Q4X 不锈钢离散型激光传感器产品手册

从原始指令翻译

p/n: 181483 Rev. P
13-4月-26

© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。 www.bannerengineering.com

ПРОМЭЛЕКТРОНИКА/ sales@prom-elec.com

目录

章节 1 产品说明 3
- 型号 3
- 概述 4
- 功能 4
  - 显示屏与指示灯 4
  - 按钮 4

章节 2 规格 6
- 一级激光说明及安全信息 8
  - 量程 ≤ 510 mm 的型号 9
  - 量程 > 510 mm 的型号 9
- FCC 第 15 部分 B 类无意辐射体 9
- Industry Canada ICES-003(B) 9
- 尺寸 9
- 性能曲线 - 螺纹型 11
- 性能曲线 - 齐平安装型 12

章节 3 安装 13
- 安装安全标签 13
- 传感器方向 13
- 安装设备 14
- 接线图—螺纹型 14
- 接线图—齐平安装型 14

章节 4 传感器编程 16
- 亮通操作/暗通操作 16
- 设置模式 16
  - 示教模式（tch1 和 tch2） 17
  - 自适应跟踪（trc1 和 trc2） 18
  - 响应速度 (SPd) 18
  - 增益和灵敏度 (GAin) 19
  - 输出定时延时(dLY) 19
  - 延时定时器 (ond、oFd、dt1) 19
  - 零点参考位置 (ZEro) 20
  - 示教后零点参考位置偏移 (ShFt) 20
  - 输入线功能（inPt） 21
  - 显示视图 (diSP) 21
  - 退出设置模式（结束） 21
  - 重置为出厂默认设置 (rSEt) 21
- 手动调节 21
- 远程输入 22
  - 通过远程输入选择“示教”模式 22
  - 通过远程输入重置为出厂默认设置 23
- 锁定和解锁传感器按钮 23
- 按钮说明 23
- 远程输入说明 23
- 示教程序 24
  - 两点式静态背景抑制 (2-Pt) 24
  - 动态背景抑制 (dYn) 25
- 主/从同步 27

章节 5 附件 28
- 传感器状态指示灯 28

章节 6 产品支持 29
- 用压缩空气和水清洁传感器 29
- 联系我们 29
- 邦纳公司有限保证 29

© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。 www.bannerengineering.com

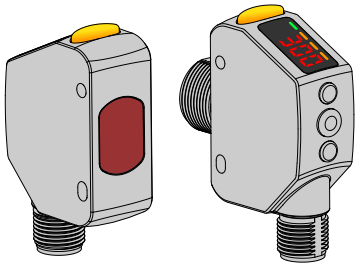
Chapter Contents

型号 3
概述 4
功能 4

章节 1 产品说明

一级激光 CMOS 传感器，有离散量（PNP 或 NPN）输出。专利申请中。

齐平安装型（左）与螺纹型（右）



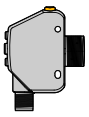
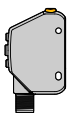
- 终极问题解决方案：用一种可靠耐用的传感器减少库存，同时满足最具挑战性的应用要求
- 解决各种基于距离的复杂应用，不受目标表面反射率影响，包括黑色泡沫对黑色塑料、黑色橡胶对金属、透明物体、多色包装以及各种颜色的目标
- 螺纹型传感器的检测距离最高可达 500 mm（11.81 英寸），齐平安装型传感器的检测距离最高可达 310 mm（12.2 英寸），具体取决于型号
- 业界领先的过量增益
- 倾斜式四位数字显示屏，亚毫米级分辨率，可从多个角度轻松读取
- 显示屏提供清晰的用户反馈，便于设置；明亮的输出指示灯确保运行状态清晰可见
- 显示屏下方有三个触感按钮，操作直观便捷
- 结构坚固耐用，可抵抗机械冲击、过度拧紧及强烈振动
- FDA 级不锈钢和塑料材质，ECOLAB® 认证的耐化学材料，以及激光刻印信息，能够承受强力清洗程序
- 出色的环境光抗干扰能力，在照明变化的条件下避免误触发
- 采用温度补偿设计，确保在温度变化的环境下仍能可靠检测

本文中的示意图均采用螺纹型 Q4X 型号，仅用于说明用途。

警告:

- **请勿将本设备用于人员保护**
- 将本设备用于人员保护可能导致严重的伤害或死亡。
- 本设备不包含用于人员安全应用所需的自检冗余电路。设备故障或失灵可导致通电（开）或断电（关）的输出状态。

型号

型号		检测范围	输出	连接[1]
	**Q4XTBLAF500-Q8**	25 毫米至 500 毫米（0.98 英寸至 19.68 英寸）	双极：1 NPN；1 PNP	一体式 5 针 M12 快速公接头
	Q4XTBLAF300-Q8	25 毫米至 300 毫米（0.98 英寸至 11.81 英寸）	双极：1 NPN；1 PNP	
	Q4XTBLAF100-Q8	25 毫米至 100 毫米（0.98 英寸至 3.94 英寸）	双极：1 NPN；1 PNP	
	**Q4XFNLAF310-Q8**	35 毫米至 310 毫米（1.38 英寸至 12.20 英寸）	NPN	一体式 4 针 M12 快速公接头
	Q4XFPLAF310-Q8	35 毫米至 310 毫米（1.38 英寸至 12.20 英寸）	PNP	
	Q4XFNLAF110-Q8	35 毫米至 110 毫米（1.38 英寸至 4.33 英寸）	NPN	一体式 4 针 M12 快速公接头

[1] QD 型号需有配套线缆

© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。

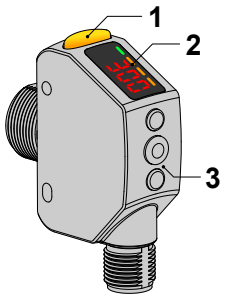
型号		检测范围	输出	连接
	Q4XFPLAF110-Q8	35 毫米至 110 毫米（1.38 英寸至 4.33 英寸）	PNP	

概述

Q4X Stainless Steel Discrete Laser Sensor 是双极输出的 1 级激光 CMOS 传感器。传感器的正常状态为运行模式。在运行模式下，可更改开关点数值和 LO/DO 选择，并执行所选的示教方式。传感器的次级状态为设置模式。在设置模式下，可选择示教模式、调整所有标准运行参数，并执行恢复出厂设置。

功能

传感器功能



1. 输出指示灯（琥珀色）
2. 显示
3. 按钮

显示屏与指示灯

显示屏为 4 位 7 段 LED 显示屏。主界面为运行模式界面。

在 2 点、BGS、FGS 和 DYN 示教模式下，显示屏以毫米为单位显示当前目标距离。在双模式示教模式下，显示屏显示与示教参考表面的匹配百分比。如果显示值为 9999，则表示传感器尚未示教。

运行模式下的显示



1. 稳定指示灯（STB—绿色）
2. 活跃示教指示灯
   - DYN—动态（琥珀色）
   - FGS—前景抑制（琥珀色）
   - BGS—背景抑制（琥珀色）

输出指示灯

- 开—输出导通（闭合）
- 关—输出不导通（断开）

稳定指示灯（STB）

- 开—在指定检测范围内信号稳定
- 闪烁—信号处于临界状态，目标位于指定检测范围边界之外，或存在多峰条件
- 关—在指定检测范围内未检测到目标

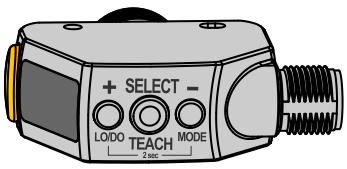
活跃示教指示灯（DYN、FGS 和 BGS）

- DYN、FGS 和 BGS 均关闭—选择两点示教模式（默认）
- DYN 开—选择动态示教模式
- FGS 开—选择前景抑制示教模式
- BGS 开—选择背景抑制示教模式
- DYN、FGS 和 BGS 均开启—选择双模式示教模式

按钮

使用传感器按钮 **(SELECT)(TEACH)**, **(+)(DISP)**和 **(-)(MODE)** 对传感器进行设定。

按钮



© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。
www.bannerengineering.com

(SELECT)(TEACH)

- 按下以在设置模式中选择菜单项
- 按住超过 2 秒以启动当前选择的示教模式（默认两点示教）

(-)(MODE)

- 按下以在设置模式中浏览传感器菜单
- 按下可更改设置值；按住可减小数值
- 按住超过 2 秒以进入设置模式

(+)(DISP)

- 按下以在设置模式中浏览传感器菜单
- 按下可更改设置值；按住可增大数值
- 按住超过 2 秒以在亮通操作（LO）与暗通操作（DO）之间切换

备注: 在菜单中导航时，菜单项循环显示。

© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。

Chapter Contents

一级激光说明及安全信息 8
FCC 第 15 部分 B 类无意辐射体 9
Industry Canada ICES-003(B) 9
尺寸 9
性能曲线 - 螺纹型 11
性能曲线 - 齐平安装型 12

章节 2 规格

检测光束
可见红光 1 级激光，655 nm

电源电压 (Vcc)
10 V 直流至 30 V 直流

功耗和电流消耗（不包括负载）
< 675 mW

检测范围—螺纹型
500 毫米型号： 25 毫米至 500 毫米（0.98 英寸至 19.69 英寸）
300 毫米型号： 25 毫米至 300 毫米（0.98 英寸至 11.81 英寸）
100 毫米型号： 25 毫米至 100 毫米（0.98 英寸至 3.94 英寸）

检测范围—齐平安装型
310 毫米型号：35 毫米至 310 毫米（1.38 英寸至 12.20 英寸）
110 毫米型号：35 毫米至 110 毫米（1.38 英寸至 4.33 英寸）

输出配置
螺纹型：双极（1 PNP + 1 NPN）
齐平安装型：PNP 或 NPN 输出，取决于型号

额定值
总最大电流 100 mA（具备持续过载和短路保护）
断态漏电流：在 30 V 直流时 < 5 µA
PNP 通态饱和电压：在 100 mA 负载时 < 1.5 V 直流
NPN 通态饱和电压：在 100 mA 负载时 < 1.0 V 直流

远程输入
允许输入电压范围： 0 至 Vcc
低电平有效（内部弱拉电流—灌电流）：低电平状态 < 2.0 V，最大 1 mA。

电源保护电路
对反极性和瞬时过电压有保护作用

开机延时
< 750 ms

最大扭矩
侧面安装：1 N·m (9 in·lbs)
端面安装：20 N·m (177 in-lbs)

环境光抗扰度
在 300 毫米处 > 5,000 勒克斯
在 500 毫米处 > 2,000 勒克斯

连接器
螺纹型： 一体式 5 针 M12 快速公接头
齐平安装型： 一体式 4 针 M12 快速公接头

结构
外壳：316 L 不锈钢材质
透镜盖：亚克力 PMMA
导光管及显示窗口：聚砜

响应速度
用户可选：
- 1.5 —1.5 毫秒
- 3 —3 毫秒
- 10 —10 毫秒
- 25 —25 毫秒
- 50 —50 毫秒

典型温度效应
0.05 毫米/°C（<125 毫米，螺纹型）/（<135 毫米，齐平安装型）
0.35 毫米/°C（300 毫米，螺纹型）/（310 毫米，齐平安装型）
1 毫米/°C（500 毫米，螺纹型）
按传感器整个工作温度范围内的平均温度效应计算

化学兼容性
兼容常用的酸性或碱性清洗及消毒化学品（用于设备清洁卫生）。通过 ECOLAB® 认证
兼容机加工中心常用的切削液和润滑液

应用说明
为获得最佳性能，建议传感器预热 10 分钟

环境等级
IP67，符合 IEC60529 标准
IP68，符合 IEC60529 标准
IP69K，符合 ISO 20653 标准
IP 防护等级取决于线缆正确安装与否

振动
MIL-STD-202G，方法201A（振动：10 Hz至60 Hz，0.06英寸（1.52毫米）双振幅，沿X、Y和Z轴各2小时），设备操作

冲击
设备操作时，符合MIL-STD-202G、方法213B、条件I（沿X、Y和Z轴的100G 6x，18次冲击）

工作条件
-10 °C 至 +50 °C（+14 °F 至 +122 °F）
35%至95%相对湿度

储存温度
-25 °C 至 +75 °C（-13 °F 至 +167 °F）

© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。
www.bannerengineering.com

过流保护要求

警告: 必须由具备资质的人员按照当地和国家的电气规范及条例进行电气连接。

根据附表要求，终端产品应用需配备过流保护功能。
过流保护可通过外部熔断或采用 2 类限流电源来实现。
不得对 <24 AWG 的电源引线进行拼接。
有关其他产品支持，请访问www.bannerengineering.com.cn 。

电源接线 (AWG)	过流保护要求 (A)	电源接线 (AWG)	过流保护要求 (A)
20	5.0	26	1.0
22	3.0	28	0.8
24	2.0	30	0.5

认证

Banner Engineering BV
Park Lane, Culliganlaan 2F bus 3
1831 Diegem, BELGIUM

Turck Banner LTD Blenheim House
Blenheim Court
Wickford, Essex SS11 8YT
GREAT BRITAIN

Industrial Control Equipment 3TJJ

2 类电源；UL 环境等级：1 型

化学兼容性认证

ECOLAB 是 Ecolab USA Inc. 的注册商标，保留所有权利。

HIGH 螺纹型过量增益 (Std 过量增益[2])

响应速度 (ms)	过量收益 - 90% 白卡			
	在 25 毫米处	在 100 毫米处	在 300 毫米处	在 500 毫米处
1.5	200	100	20	7
3	200	100	20	7
10	1000 (500)	500 (250)	100 (50)	36 (18)
25	2500 (1000)	1250 (500)	250 (100)	90 (36)
50	5000 (2500)	2500 (1250)	500 (250)	180 (90)

HIGH 齐平安装型过量增益 (Std 过量增益[3])

响应速度 (ms)	过量收益 - 90% 白卡		
	在 35 毫米处	在 110 毫米处	在 310 毫米处
1.5	200	100	20
3	200	100	20
10	1000 (500)	500 (250)	100 (50)
25	2500 (1000)	1250 (500)	250 (100)
50	5000 (2500)	2500 (1250)	500 (250)

离散量输出重复性—100/110 毫米型号

距离（毫米）		重复性
螺纹型	齐平安装型	
25 至 100 毫米	35 至 110 毫米	+/-0.2 毫米

(2)

- *Std 过量增益仅在 10 ms、25 ms 和 50 ms 响应速度下可用*
- *Std 过量增益提高了抗噪能力*

(3)

- *Std 过量增益仅在 10 ms、25 ms 和 50 ms 响应速度下可用*
- *Std 过量增益提高了抗噪能力*

© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。

离散量输出重复性--300/310 毫米和 500 毫米型号

距离（毫米）		重复性
螺纹型	齐平安装型	
25 至 50 毫米	35 至 60 毫米	± 0.5 毫米
50 至 300 毫米	60 至 310 毫米	量程 ± 1%
50 至 500 毫米	60 至 510 毫米	量程 ± 1.2%

光斑尺寸-100/110 毫米型号

距离（毫米）		尺寸（水平 × 垂直）
螺纹型	齐平安装型	
25	35	2.4 毫米 × 1.0 毫米
50	60	2.2 毫米 × 0.9 毫米
100	110	1.8 毫米 × 0.7 毫米

光斑尺寸-300/310 毫米和 500 毫米型号

距离（毫米）		尺寸（水平 × 垂直）
螺纹型	齐平安装型	
25	35	2.6 毫米 × 1.0 毫米
150	160	2.3 毫米 × 0.9 毫米
300	310	2.0 毫米 × 0.8 毫米
500	-	1.9 毫米 × 1.0 毫米

一级激光说明及安全信息



激光。不要直视光束。

符合 21 CFR 1040.10 和 1040.11 标准，但根据 2019 年 5 月 8 日第 56 号激光通告规定的偏差除外。





小心:

- **切勿直视传感器镜头。**
- 激光有害眼睛。
- 避免在光束中放置任何镜面物体。切勿将镜面用作反射板目标。



小心:

- **将有缺陷的设备退还给制造商。**
- 使用本文规定以外的控制或调整装置，或执行本文规定以外的程序，可能会导致出现危险辐射。
- 不要尝试拆卸该传感器进行维修。有缺陷的设备必须退还给制造商。

1 类激光是指在合理预见的操作条件下是安全的激光器，包括使用光学仪器进行束内观察。

符合 IEC 60825-1:2014 和 EN 60825-1:2014+A11:2021。

安全使用激光：

- 不要直视激光。
- 不要将激光对准人眼。
- 在可行的情况下，将开放式激光光束路径置于视线上方或下方。
- 在激光产品有效路径的终点终止其发射的光束。

© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。
www.bannerengineering.com

量程 ≤ 510 mm 的型号

一级激光特性

输出功率：≤ 510 mm Models: < 0.20 mW; > 510 mm Models: < 0.39 mW
激光波长：655 nm
脉冲持续时间：7 µs to 2 ms

量程 > 510 mm 的型号

一级激光特性

输出功率：< 0.39 mW
激光波长：655 nm
脉冲持续时间：7 µs to 2 ms

FCC 第 15 部分 B 类无意辐射体

(15.105(b) 部分) 经测试，本设备符合 FCC 规则第 15 部分规定的 B 类数字设备的限制。这些限制旨在为住宅中的安装提供合理保护，防止有害干扰。本设备会产生、使用并能辐射无线电频率能量，如不按说明安装和使用，可能会对无线电通信造成有害干扰。然而，不保证在特定的安装中不会发生干扰。如果本设备确实对无线电或电视接收造成有害干扰（这可以通过关闭和开启本设备来确定），建议用户尝试以下一项或多项措施来纠正干扰：

- 调整接收天线的方向或重新定位。
- 增加设备和接收器之间的间距。
- 将设备连接到与接收器所连电路不同的插座上。
- 请向经销商或有经验的无线电/电视技术员寻求帮助。

（15.21 部分）任何未经合规责任方明确批准的变更或修改，都可能导致用户操作本设备的授权失效。

Industry Canada ICES-003(B)

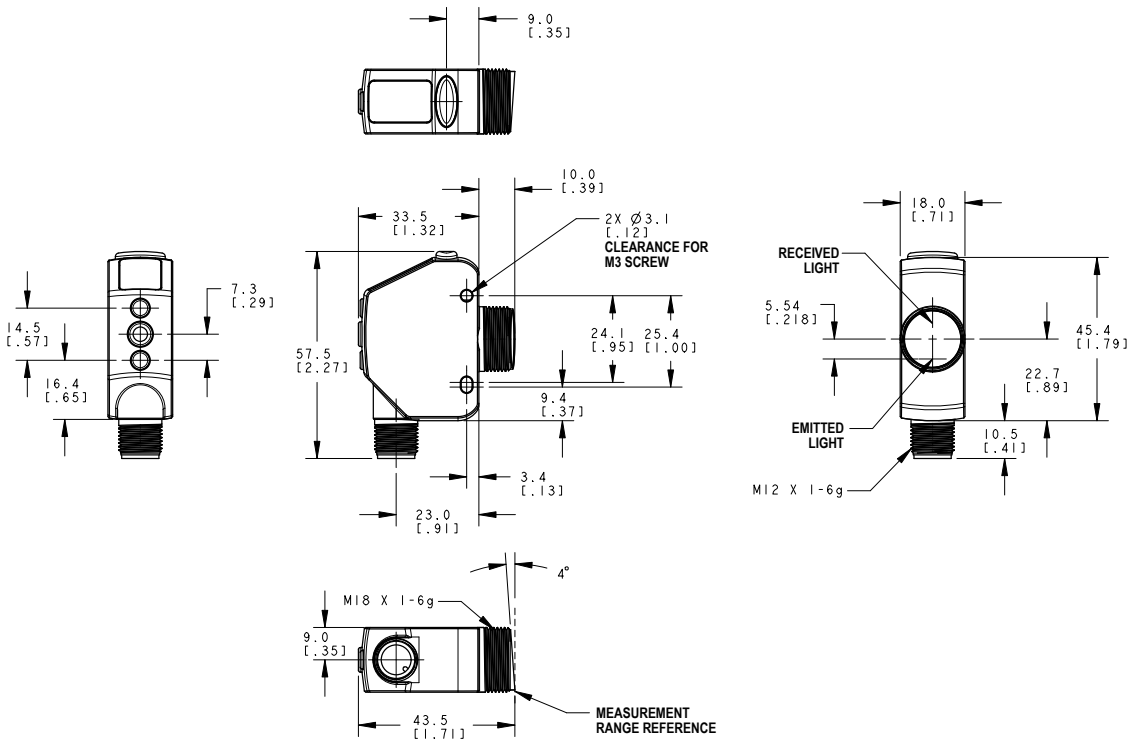
This device complies with CAN ICES-3 (B)/NMB-3(B). Operation is subject to the following two conditions: 1) This device may not cause harmful interference; and 2) This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Cet appareil est conforme à la norme NMB-3(B). Le fonctionnement est soumis aux deux conditions suivantes : (1) ce dispositif ne peut pas occasionner d'interférences, et (2) il doit tolérer toute interférence, y compris celles susceptibles de provoquer un fonctionnement non souhaité du dispositif.

尺寸

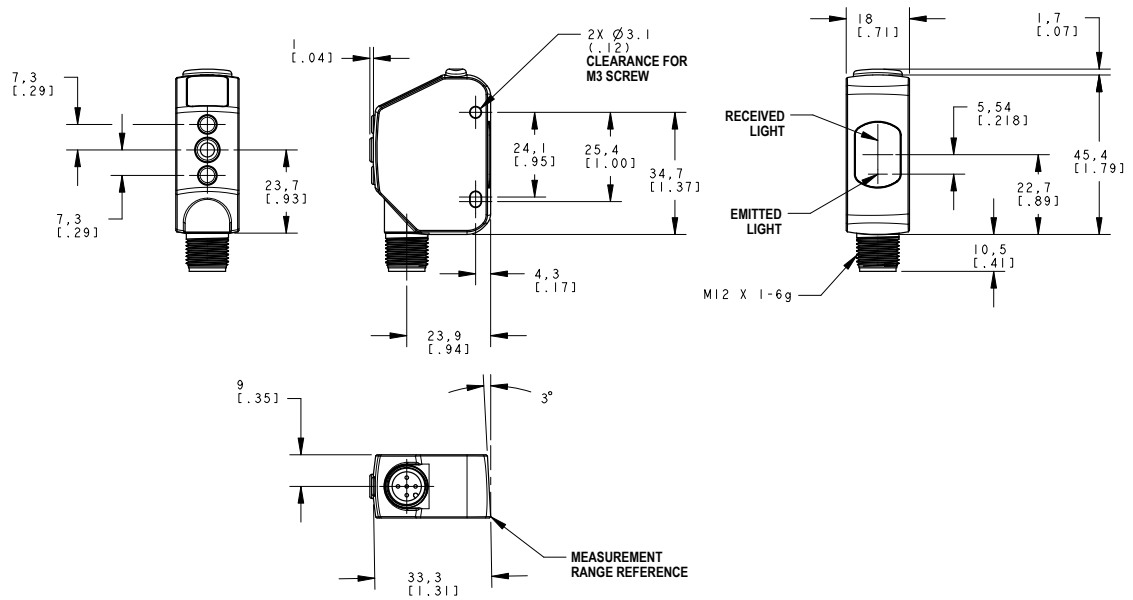
除非另有说明，否则所有测量值均以毫米[英寸]为单位列出。所提供的测量值可能会有变化。

螺纹型



© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。

齐平安装型

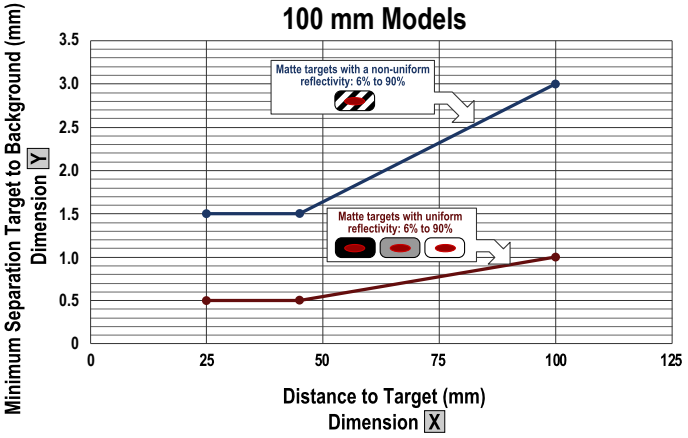


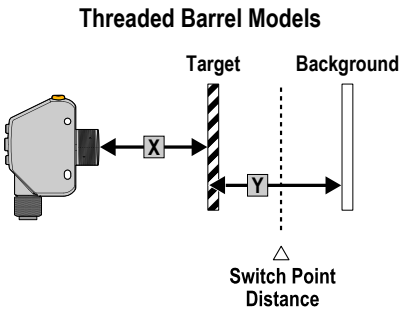
© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。
www.bannerengineering.com

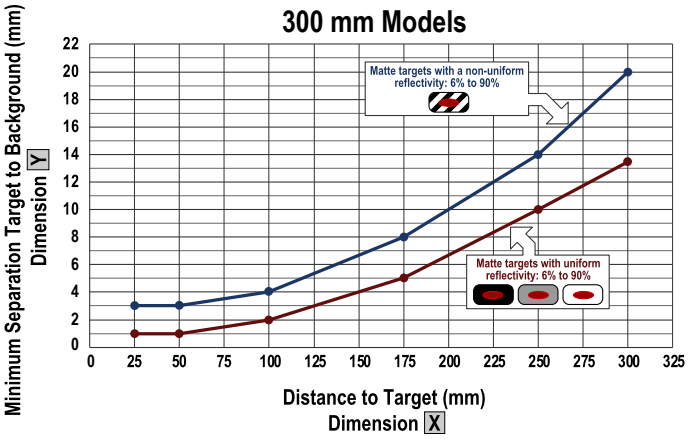
性能曲线 - 螺纹型

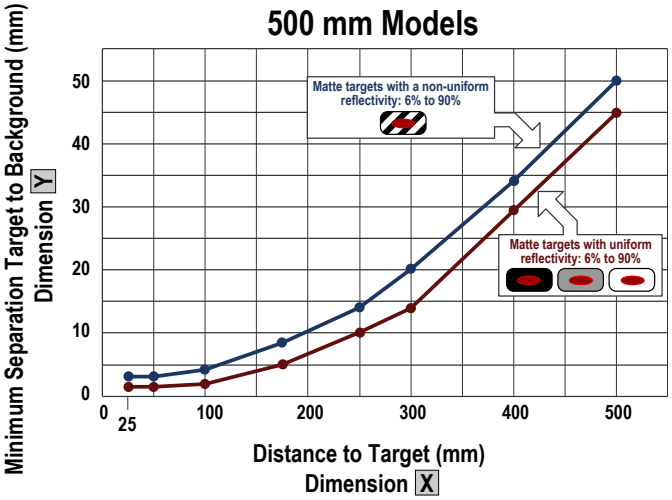
最小目标间距（反射率 90% 至 6%）

Minimum Separation Distance Between Target and Background for: Uniform and Non-Uniform Targets







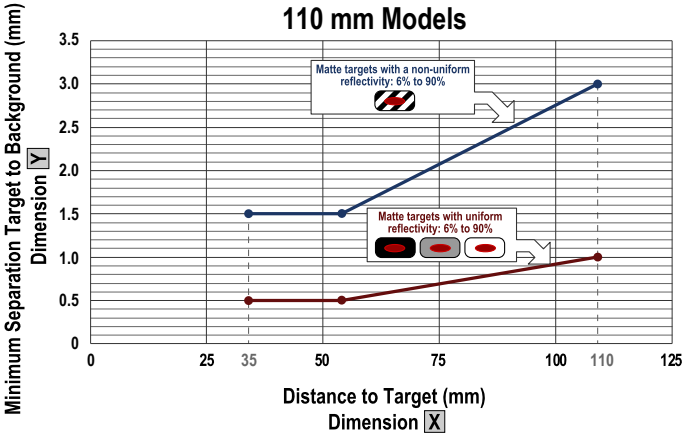


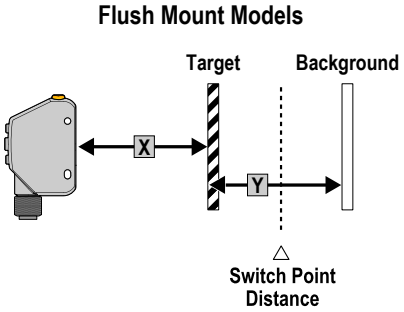
© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。
www.bannerengineering.com

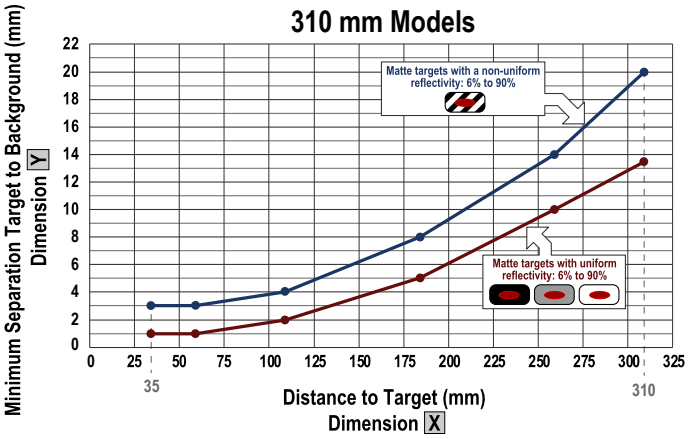
性能曲线 - 齐平安装型

最小目标间距（反射率 90% 至 6%）

Minimum Separation Distance Between Target and Background for: Uniform and Non-Uniform Targets







© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。
www.bannerengineering.com

Chapter Contents

安装安全标签 13
传感器方向 13
安装设备 14
接线图—螺纹型 14
接线图—齐平安装型 14

章节 3 安装

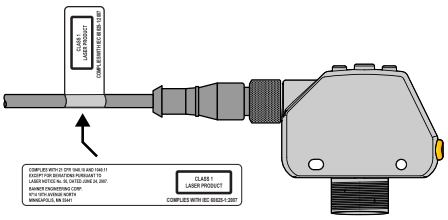
安装安全标签

在美国使用的Q4X传感器必须安装安全标签。

备注: 将标签贴在电缆上，选择化学暴露最少的位置。

1. 撕去标签背面的保护层。
2. 如图所示，将标签缠绕在Q4X电缆上。
3. 将标签两侧压紧贴合。

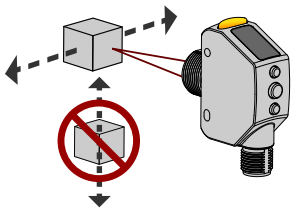
安全标签的安装



传感器方向

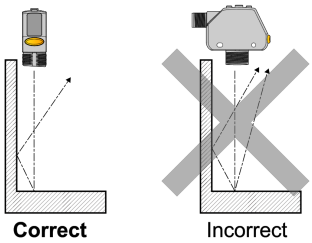
通过正确设置传感器与目标的相对方向，可优化检测可靠性及最小目标间距性能。为确保可靠检测，传感器的方向应与要检测的目标相对应，如图所示。

目标相对于传感器的最佳方位

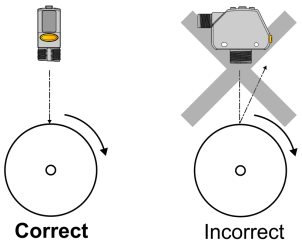


有关正确和错误的传感器与目标方向示例，请参见下图；某些安装方式可能会影响对部分目标的检测效果。Q4X在不太理想的安装方向下也可使用，并且仍可实现可靠检测性能；有关每种情况所需的最小目标间距，请参阅*性能曲线*。

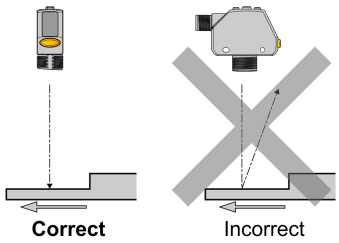
靠墙安装方向



旋转目标的安装方向

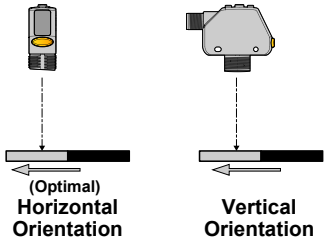


高度差目标的安装方向

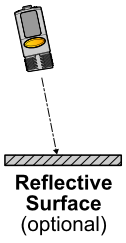


© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。
www.bannerengineering.com

颜色或光泽差异目标的安装方向



高反射目标的安装方向[4]

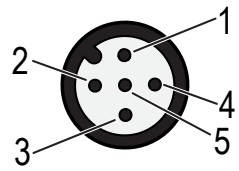


安装设备

1. 如需支架，可将设备安装到支架上。
2. 将设备（或设备和支架）安装到机器或设备上的理想位置。此时不要拧紧安装螺钉。
3. 检查设备对准情况。
4. 拧紧安装螺钉，将设备（或设备和支架）固定在对准的位置。

接线图—螺纹型

备注: 开放的导线必须连接到端子排。



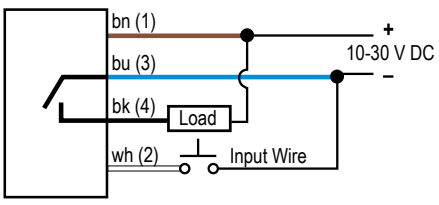
引脚说明

1 = 棕
2 = 白
3 = 蓝
4 = 黑
5 = 灰

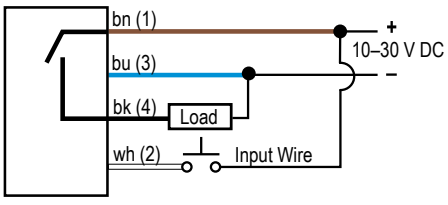
备注: 输入线功能可由用户选择。输入线功能默认关闭（禁用）。

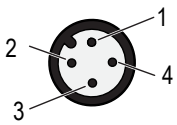
接线图—齐平安装型

NPN 型号



PNP 型号





引脚说明

1 = 棕
2 = 白
3 = 蓝
4 = 黑

[4] 对传感器进行一定角度的倾斜可提高反射性目标的检测性能。倾斜方向和角度取决于具体应用，但通常倾斜 15°即可。

© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。
www.bannerengineering.com

备注: 开放的导线必须连接到端子排。

备注: 输入线功能可由用户选择。输入线功能默认关闭（禁用）。

© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。

Chapter Contents

亮通操作/暗通操作 16
设置模式 16
手动调节 21
远程输入 22
锁定和解锁传感器按钮 23
按钮说明 23
远程输入说明 23
示教程序 24
主/从同步 27

章节 4 传感器编程

通过传感器上的按键或远程输入（支持的编程选项有限），可以对传感器进行编程。

除进行编程外，还可通过远程输入禁用按键以提高安全性，从而防止未经授权或误操作的编程更改。参见锁定和解锁传感器按钮 第23页了解更多信息。

亮通操作/暗通操作

默认输出配置为亮通操作。要在亮通操作和暗通操作之间切换，请遵循以下说明：

1. 长按 **LO/DO** 2 秒以上。随即会显示当前选择。
2. 再按 **LO/DO** 一次。新选项缓慢闪烁。
3. 按 **SELECT** 更改输出配置并返回运行模式。

> **备注:** 如果 **SELECT** 或 **LO/DO** 在第 2 步后均未按下，则新选项会缓慢闪烁几秒，然后快速闪烁，传感器自动更改输出配置并返回运行模式。

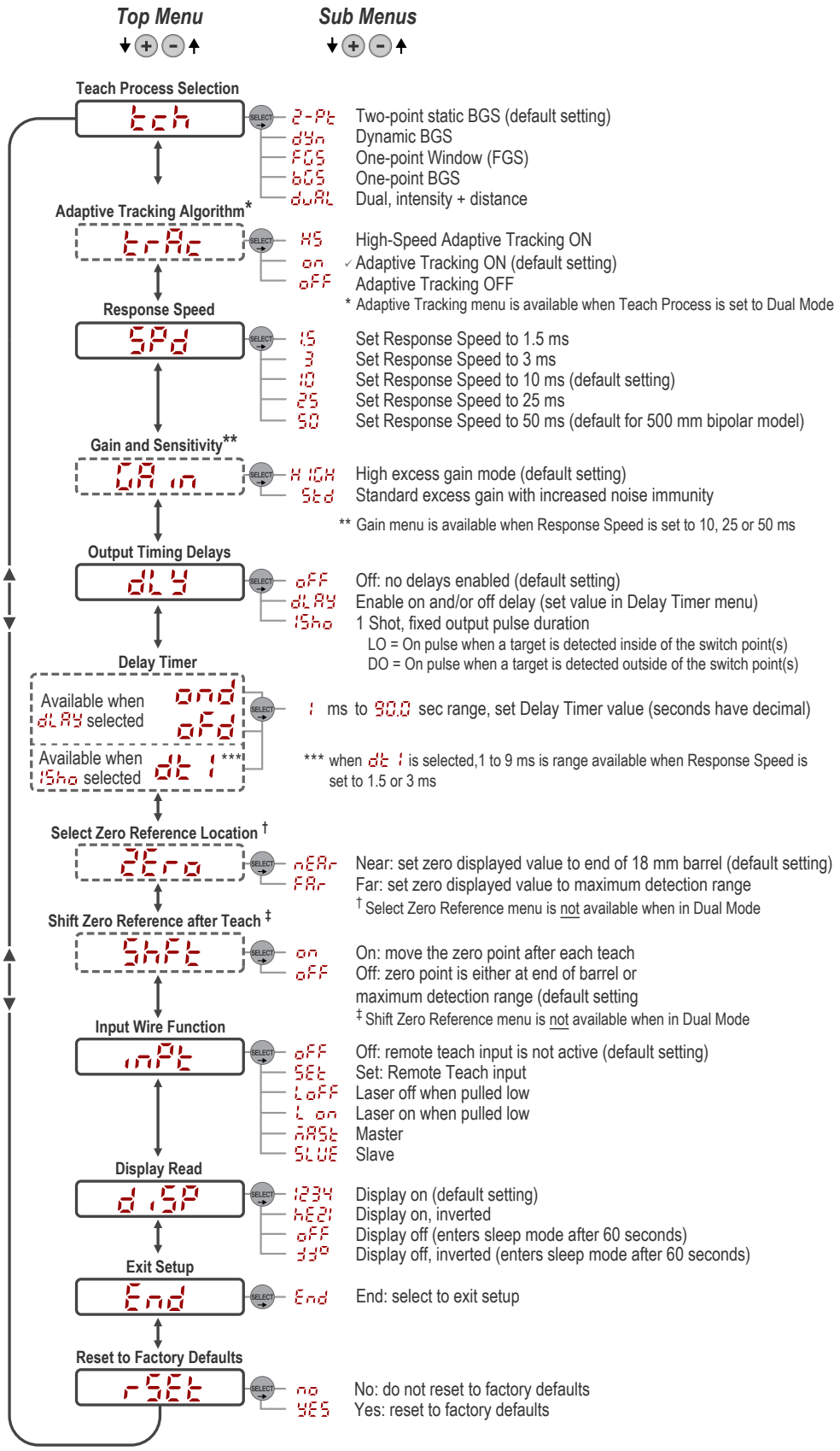
设置模式

在运行模式下进入设置模式和传感器菜单的方法，是长按 **MODE** 2 秒以上。使用 ⊕ 和 ⊖ 浏览菜单。按 **SELECT** 选择菜单选项并进入子菜单。使用 ⊕ 和 ⊖ 浏览子菜单。按 **SELECT** 选择子菜单选项并返回顶部菜单，或长按 **SELECT** 2 秒以上以选择子菜单选项并立即返回运行模式。

要退出设置模式并返回运行模式，请导航至 End 并按 **SELECT**.

© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。
www.bannerengineering.com

传感器菜单映射-通道 1



示教模式（tch1 和 tch2）

使用此菜单选择示教模式。

默认模式为双点示教。

- 2-Pt - 两点式静态背景抑制

© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。
www.bannerengineering.com

- dyn - 动态背景抑制
- FOS - 单点窗口（前景抑制）
- bOS - 单点背景抑制
- duAL - 双模式（强度 + 距离）窗口

选择示教模式后，在运行模式下长按 **TEACH** 超过 2 秒即可启动示教并对传感器进行编程。有关更多信息以及远程输入示教说明，请参阅示教程序 第24页。

自适应跟踪（trc1 和 trc2）

在自适应跟踪模式下，激光强度会发生变化，以补偿过量增益的下降（通常由镜片污染引起）

在双模式下运行时，自适应跟踪算法会围绕示教参考表面调整开关阈值（距离和强度）。自适应跟踪可对参考表面的微小变化进行调整，以在显示屏上保持一致的 100P（100%），并确保可靠检测。仅当示教Ch1设置为双模式时，自适应跟踪菜单才能用。

仅当参考表面对传感器可见（即未呈现目标）时，才会进行阈值调整。自适应跟踪算法可减少或消除因传感器周围环境条件变化而需要定期重新示教的需求。

通过传感器菜单可启用或禁用自适应跟踪算法。合适的速度取决于具体应用。仅在选择双模式（强度+距离）时，此菜单才能用。对于通道 2，输出必须设置为亮通操作或暗通操作。

> **备注:** 显示屏上 **trc** 后面的数字表示当前选择的通道。

- HS - 高速自适应跟踪开启
- on - 自适应跟踪开启（默认）
- oFF - 自适应跟踪关闭

选择 OFF 将禁用自适应跟踪算法 - 在双模式下，防止传感器围绕示教参考表面调整阈值。传感器不会进行自适应或学习任何目标。随着时间推移，环境变化可能会导致显示值偏离100P（100%）。在某些应用中，必要时可能需要定期对参考表面重新示教，以恢复显示值为 100P。

在某些情况下，禁用自适应跟踪功能非常有用。例如，当目标非常缓慢地通过检测光束、目标可能停留在部分遮挡光束的位置，或环境条件稳定时，可禁用自适应跟踪。

选择 ON 将以标准速度启用自适应跟踪算法 - 适用于许多检测低对比度目标的应用。标准自适应跟踪会对缓慢变化的背景和环境条件进行阈值调整。当由于灰尘逐渐积累、机械振动或环境温度变化影响参考表面信号时，会调整传感器以实现稳定检测。标准自适应跟踪不易对缓慢移动的低对比度目标进行自适应或学习（例如透明目标在约 2 秒内进出光束）。

选择 HS 将以高速启用自适应跟踪算法 - 用于双模式的可选自适应跟踪设置。当由于环境条件不稳定而导致参考表面信号快速变化，且需要可靠检测高速和高对比度目标时，可使用高速自适应跟踪。在具有挑战性的环境条件下（如灰尘积累、机械振动、环境温度变化或不稳定参考表面，例如运行中的输送带或带材影响参考表面信号），高速自适应跟踪可调整传感器，以实现稳定检测。例如，由于环境影响，参考表面信号变化 10%，高速自适应跟踪会在 2 到 3 秒内将显示值调整回 100P（100%）。

高速自适应跟踪适用于参考表面不稳定但仍需可靠检测高速高对比度目标的应用。在高速自适应跟踪下，传感器可能会对缓慢移动或低对比度目标进行阈值自适应，从而导致漏检。如果检测事件产生的信号变化与背景变化幅度相近，很可能会出现检测问题。为避免该问题，应使参考表面保持稳定。

响应速度 (SPd)

使用此菜单选择响应速度。默认值为 10 毫秒。对于 500 毫米螺纹型，默认值为 50 毫秒。

- 1.5—1.5 毫秒
- 3—3 毫秒
- 10—10 毫秒
- 25—25 毫秒
- 50—50 毫秒

权衡

响应速度	同步模式下的响应速度	重复性	环境光抑制	过量增益
1.5 ms	3 ms	500 µs	已禁用	请参阅规格以了解您的型号的相关信息
3 ms	6 ms	500 µs	已启用	

© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。
www.bannerengineering.com

响应速度	同步模式下的响应速度	重复性	环境光抑制	过量增益
10 ms	20 ms	2 ms	已启用	
25 ms	50 ms	5 ms	已启用	
50 ms	100 ms	10 ms	已启用	

增益和灵敏度 (GAin)

使用此菜单设置过量增益模式。仅当选择 10、25 或 50 毫秒响应速度时，此菜单才可用。在 1.5 毫秒或 3 毫秒响应速度下不可用。

- HIGH - 高过量增益模式
- Std - 标准过量增益模式（增强抗噪能力）

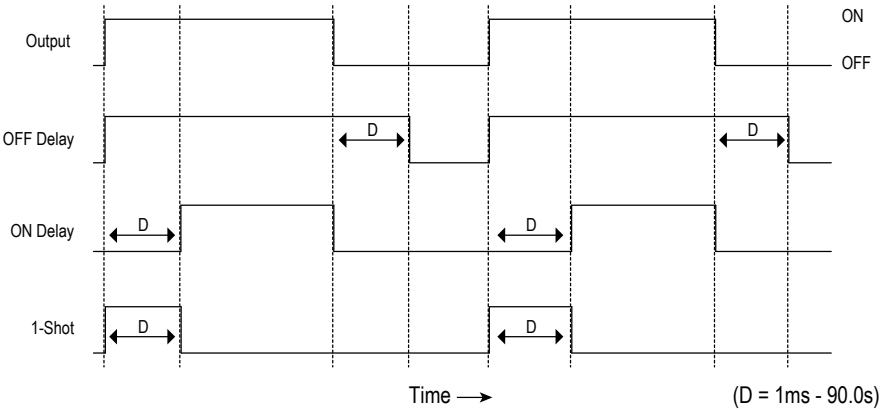
输出定时延时(dLY)

使用该菜单选择要设置的输出定时延时。

开启和关闭延时定时器可同时使用。默认无延时。

- oFF - 无延时
- dLAY - 延时 - 可选择开启和关闭延时定时器
- 1Sho - 单次脉冲 - 启用单次固定输出脉宽

输出定时延时



选择任一定时延时选项后，传感器将返回设置菜单，并显示用于设置参数的附加选项：

dLAY

- ond - 开启延时
- oFd - 关闭延时

1Sho

- dt 1 单次脉冲延时定时器

备注: 对于单次脉冲延时定时器：
- LO = 在开关点范围内检测到目标时输出脉冲
- DO = 在开关点范围外检测到目标时输出脉冲

延时定时器 (ond、oFd、dt1)

使用这些菜单设置延时定时器。只有选择了输出定时延时，这些菜单才可用。

对于 ond 和 oFd，默认值为 0。

对于 dt 1 ，在 10、25 和 50 毫秒响应速度下默认值为 10 毫秒，在 1.5 毫秒和 3 毫秒响应速度下默认值为 1 毫秒。

使用 ⊕ 和 ⊖ 滚动选择数值。大于 10 的数值以 10 为增量递增或递减。毫秒值不含小数点；秒值含小数点。

© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。
www.bannerengineering.com

- 1 至 9 毫秒（选择 dt 1 时，1 至 9 毫秒范围适用于 1.5 毫秒和 3 毫秒响应时间）
- 10 至 90 毫秒
- 100 至 900 毫秒
- 1.0 至 90.0 秒

零点参考位置 (ZEro)

使用此菜单选择零点参考位置。更改零点参考位置仅影响读数显示，不影响输出。

默认值为 **nEAr**，0 = 传感器前端。此菜单在双模式（强度+距离）下不可用。

- nEAr - 0 是传感器的前端，离传感器越远，测量值越大。
- FAr - 0 为最大量程，离传感器越近，测量值越大。

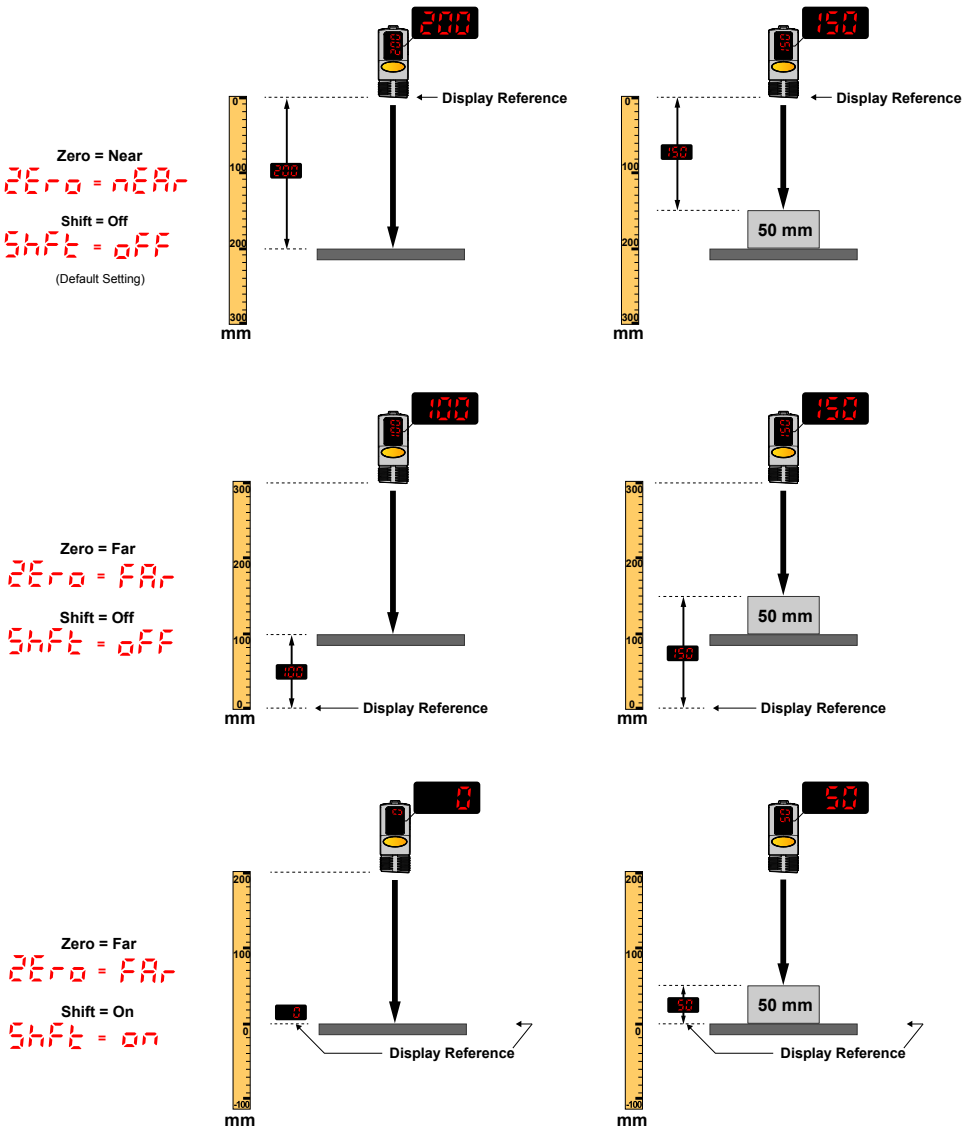
示教后零点参考位置偏移 (ShFt)

使用此菜单选择传感器是否根据最近一次示教过程对零参考位置进行偏移。默认值为 oFF，0 = 传感器前端或最大量程。该菜单在双模式（强度 + 距离）下不可用。

- on - 每次示教，会将零点参考位置移至其中一个示教位置
- oFF - 0 = 传感器前端或最大量程，取决于 ZEro 设置

该图展示了三个示例，说明在双点示教模式下，零点和偏移设置的变化如何影响显示的距离读数。零点设置变化会影响距离增加的方向。

零点与偏移设置示例



© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。
www.bannerengineering.com

输入线功能（inPt）

使用该菜单选择输入线功能。默认设置为关闭，即忽略所有远程输入脉冲。

- oFF - 忽略所有远程输入脉冲
- SEt - 远程示教输入
- LoFF - 低电平时关闭激光
- L on - 低电平时开启激光
- nASt - 主同步线输出（用于双传感器串扰抑制）
- SLUE - 从同步线输入（用于双传感器串扰抑制）

要配置传感器进行主从操作，请参阅主/从同步 第27页。

显示视图 (diSP)

使用该菜单选择显示视图。

当传感器处于睡眠模式时，显示屏会在按下第一个按钮时唤醒。

- 1234 - 正常（默认设置）。**1234** 倒置时，显示屏处于倒置视图模式（旋转 180°）。
- oFF - 正常，60 秒后显示屏进入睡眠模式。当 **oFF** 倒置时，显示视图将倒置（旋转 180°），显示屏将在 60 秒后进入睡眠模式。

退出设置模式（结束）

使用此菜单结束设置模式。

导航至**结束**，然后按 **SELECT** 退出设置模式，并返回运行模式。

重置为出厂默认设置 (rSEt)

使用此菜单可将传感器恢复为出厂默认设置。

- no - 选择此选项以返回传感器菜单，但不恢复默认设置。
- YES - 选择此选项以应用出厂默认设置并返回运行模式。

出厂默认设置

设置	出厂默认设置
延时定时器（dLY）	oFF - 无延时
显示视图（diSP）	1234 - 正常，无睡眠模式
增益和灵敏度（GAin）	HIGH - 高过量增益模式
输入线功能（inPt）	oFF - 忽略所有远程输入脉冲 如果传感器使用远程输入复位，则传感器保持 SEt 模式，以便使用远程输入。
LO/DO	LO-亮通操作
响应速度（SPd）	10 - 100/110 和 300/310 型号为 10 毫秒 50 - 500 型号为 50 毫秒
在示教后移动零点参考位置（ShFt）	oFF - 0 = 传感器前端
示教模式（tch）	2-Pt - 两点示教
零点参考位置（ZEro）	nEAr - 距离传感器越远，测量值越大

手动调节

使用 **+** 和 **-** 按钮手动调节传感器开关点。

1. 在运行模式下，按 **+** 或 **-** 一次。当前开关点值。
2. 按 **+** 向上移动开关点，按 **-** 向下移动开关点。1 秒无操作后，新的开关点数值会快速闪烁，表示设置已被接受，传感器返回运行模式。

© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。
www.bannerengineering.com

备注: 当选择 FGS 模式（FGS 指示灯亮起）时，手动调节会同时移动对称阈值窗口的两侧，从而展开或收起窗口。手动调节不会改变窗口的中心点。

备注: 当选择双模式（DYN、FGS 和 BGS 指示灯均亮起）时，在示教过程完成后，可使用手动调节来调整围绕示教参考点的阈值灵敏度。示教参考点由参考目标的测量距离和返回信号强度共同决定。手动调节不会改变示教参考点，但按 **+** 会增加灵敏度，按 **-** 会降低灵敏度。当重新定位传感器或更换参考目标时，需要重新示教。

远程输入

使用远程输入对传感器进行远程编程。

远程输入提供的编程选项有限，并且为Low有效。

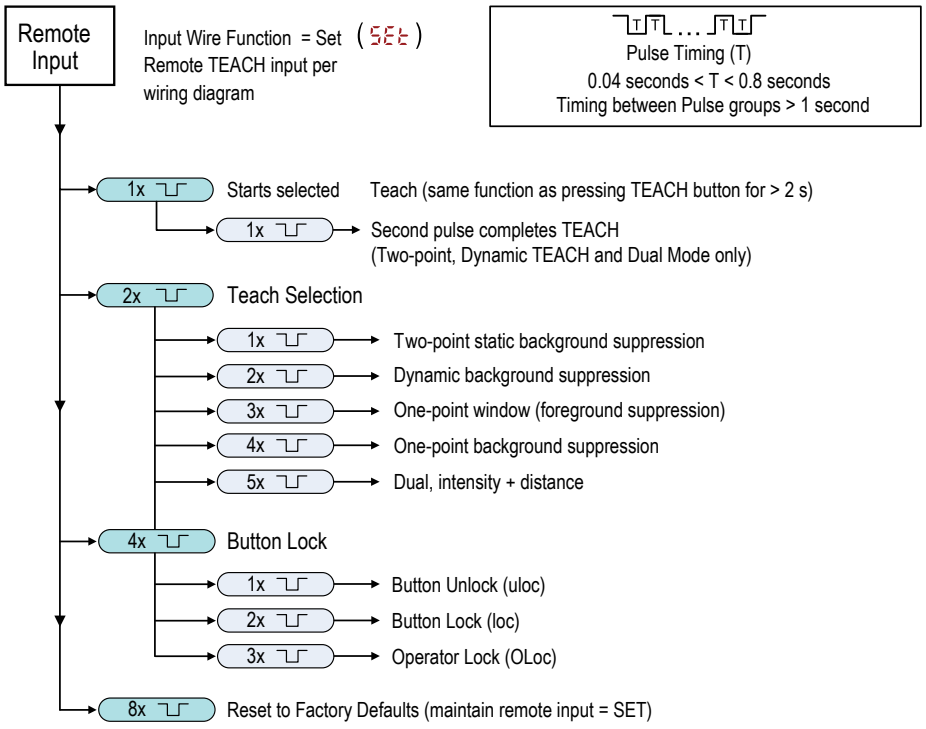
对于Low有效，将灰色输入线连接到地线（0 V 直流），并在白线和地线之间连接一个远程开关。

根据本手册中的图示和说明对远程输入进行脉冲操作。

单个编程脉冲的长度等于值 **T：0.04 秒 ≤ T ≤ 0.8 秒**。

设置远程输入Low 2 秒以上，退出远程编程模式。

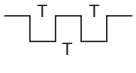
远程输入映射



通过远程输入选择“示教”模式

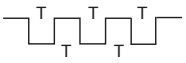
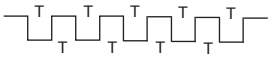
请按照以下说明，通过远程输入选择特定示教模式。

1. 进入“示教”选择界面。

操作		结果
对远程输入施加双脉冲。		随即会显示 **tch**。

2. 选择所需的示教模式。

© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。
www.bannerengineering.com

操作			结果
脉冲		示教模式	
1		两点式静态背景抑制	所选示教方式将显示数秒，随后传感器返回运行模式。
2		动态背景抑制	
3		单点窗口（前景抑制）	
4		单点背景抑制	
5		双模式（强度 + 距离）	

通过远程输入重置为出厂默认设置

请按照以下说明，通过远程输入将Q4X重置为出厂默认设置。

对远程输入施加八次脉冲信号，以应用出厂默认设置并返回运行模式。

输入线功能将保持为远程示教输入(**SEt**)。

锁定和解锁传感器按钮

使用锁定/解锁功能可防止未经授权或误操作导致的参数变更。

有三种设置：

- uLoc -传感器已解锁，可以修改所有设置（默认）。
- Loc -传感器已锁定，无法修改。
- 0Loc -可通过示教或手动调整更改开关点值，但无法通过菜单修改传感器设置。

在 **Loc** 模式下，按此按钮就会显示 **Loc**：**(SELECT)(TEACH)** 。按 **(+)(DISP)** 或 **(-)(MODE)**，就会显示开关点；如果长按这些按钮，则会显示 **Loc**。

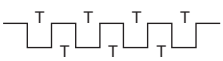
在 **0Loc** 模式下，长按这些按钮会显示 **Loc**：**(+)(DISP)** 或 **(-)(MODE)** 。要访问手动调节选项，请短按这些按钮然后释放：**(+)(DISP)** 或 **(-)(MODE)**。要进入示教模式，请按 **(SELECT)(TEACH)** 按钮 2 秒以上。

按钮说明

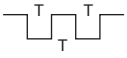
要进入 **Loc** 模式，按住 **+**，同时按 **-** 四次。要进入 **0Loc** 模式，按住 **+**，同时按 **-** 七次。在按住 **+** 的同时按 **-** 四次，即可从任一锁定模式解锁传感器，然后传感器会显示 **uLoc**。

远程输入说明

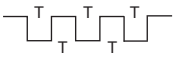
1. 访问远程输入。

操作		结果
对远程输入施加四次脉冲。		传感器进入按钮状态定义准备状态，并显示 **btn**。

2. 锁定或解锁传感器按钮。

操作		结果
对远程输入施加单次脉冲以解锁传感器。		随即显示 **uLoc**，传感器返回运行模式。
对远程输入施加双脉冲以锁定传感器。		随即显示 **Loc**，传感器返回运行模式。

© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。
www.bannerengineering.com

操作		结果
对远程输入施加三次脉冲，为传感器启用操作员锁定功能		随即显示 **0Loc**，传感器返回运行模式

示教程序

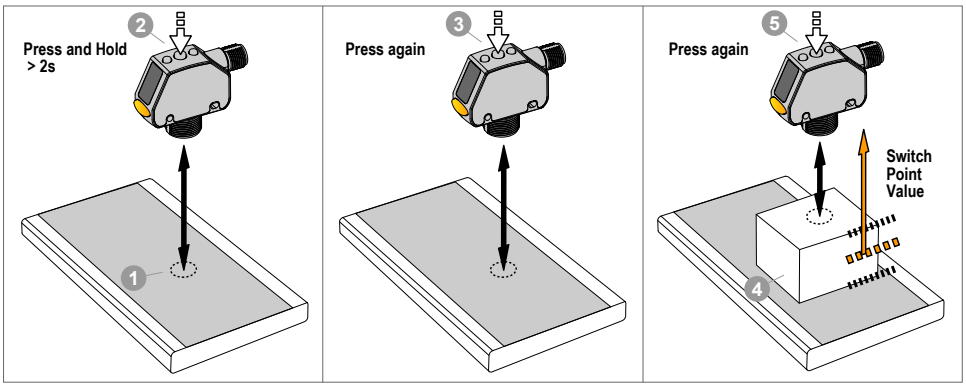
根据以下程序示教传感器。

要取消示教程序，请按 **TEACH** 2 秒以上，或按住远程输入Low 2 秒以上。取消示教程序时，显示屏会短暂显示 **CnCL**。

两点式静态背景抑制 (2-Pt)

两点示教只设置一个开关点。 传感器会在相对于偏移原点位置的两个示教目标距离之间设置开关点。

两点式静态背景抑制（示例为亮通操作模式）



备注: 传感器必须设置为 tch = 2-Pt，才能使用以下指令。

备注: 要使用远程输入对传感器进行编程，必须启用远程输入 (inPt = SEt)。

1. 放置目标。

方法	操作	结果
按钮	放置第一个目标。传感器到目标的距离必须在传感器的量程之内。	随即会显示目标的测量值。
远程输入		

2. 启动示教模式。

方法	操作		结果
按钮	长按 **TEACH** 2 秒以上。		SEt 和 1St 在显示屏上交替闪烁。DYN、FGS 和 BGS 指示灯闪烁。
远程输入	无需执行任何操作。		不适用

3. 示教传感器。

方法	操作		结果
按钮	按 **TEACH** 示教目标。		针对第一个目标对传感器进行示教。SEt 、2nd 和当前距离测量值将在显示屏上交替闪烁。DYN、FGS 和 BGS 指示灯闪烁。
远程输入	对远程输入施加单脉冲。		

4. 放置目标。

© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。
www.bannerengineering.com

方法	操作	结果
按钮	放置第二个目标。传感器到目标的距离必须在传感器的量程之内。	SEt 、 2nd 和距离测量值将在显示屏上交替闪烁。DYN、FGS 和 BGS 指示灯闪烁。
远程输入		

5. 示教传感器。

方法	操作		结果
按钮	按 **TEACH** 示教目标。		新的开关点快速闪烁，传感器返回运行模式。
远程输入	对远程输入施加单脉冲。		

有关最小目标间距，请参见Figure: 最小目标间距（反射率 90% 至 6%） 第11页。

两点式静态背景抑制的预期示教行为

条件	示教结果	显示
两个有效距离，且大于或等于水平方向上的最小目标间距	在两个示教距离之间设置开关点。	显示屏上闪烁显示开关点距离。
两个有效距离，但小于水平方向上的最小目标间距	在最远的示教距离前方按水平方向上的最小目标间距设置开关点。	bGS 与开关点距离在显示屏上交替闪烁。
一个有效距离 + 一个无效示教点	在该有效距离与最大量程之间设置开关点。	obJt 与开关点距离在显示屏上交替闪烁。
两个无效示教点	在开关点位置 第25页中给定的位置设置开关点。	FuLL 与开关点距离在显示屏上交替闪烁。

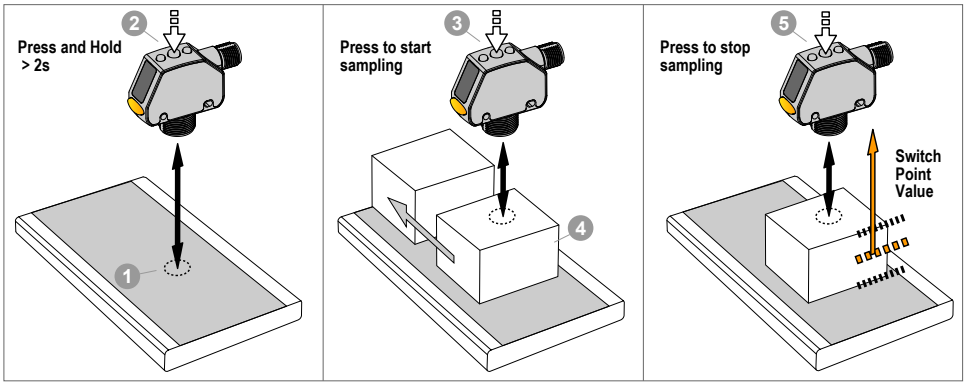
开关点位置

型号	开关点
100 毫米螺纹型	99
300 毫米螺纹型	290
500 毫米螺纹型	477
110 毫米齐平安装型	109
310 毫米齐平安装型	300

动态背景抑制 (dYn)

动态示教在设备运行过程中只设置一个开关点。 对于无法停机进行示教的设备或过程，建议使用动态示教。 传感器进行多次采样，并在最小和最大采样距离之间设置开关点。

动态背景抑制



© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。
www.bannerengineering.com

备注: 传感器必须设置为 tch = dyn ，才能使用以下指令。DYN 指示灯呈琥珀色，表示处于动态示教模式。

备注: 要使用远程输入对传感器进行编程，必须启用远程输入（ inPt = SEt ）。

1. 放置目标。

方法	操作	结果
按钮	放置第一个目标。传感器到目标的距离必须在传感器的量程之内。	随即会显示目标的测量值。
远程输入		

2. 启动示教模式。

方法	操作	结果
按钮	长按 **TEACH** 2 秒以上。	dyn 和 Strt 在显示屏上交替闪烁。DYN 指示灯闪烁。
远程输入	无需执行任何操作。	不适用

3. 示教传感器。

方法	操作	结果
按钮	按 **TEACH** 示教目标。	传感器开始采样目标距离信息，显示屏上交替闪烁 dyn 和 StoP 。DYN 指示灯闪烁。
远程输入	对远程输入施加单脉冲。 	

4. 放置多个目标。

方法	操作	结果
按钮	放置其他目标。传感器到目标的距离必须在传感器的量程之内。	传感器继续采样目标距离信息，显示屏上交替闪烁 dyn 和 StoP 。DYN 指示灯闪烁。
远程输入		

5. 示教传感器。

方法	操作	结果
按钮	按 **TEACH** 停止对传感器示教。	新的开关点快速闪烁，传感器返回运行模式。
远程输入	对远程输入施加单脉冲。 	

有关最小目标间距，请参见Figure: 最小目标间距（反射率 90% 至 6%） 第11页。

动态背景抑制的预期示教行为

条件	示教结果	显示
两个有效距离，且大于或等于水平方向上的最小目标间距	在两个示教距离之间设置开关点。	显示屏上闪烁显示开关点距离。
两个有效距离，但小于水平方向上的最小目标间距	在最远的示教距离前方按水平方向上的最小目标间距设置开关点。	bGS 与开关点距离在显示屏上交替闪烁。
一个有效距离 + 一个无效示教点	在该有效距离与最大量程之间设置开关点。	obJt 与开关点距离在显示屏上交替闪烁。
两个无效示教点	在开关点位置 第27页中给定的位置设置开关点。	bGS 与开关点距离在显示屏上交替闪烁。

© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。
www.bannerengineering.com

开关点位置

型号	开关点
100 毫米螺纹型	75
300 毫米螺纹型	200
500 毫米螺纹型	375
110 毫米齐平安装型	85
310 毫米齐平安装型	210

主/从同步

两个Q4X传感器可以在同一检测应用中一起使用。

为消除两个传感器之间的串扰，可将一个传感器配置为主设备，另一个配置为从设备。在该模式下，这两个传感器会交替测量，响应速度加倍。

> **重要注意事项:** 主传感器和从传感器必须设置相同的响应速度、增益和灵敏度参数。主传感器和从传感器必须共用同一电源。

1. 将第一个传感器配置为主设备；导航：**inPt › nASt**。
2. 将第二个传感器配置为从设备；导航：**inPt › SLUE**。
3. 将这两个传感器的gray (input)导线连接在一起。

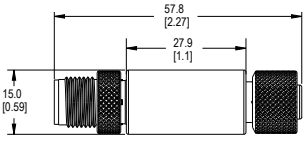
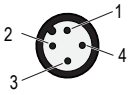
© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。
www.bannerengineering.com

Chapter Contents

传感器状态指示灯 28

章节 5 附件

传感器状态指示灯

S15L 系列直插式传感器状态指示灯						
型号	**输入类型**	**LED颜色**	**尺寸**	**母型**	**公型**	**接线**
S15LGYPQ	PNP	电源接通 = 绿色 输入激活 = 黄色				1 = 棕色，10 至 30 V DC 2 = 白色 3 = 蓝色，直流共用 4 = 黑色，传感器输入
S15LGYNQ	NPN					

© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。
www.bannerengineering.com

Chapter Contents

用压缩空气和水清洁传感器 29
联系我们 29
邦纳公司有限保证 29

章节 6 产品支持

用压缩空气和水清洁传感器

在安装和操作过程中要小心处理传感器。传感器窗口若被指纹、灰尘、水、油等弄脏，可能会产生杂散光，降低传感器的最高性能。

用过滤压缩空气吹净窗口，然后只用水和无绒布进行必要的清洁。请勿使用其他任何化学品进行清洁。

联系我们

邦纳公司 | 9714 Tenth Avenue North | Plymouth, MN 55441, USA | 电话：+ 1 888 373 6767

如需了解世界各地的办公地点和当地代表，请访问 www.bannerengineering.com。

邦纳公司有限保证

邦纳公司保证自发货之日起的一年内其产品无材料和工艺缺陷。如果邦纳制造的产品在保修期内发现存在缺陷，邦纳将对返厂的产品进行免费维修或更换。本保修不涵盖因误用、滥用或应用或安装邦纳产品不当所致的损害或责任。

本有限保证具有排他性，将取代任何其它明示或暗示（包括任何适销性或特定用途适用性的质保）的保证，以及因交易过程、按惯例或行业常规而带来的隐式保证。

本保证具有排他性且仅限于维修或更换（由邦纳公司酌情处理）。**在任何情况下，邦纳公司 都不对买方或任何其他个人或实体因任何产品缺陷或使用或无法使用产品造成的任何额外成本、费用、损失、利润损失或任何间接、直接或特殊损害负责，无论是否涉及合同或保证、法规、侵权行为、严格责任、疏忽或其他。**

邦纳公司保留变更、修改或改进产品设计的权利，且不承担与邦纳公司以前生产的任何产品有关的任何义务或责任。任何误用、滥用或不当应用或安装本产品，或在本产品被确定为不用于此类目的的情况下将本产品用于个人保护应用，将导致产品保证失效。未经邦纳明确批准，对本产品进行任何修改都将导致产品保证失效。文中所有规格可能会有更改；邦纳保留随时修改产品规格或更新文档的权利。英文版的规格和产品信息优先于其它语言版本。关于文档的最新版本，请参考：www.bannerengineering.com。

有关专利信息，请参见 www.bannerengineering.com/patents。

© Banner Engineering Corp. 保留所有权利。
www.bannerengineering.com

LinkedIn

X

Facebook

Instagram



© 2026. All rights reserved.