)  
 型号带QD接插件需另配相应的电缆,详细信息请与邦纳公司工程师联系  
 如:4针EURO接插件,后缀加Q8(如:QS18UNAQ8)  
 4针带150MM电缆的EURO接插件,后缀加Q5(如:QS18UNAQ5)  
 4针PICO接插件,后缀加Q7(如:QS18UNAQ7)  
 4针带150MM电缆的PICO接插件,后缀加Q(如:QS18UNAQ)

†型号采用环氧树脂封装, DIN40050,IP69K,远程示教线编程.

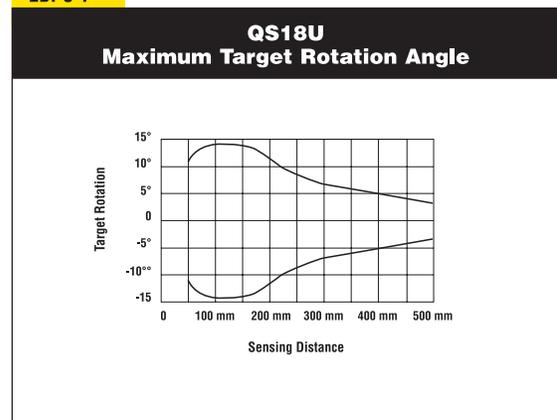
### QS18U 技术参数

检测范围	50 到 500 mm
波形图	见下表
供电电压	12 to 30V dc (10% 最大纹波); 2, mA max. (空载)
超声波频率	300 kHz, rep. rate 5 毫秒
供电保护电路	反极性保护和瞬时过压保护
输出保护	电路短路保护
上电延迟	300 毫秒
输出	SPST 固态输出, 当被检测物在检测窗口范围内时, 开关导通, 根据型号可选一路 NPN (漏型) 或一路 PNP (源型).
温度影响	没有环氧树脂封装型号: 从 -20---+50°C, 检测范围的 ±0.05%; 从 +50---+60°C, 检测范围的 ±0.1% 环氧树脂封装型号: 从 0---+60°C, 检测范围的 ±0.05%; 从 -20---0°C, 检测范围的 ±0.1%
重复精度	0.7 mm
回差滞后	1.4 mm
输出特性	100mA 最大, 截止状态漏电流: <10mA (漏型), <200mA (无源型) NPN 电压降: <1.6V @ 100mA PNP 电压降: <2.0VV @ 100mA
输出响应时间	3, 毫秒
最小检测窗口	5 mm
调整方式	检测窗口的设定: 使用按键或远程示教线可设定窗口的远点和近点.
指示灯	检测范围状态 (红/绿)                      示教模式/输出状态 (黄色/红色) 绿色 - 目标物在检测范围内              黄色 - 目标物在检测窗口内 红色 - 目标物在检测范围外              无 - 目标物在检测范围外 无 - 传感器断电                              红色 - 传感器在示教状态
材料	外壳: ABS                                      按键薄膜: ABS 按键: TPE                                      检测头: Polycarbonate
防护等级	参照不同型号, IEC IP67; NAME6P 或 DIN40050 (IP69K)
连接方式	2M 或 9M 4针 PVC 屏蔽电缆或 4针 EURO 接插件 (附 Q8); 4针 PICO 接插件 (附 Q7); 4针 150MM 电缆的 EURO 接插件 (附 Q5); 4针 150mm 电缆的 PICO 接插件 (附 Q)
工作条件	温度: -20---+60 度; 相对湿度: 100% (无冷凝)
抗机器震动和冲击	所有型号符合 MIL.STD.202 标准要求, METHOD201A (震动: 10-60HZ 最大, 双向振幅 0.06" 最大, 最大加速度 10G), 所有型号符合 IEC947-5-2 标准要求: 30G 11MS 半正弦波
温升漂移	更多信息参见 P/N 199287
应用注意	目标物在到达检测范围内近点时可能回产生误动作.
认证	可向厂方咨询

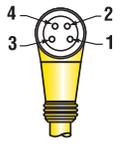
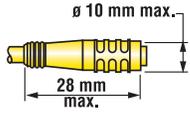
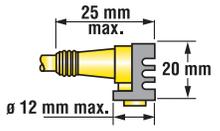
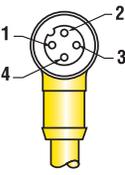
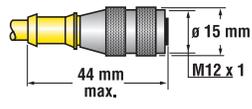
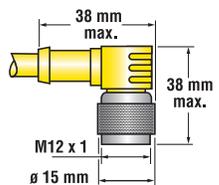
#### EBPC-6



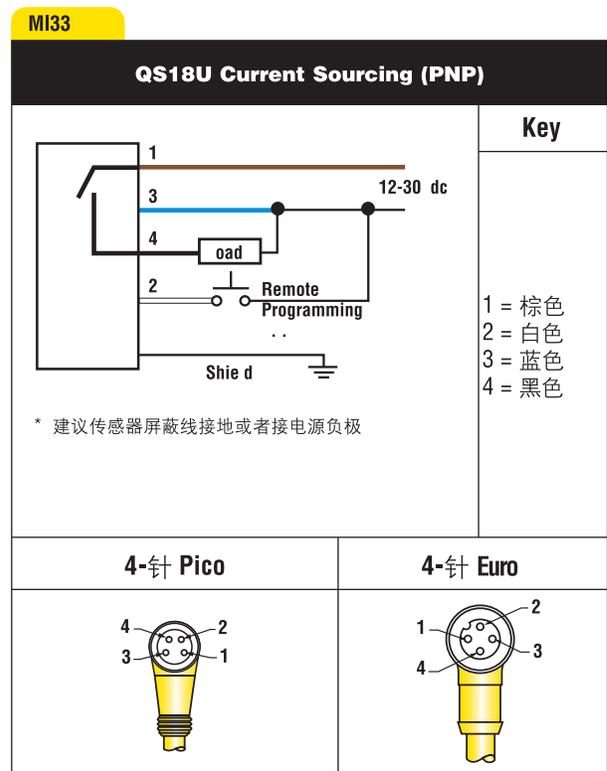
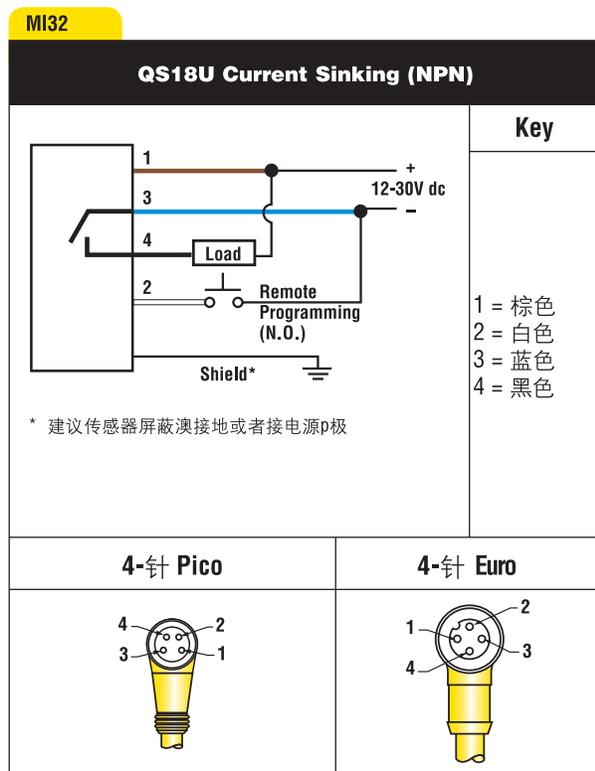
#### EBPC-7



接插件电缆

出线图	型号	类型	长度	规格
 <p>1 = 棕色 2 = 白色 3 = 蓝色 4 = 黑色</p>	PKG4S-2	直线型	2 m	
	PKW4ZS-2	直角型	2 m	
 <p>1 = 棕色 2 = 白色 3 = 蓝色 4 = 黑色</p>	PQDEC2-406 PQDEC2-415 PQDEC2-430	直线型 直线型 直线型	2 m 5 m 9 m	
	PQDEC2-406RA PQDEC2-415RA PQDEC2-430RA	直角型 直角型 直角型	2 m 5 m 9 m	

接线图



# S18U系列 — 带按键设定功能的超声波传感器

### 带有面板显示的自诊断功能

这是工业领域中第一款在产品上带有按键设定功能和自诊断显示功能的小型传感器。它虽然体积很小，但仍具有其它大型传感器所有的功能，而且不受被测物体的颜色影响。

- 具有自诊断LED显示和按键设定功能
- 最小的盲区
- 声波反射检测模式
- 带温度补偿功能
- 可通过编程，对背景条件进行抑制
- 可选择模拟量或开关量输出的型号

### 两种传感器外形可供选择

- 该传感器有直线型和直角型两种款式，它能满足大部分应用场合的安装条件
- 特别适用于产品包装行业和材料处理应用
- 可用于小型容器内进行液位高度检测
- 测量范围从30mm到300mm



直线型



直角型



### 带按键设定功能

该产品可通过按键或远程示教线来进行编程设定。高亮度的LED指示灯可显示传感器的设定或运行状态。通过设置检测窗口，对背景条件进行抑制或利用声波原理忽略掉物体的外形、角度、大小等条件来进行测量。



S18U系列型号						
型号	检测范围	接线方式*	供电电压	输出形式	外形	参数资料†
S18UUA	30mm ~ 300mm (1.2" ~ 11.8")	5线, 2m (6.5') 电缆	10 ~ 30V dc	0 ~ 10V dc	直线型	110738
S18UUAQ		5针, Euro型接插件式				
S18UIA		5线, 2m (6.5') 电缆		4 ~ 20mA		
S18UIAQ		5针, Euro型接插件式				
S18UUAR	30mm ~ 300mm (1.2" ~ 11.8")	5线, 2m (6.5') 电缆	10 ~ 30V dc	0 ~ 10V dc	直角型	110738
S18UUARQ		5针, Euro型接插件式				
S18UIAR		5线, 2m (6.5') 电缆		4 ~ 20mA		
S18UIARQ		5针, Euro型接插件式				
S18UBA	30mm ~ 300mm (1.2" ~ 11.8")	5线, 2m (6.5') 电缆	10 ~ 30V dc	双极性 NPN/PNP	直线型	108964
S18UBAQ		5针, Euro型接插件式			直角型	
S18UBAR		5线, 2m (6.5') 电缆				
S18UBARQ		5针, Euro型接插件式				

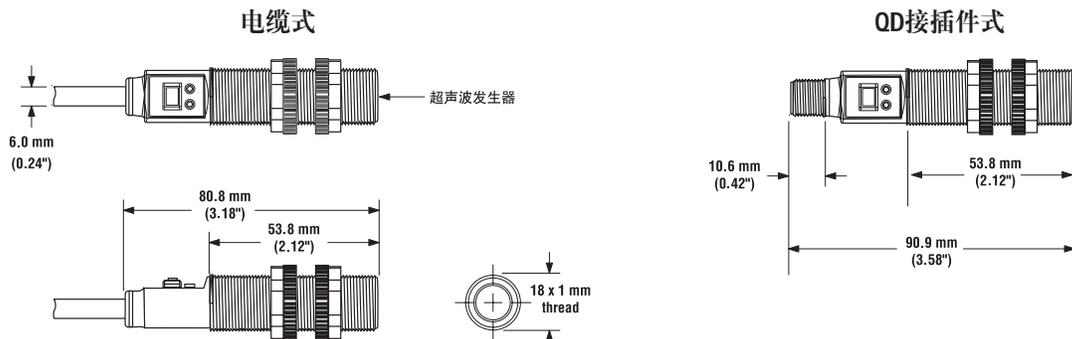
\*注:

- 电缆式传感器型号后缀加“w/30”，电缆长度为9米（如：S18UUA W/30），型号带QD接插件式需配相应的电缆，详细信息请参考后面的内容。

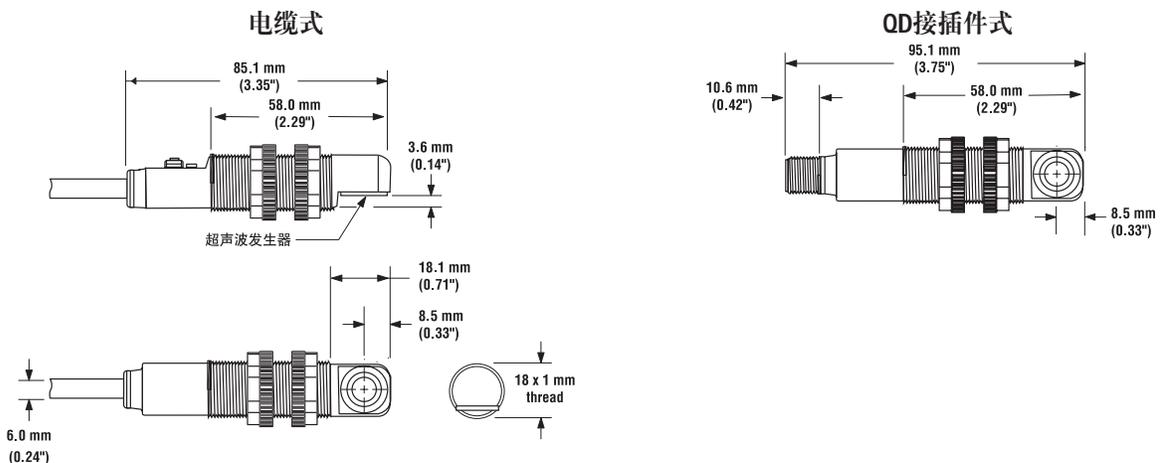
† 技术参考资料请到[www.bannerengineering.com.cn](http://www.bannerengineering.com.cn)网站上下载

### S18U系列外形尺寸

#### 直线型



#### 直角型

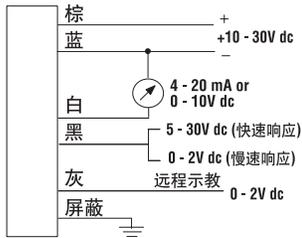


### S18U系列技术参数

供电电压	10 ~ 30V dc (10%最大纹波); 最大65mA (空载)	
检测范围	30 ~ 300mm	
超声波频率	300kHz	
供电保护电路	反极性保护和瞬时过电压保护	
输出特性	根据型号可选择0 ~ 10V dc或4 ~ 20mA的模拟量输出 开关量型: SPST固态输出, 当被测物体出现在检测窗口内时, 开关导通 每个型号有1个NPN和1个PNP输出	
输出保护电路	带短路保护	
额定输出	模拟量输出: 模拟量电压输出: 最小负载阻抗2.5K 如果要得到10V的模拟量输出时, 电源至少在12V dc (当供电电压在10 ~ 12V时, 模拟量电压输出值约为V-2) 模拟量电流输出: 1k最大@ 24V输入 最大负载阻抗 = (Vcc - 4)/0.02 ohms 开关量输出: 最大100mA 截止状态漏电流: < 5µA 输出压降NPN: < 200mV @ 10mA; < 600mV @ 100mA 输出压降PNP: < 1.2V @ 10mA; < 1.6V @ 100mA	
响应时间	模拟量: 30ms; 黑线接到0 ~ 2V dc (或悬空) 2.5ms: 黑线接到5 ~ 30V dc	开关量: 5ms
上电延时	300ms	
温度影响	测量距离的0.02%/°C	
上电过程的温度漂移	小于测量距离的1.7%	
重复精度/分辨率	0.5mm	
最小检测窗口	5mm	
开关量回差	0.7mm	
调整方式	检测窗口的设定: 可通过按键或远程示教来设定检测窗口的近点和远点	
指示灯	位置指示灯 (红/绿) 绿色 - 被测物在检测范围内 红色 - 被测物不在检测范围内 熄灭 - 传感器断电 示教/输出指示灯 (黄/红) 黄色 - 被测物在检测窗口内 熄灭 - 被测物不在检测窗口内 红色 - 传感器处于示教模式	
远程示教输入	阻抗: 12k	
材质	螺纹圆柱: 热塑聚酯 按键: Santoprene	按键薄膜: ABS/PC Lightpipes: 丙烯酸
防护等级	IEC IP67; NEMA 6P	
接线方式	2m或9m 5芯PVC外皮屏蔽电缆或5针Euro型接插件式产品 (见P76页QD接插件电缆内容)	
使用环境	温度: -20°C ~ +60°C (-4° ~ +140°F)      最大相对湿度: 100%	
抗震动及冲击性	所有型号符合Mil. Std. 202F标准要求, method 201A (振动: 10 ~60Hz最大, 双向振幅0.06"), 最大加速度10G)。同时还符合IEC 947-5-2标准要求: 30G 11ms半正弦波	
应用注意事项	当被测物体经过传感器的检测近点时, 可能会产生误动作输出	
认证	可向厂方咨询	

S18U模拟量接线图

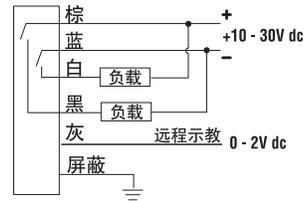
电缆式



\* 建议屏蔽线接地或电源负极  
集成线缆与接插件型接线相同

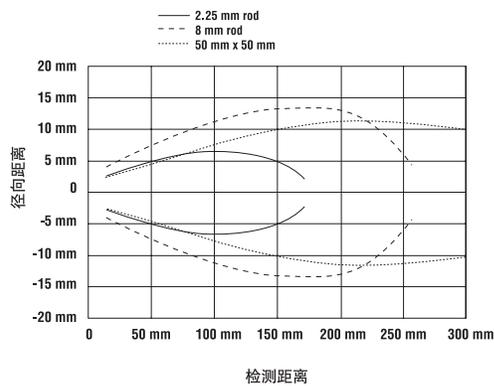
S18U开关量接线图

电缆式

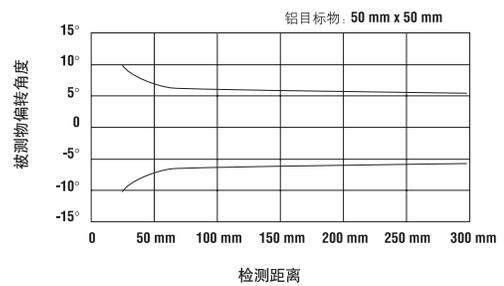


S18U响应波形图

S18U有效波束



S18U (500mm平板) 最大目标物偏转角度



### Euro型接插件式电缆

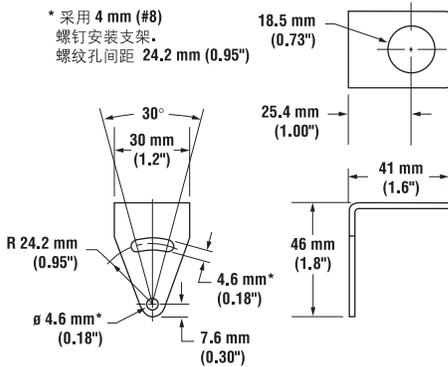
电缆：PVC封套，聚氨脂镀铬黄铜连接螺母  
 导线：20或22高柔性连接线，PVC绝缘，镀金触点  
 工作温度：Euro型：-40°C ~ +90°C (-40° ~ +194°F)  
 电压等级：250V ac/300V dc

形式	型号	长度	尺寸	出线图
5针Euro 直线型 w/屏蔽	MQDEC2-506 MQDEC2-515 MQDEC2-530	2m (6.5') 5m (15') 9m (30')		
5针Euro 直角型 w/屏蔽	MQDEC2-506RA MQDEC2-515RA MQDEC2-530RA	2m (6.5') 5m (15') 9m (30')		

### 安装支架

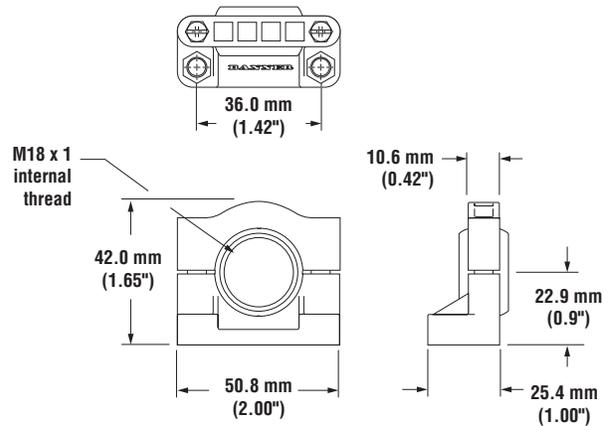
#### SMB18A

- 11号不锈钢直角支架
- 适于多角度、方位安装的弧形槽



#### SMB18SF

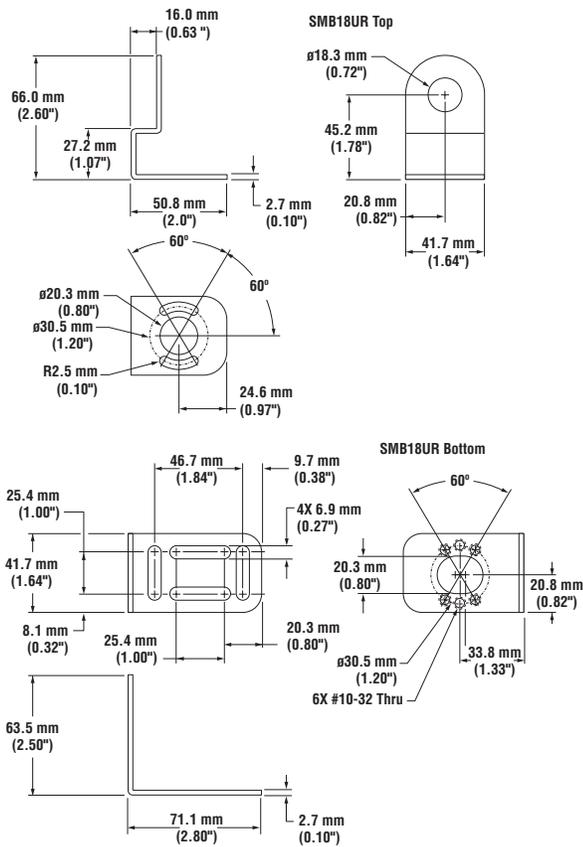
- 18mm旋转支架
- 黑色热塑聚酯
- 内含不锈钢安装附件



安装支架

SMB18UR

- 2片式通用型旋转支架适用于18mm传感器
- 300型不锈钢
- 内含不锈钢旋转锁紧件



U-GAGE®

# T18U系列 – 对射式双检测范围传感器

## 可靠检测透明材料

- 高频率的超声波发射器及相应的接收器，特别适合在强光下检测透明物体
- 工作电压为12 ~ 30V dc，具有NPN和PNP互补输出，可接至各种负载

## 双检测范围及响应时间

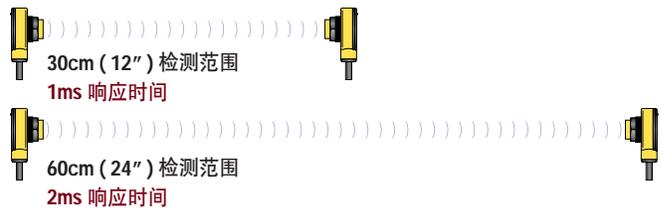
是对于同一对超声波传感器可选两种检测范围及两种响应时间

- 响应时间为2ms，检测距离为60cm的长距离检测
- 将电源极性反接，选择响应时间1ms，检测距离为30cm的高速检测模式，可用于高速计数



## 专利外壳形状

- T-系列直角传感器外形，具有18mm安装螺纹，安装方式更灵活，更节省空间
- 外形尺寸：直径40mm (1-1/2") 厚度为30mm (1-3/16")，接线方式可选4针Euro型接插件式，便于快速更换备件。



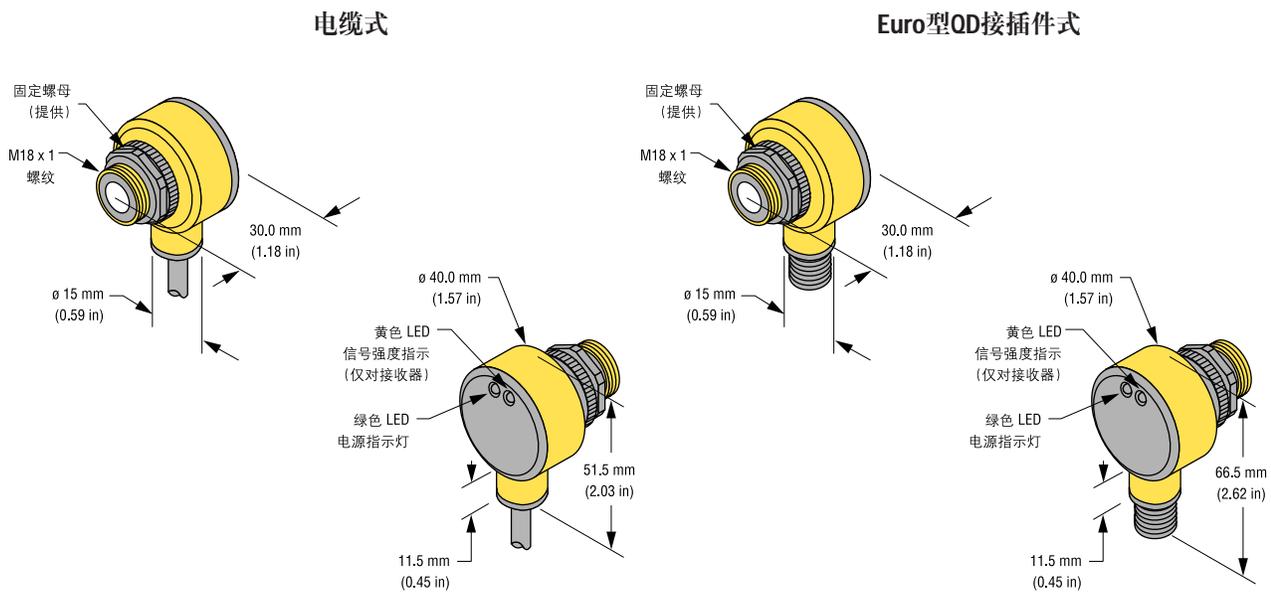
T18U系列型号							
型号*		检测范围	接线方式**	供电电压	输出形式	响应时间	参数资料†
T186UE	发射器	常规灵敏度: 600mm (24")	2m (6.5')	12 ~ 30V dc	--	常规灵敏度 2ms	40124
T186UEQ	发射器		4针Euro接插件				
T18VN6UR	接收器	2m (6.5')	双极性 NPN				
T18VN6URQ	接收器	4针Euro接插件					
T18VP6UR	接收器	高灵敏度: 300mm (12")	2m (6.5')		双极性 PNP	高灵敏度 1ms	
T18VP6URQ	接收器	4针Euro接插件					

\* 传感器对需要一个发射器和一个接收器

\*\* 在电缆式传感器型号加后缀“W/30”，输出电缆长度为9m，QD接插件式传感器需另配接插电缆。

† 技术参数可从[www.bannerengineering.com.cn](http://www.bannerengineering.com.cn)上下载

### T18U系列外形尺寸



# U-GAGE® 传感器

## T18U 系列选型

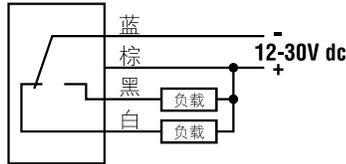
### T18U 系列技术参数

检测波束	超声波, 230kHz
检测范围 (无最小范围)	常规精度模式: 达到60cm (24') 高精度模式: 达到30cm (12')
供电电压	12 ~ 30V dc, 10%的最大纹波 50mA (发射器); 35mA (接收器), 空载
最小间距 (相邻的传感器对)	当发射器和接收器之间的距离为5cm时, 相邻的传感器对之间的安装距离在15cm以上, 发射器和接收器之间的距离每增加10cm, 则相邻的传感器对之间的安装距离在此基础上增加1cm
接收器输出形式	T18VN型号: NPN, N.O.和N.C. (互补输出) T18VP型号: PNP, N.O.和N.C. (互补输出)
接收器输出性能	在 25°C 时, 每个输出最大 150mA 在 70°C 时, 减小到 100mA (每度减小值=1mA) 两个输出可以同时使用 导通电压降: 100mA 小于 1.5V dc, 150mA 时小于 2.0V dc 关断漏电流: 30V dc时, 小于1µA 输出保护: 过载和短路保护 100ms上电误脉冲保护
响应时间	常规精度模式: 2ms “通” 和 “断” 高精度模式: 1ms “通” 和 “断”
重复率	常规精度模式: 最大 125Hz 高精度模式: 最大 200Hz
30cm (12英寸) 处的 机械检测重复精度	常规精度模式: < 0.08” (2mm) 高精度模式: < 0.04” (1mm)
波束角	15 ± 2°
指示灯	发射器有一个绿色 LED 灯指示 dc 电源 “接通”, 接收器有两个 LED 灯, 一个黄色和一个绿色, 指示含意如下: 绿灯变亮 = dc 电源 “接通” 绿灯闪烁 = 输出过载 黄灯闪烁 = 声波信号的接收状态闪烁速率正比于接收的信号强度; 从最大强度到半强度的闪烁
材质	专利的T形黄色 VALOX 外壳及黑色 VALOX 后盖, 并具有 M18的螺纹, 提供安装紧固螺母, 声波检测面环氧树脂加固, 电路环氧树脂密封, 防护等级 NEMA 6P, IEC IP67 注: VALOX 为 GE 公司的注册商标
接线方式	发射器: 6 1/2' 长 (2m) PVC 2 芯电缆或 4 针 euro 型 QD 接插件电缆 接收器: 6 1/2' 长 (2m) PVC 4 芯电缆或 4 针 euro 型 QD 接插件电缆 根据要求也可以使用 30' 长的电缆, 也可以匹配 euro 型接插件电缆
抗振动及冲击性	符合Mil.Std.202F标准。201A方法 (抗振动: 10 - 60Hz最大, 双向振幅0.06”, 最大加速度10G), 方法213B, H & I条件下 (冲击: 工作时75G, 非工作时100G), 也符合 IEC 947-5-2 标准, 30G, 11ms, 半正弦波。
工作温度	-40°C 到 +70°C
认证	

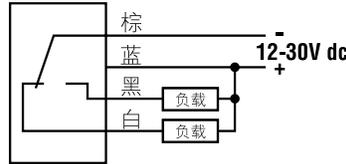
T18U系列接线图

接收器 (NPN; T18VN6 型号)

常规精度



高精度

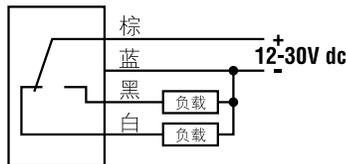


使用常规精度接线时，检测范围大，但精度减小。使用高精度接线时，检测范围减小，但精度变高。

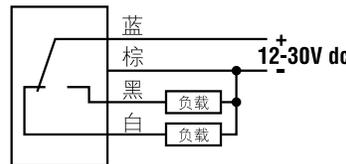
电线的颜色对于电缆式和 QD 接插件式型号相同，参看下面的 QD 电缆信息。所有的发射器使用下面的接线图。

接收器 (PNP; T18VP6 型号)

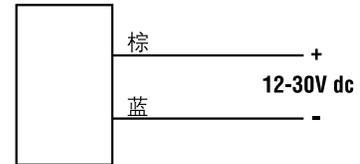
常规精度



高精度

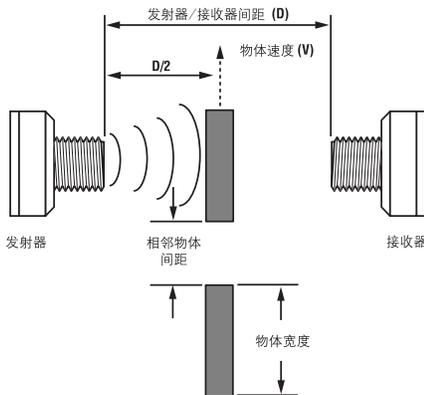


发射器接线图



注：接线图适用于电缆式或 QD 接插件电缆式。

最小物体宽度和最小物体间距



此特征由下面的叙述来反映：

- 1) 物体具有直角 (非圆角)
- 2) 传感器处于对准状态
- 3) 物体通过发射器和接收器的中间区域 (即在 D/2) \*
- 4) 工作环境稳定，最小的气流扰动

\* 一般来说，如果当被检测的物体距离接收器或发射器较近的话，则物体最小的检测宽度和相邻的间距将减小。

基于周围的操作环境，对准情况和被检测物体的几何形状变化等因素影响，其结果可能会不一致。

T18U 系列物体最小宽度 (典型值)

精度模式	发射器 / 接收器 间距 (D)	速度 = 0 in / sec	速度 = 50 in / sec	速度 = 100 in / sec
常规	6" (15cm)	1.00" (25.4mm)	1.40" (35.6mm)	1.50" (38.1mm)
常规	12" (30cm)	1.25" (31.8mm)	2.00" (50.8mm)	2.00" (50.8mm)
常规	24" (60cm)	1.00" (25.4mm)	1.75" (44.5mm)	1.75" (44.5mm)
高精度	6" (15cm)	0.60" (15.2mm)	0.75" (19.1mm)	0.80" (20.6mm)
高精度	12" (30cm)	0.50" (12.7mm)	0.75" (19.1mm)	1.00" (25.4mm)

T18U 系列最小相邻物体间距 (典型值)

精度模式	发射器 / 接收器 间距 (D)	速度 = 0 in / sec	速度 = 50 in / sec	速度 = 100 in / sec
常规	6" (15cm)	0.03" (0.8mm)	0.04" (1.0mm)	0.05" (1.3mm)
常规	12" (30cm)	0.10" (2.5mm)	0.15" (3.8mm)	0.20" (5.1mm)
常规	24" (60cm)	0.35" (8.9mm)	0.40" (10.2mm)	0.50" (12.7mm)
高精度	6" (15cm)	0.13" (3.3mm)	0.15" (3.8mm)	0.17" (4.3mm)
高精度	12" (30cm)	0.40" (10.2mm)	0.45" (11.4mm)	0.45" (11.4mm)

### Euro型接插件式电缆

电缆：PVC外皮，聚亚氨酯镀铬黄铜连接螺母

导线：20或22AWG高柔性连接线（Mini型18AWG），PVC绝缘，镀金触点

工作温度：-40°C ~ +90°C (-40° ~ +194°F)

电压等级：250V ac/300V dc

形式	型号	长度	尺寸	出线图
4针Euro 直线型	MQDC-406 MQDC-415 MQDC-430	2m (6.5') 5m (15') 9m (30')		
4针Euro 直角型	MQDC-406RA MQDC-415RA MQDC-430RA	2m (6.5') 5m (15') 9m (30')		

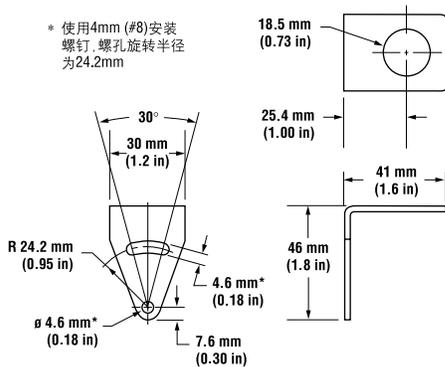
#### QD接插件：

所有T18U系列QD接插件式传感器使用Euro型QD电缆，QD接插件式型号由型号数字后缀加字母“Q”进行标识。所有传感器QD型号使用4芯电缆（发射器不使用黑色线和白色线），对于直线型或直角型连接器电缆都是一样的。

### 安装支架

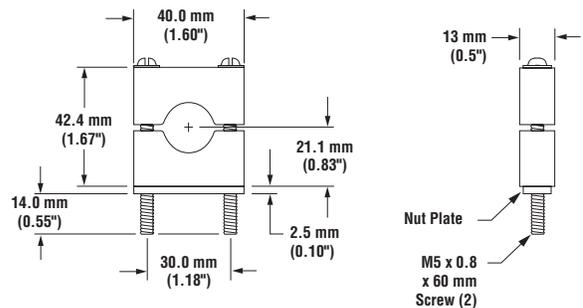
#### SMB18A

- 11号不锈钢直角安装支架
- 带弧形安装槽，方位调整方便



#### SMB18C

- 18mm卡槽支架
- 黑色热塑聚酯
- 内含不锈钢安装附件

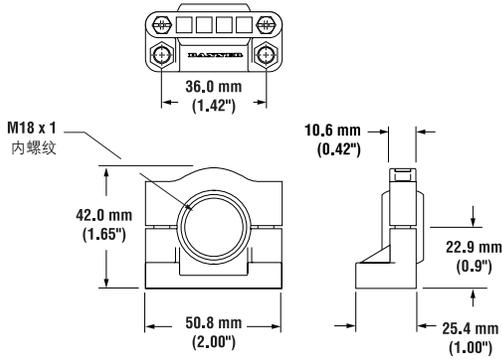


安装支架

U-GAGE®

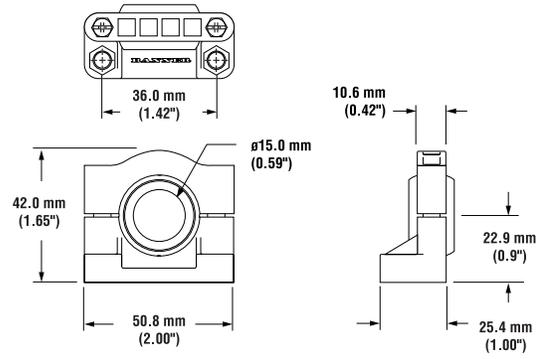
SMB18SF

- 18mm活动安装支架
- 黑色热塑聚酯
- 内含不锈钢紧固件



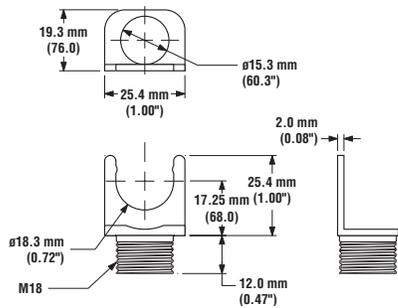
SMB1815SF

- 螺钉调整卡槽活动支架，适于卡紧传感器线座安装
- 黑色强化热塑聚酯
- 内含不锈钢紧固件



SMBT18Y

- 18mm孔安装压铸支架
- 内含金属六角螺母
- 提供Euro型QD插件式和电缆式



SMB18UR

- 2片式通用型曲线支架，适用于18mm的传感器
- 300型不锈钢
- 内含不锈钢弯曲紧固件

