

使用说明书

符号

以下符号为本说明书的重要提示信息，请务必遵守以下内容。

	表示若忽略该标记而错误操作，可能会造成人员死亡或重伤的内容。另外，还可能会遭受重大的物质损失。
	有引发故障或者起火的风险，使用时，请不要超过额定电压。
	有引发破裂的危险，请不要使用AC电源。
	高温下有烫伤的危险。

警告

- 本产品的光源采用可见半导体激光。请注意防止激光直接或通过镜面反射后射入眼睛。若射入眼睛，可能会导致失明。
- 本产品并非防爆结构，请勿在有可燃性或爆炸性气体、液体的环境下使用。
- 本产品不具备在分解后自动停止激光投射的功能，请勿进行分解、改造。
- 不可将本产品用作以保护人体为目的的安全设备。
- 若使用不当，可能会造成人员受伤、火灾、触电。

注意

- 本产品是以在工业环境中使用为目的而开发/制造的产品。
- 请务必在切断电源的状态下实施配线作业。
- 如发生误配线，则会引发故障。
- 请避免与高压线和动力线实施平行配线，或者使用同一配线管。否则会因感应而引发误动作。
- 请确认电源变动，以免电源输入超过额定值。
- 在电源中使用市售的转换调节器的情况下，请务必将电源的外壳接地（F.G.）端子接地。
- 在传感器安装周围使用会产生干扰的机器（转换调节器、变频器等）时，请务必将机器的框架接地（F.G.）端子接地。
- 如果检测点周围有激光且检测点周围有高反射率物体，可能受其影响。
- 如果镜面反射光进入受光部，可能无法正常测量。如果检测物体的反射率高，安装时则要注意。
- 如果要进行高精度测量，请在实际安装状态下进行模拟输出和跨度调整。
- 为确保性能，请在接通电源后预热30分钟再使用。
- 请勿安装在以下场所：
 - 粉尘、铁粉、盐分较多的场所
 - 周围有可燃物的场所
 - 震动和冲击强烈的场所
 - 阳光直射的场所
 - 水、油、药品等可能飞溅的场所
 - 向本体施加负载的场所
- 请在-10℃~45℃的条件下使用，应避免在可能结冰的地方使用。
- 半导体激光器的寿命取决于工作环境温度。在发热区域附近使用时，请尽量降低周围环境温度如冷却。
- 安装时请保持良好的散热性，在40℃或更高温度下使用时，请安装在表面积200平方厘米或更大的铝或铁上。
- 在强电磁场中，性能可能无法令人满意。
- 投光部和受光部应保持清洁，不应粘附折射光线的物体，例如水、油、指纹。应避免阻挡光线的物质。

激光使用注意事项

激光标签

该产品经 GB7274.1.2012 激光安全标准被列为 2 类 (II) 激光产品。安装产品时本机上的激光标签请勿遮挡，让其位于可见的位置。

包装内容确认

- 传感器产品 一台
- 使用说明书 一份

技术规格

工作原理	三角测量			
外壳样式	方型			
光学工作原理	漫反射			
基准距离*1	30mm	50mm	100mm	200mm
测量范围	25~35mm	35~65mm	65~135mm	120~280mm
光源*2	红色半导体激光 波长：655nm 1mW Class2			
光斑尺寸*3	φ40μm	φ50μm	φ80μm	φ140μm
开关模式	L.on/D.on模式/按键/RS-485切换			
输出模式	开关量 (NPN/PNP)/模拟量 (电压0~5V/电流4~20mA)/RS485输出			
模拟输出	电压	-输出范围：0V~5V (警报时：+5.2V) -输出阻抗：100Ω		
模拟输出	电流	-输出范围：4mA~20mA (警报时：0mA) -负载阻抗：300Ω最大		
通讯协议	Modbus RTU			
响应时间	< 10ms/5ms/1.5ms			
线性度	±0.1% F.S.		±0.2% F.S.	
重复精度	10μm	30μm	70μm	200μm
温度漂移特性	0.03%/℃ F.S.			
工作电压	12~24V DC±10%			
消耗电流	12V时≤65mA, 24V时≤40mA		24V时≤50mA, 12V时≤80mA	
负载电流	≤100mA			
绝缘电阻	> 500MΩ (500V DC)			
耐压	< 0.1mA (1000V AC时)			
保护电路	电源反极性保护/短路保护/过载保护/浪涌保护			
工作环境温度	-10~+45℃(无冻结)			
工作环境湿度	35~85%RH (无凝露)			
环境照度	太阳光：≤10000 lux 无干扰；白炽灯：≤3000 lux			
抗振性	10~55Hz扫频，1.5mm振幅，X、Y、Z三个方向各2小时			
防护等级	IP67			
连接方式	7芯复合电缆，长2m			
尺寸	20x28x45mm			
材料	本体外壳：压铸铝；前罩：丙烯酸			
重量	90g			
配件	连接线缆			

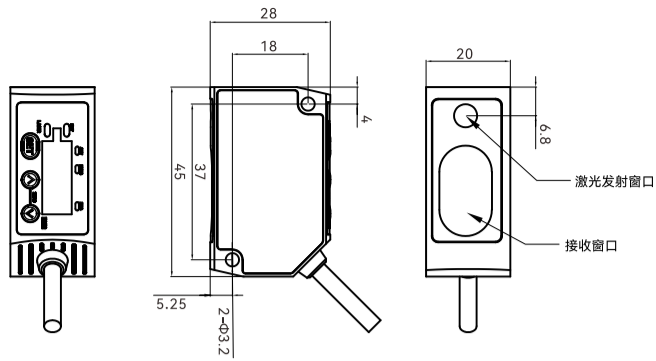
*1: 未指定测量条件时，使用条件如下：电源电压：24VDC、环境温度：+20℃、反应时间：10ms、测量中心距离的模拟输出值。对象物体：白色陶瓷。

*2: 根据 FDA 规则中 Laser Notice No.50 规定，遵守 FDA 规则。

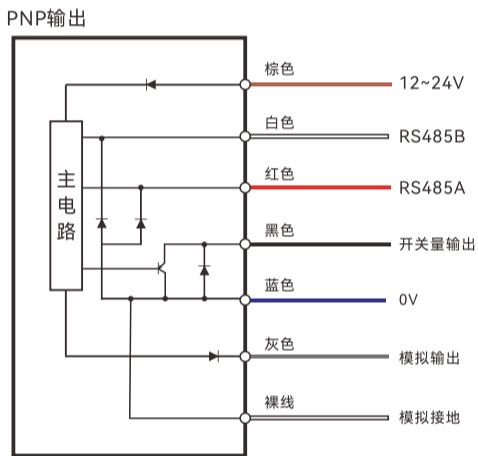
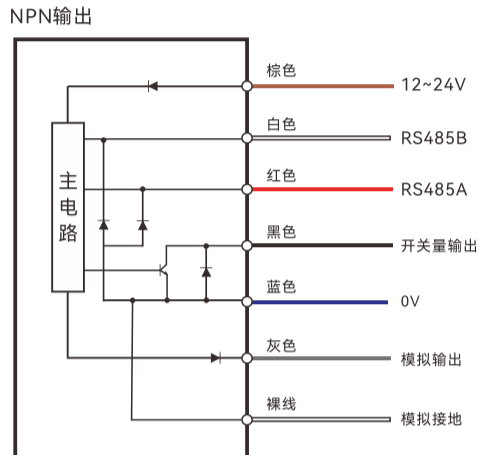
*3: 该值为基准（中心）距离处的结果。按照峰值光强度的1/e*2（约13.5%）定义。如果定义区域外有激光，或者光束周边存在比被测物反射率高的物体时，检测结果可能受到影响。

外观尺寸图

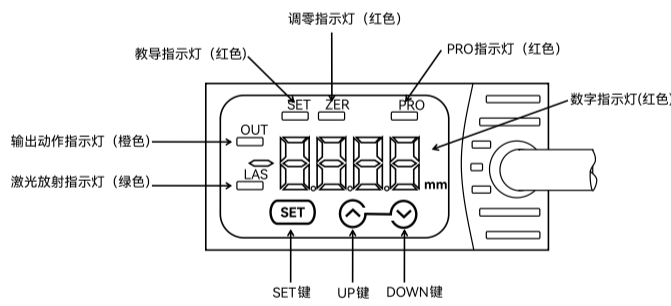
单位：mm



电路示意图



面板说明



安装

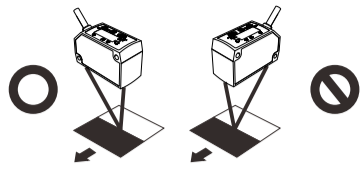
- 安装本产品时，请使用M3螺丝(请另行准备)。请使用0.5N·m的拧紧力矩。

安装方向

• 相对于移动体的方向

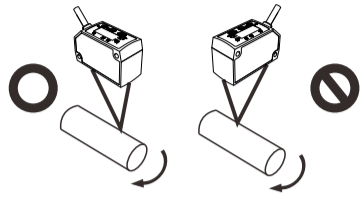
< 材质、有色差的情况下 >

- 测量时，移动的测量对象物的材质、颜色极端不同的情况下，按照右图所示方向进行安装，从而可将测量误差控制在最小限度。



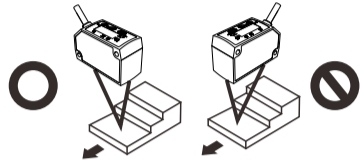
< 对旋转的对象物进行测量 >

- 对旋转的对象物进行测量时，按照右图所示方向进行安装，从而可抑制对象物的上下振动和位置偏移等的影响。



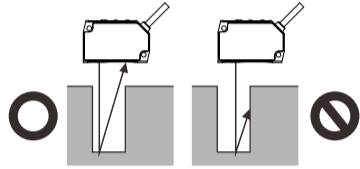
< 有段差的情况下 >

- 移动的测量对象物存在段差的情况下，按照右图所示方法进行安装，从而可抑制段差边缘的影响。



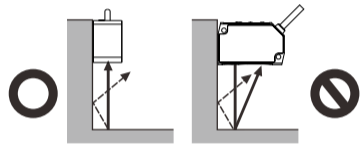
• 在狭缝场所和凹陷部分进行测量

- 在狭缝场所和孔中进行测量的情况下，安装时，请注意避免遮挡投光部至受光部的光路。



• 将传感器部安装到墙面的情况下

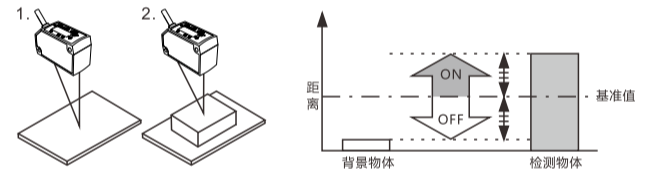
- 请按照右图所示方法进行安装，以免墙面产生的多重反射光会入光到受光部。另外，墙面的反射率较高的情况下，如改为无光泽的黑色，则可获得良好的效果。



教导功能

(1) 2点教导

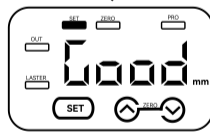
基本的教导方法



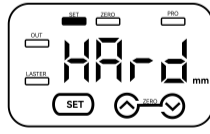
1.在有背景物体的状态下，按下SET键。



2.在有检测物体的状态下，按下SET键。



可稳定检测的情况，显示Good。

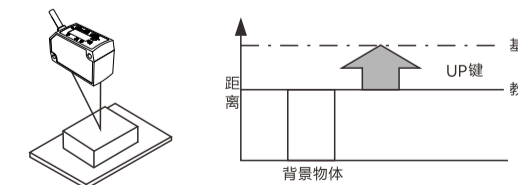


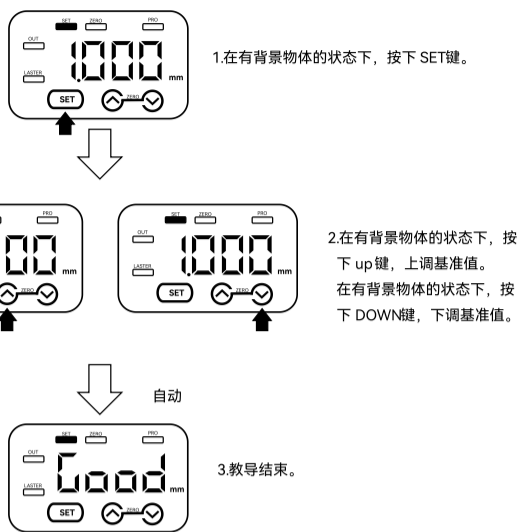
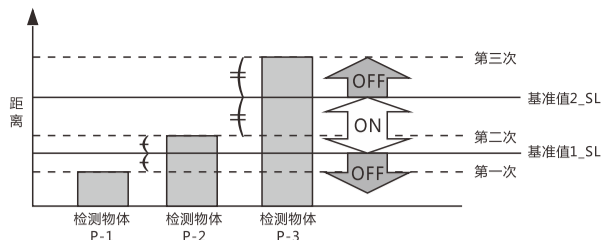
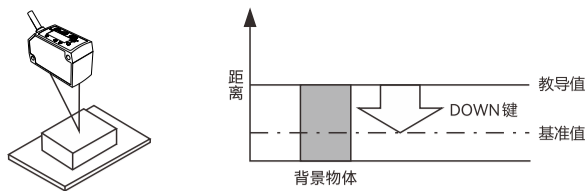
无法稳定检测的情况下，显示HArD。

(2) 限定教导

有微小物体和背景物的情况下，如使用该教导方法，则十分便利。

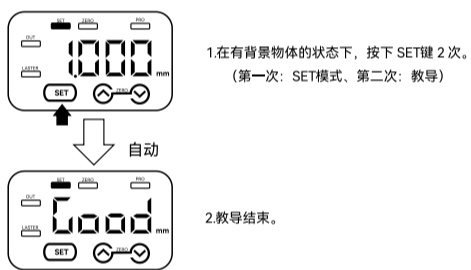
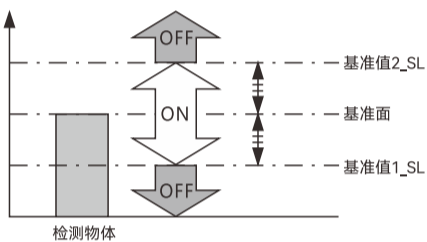
< 检测物体为基准的情况下 >





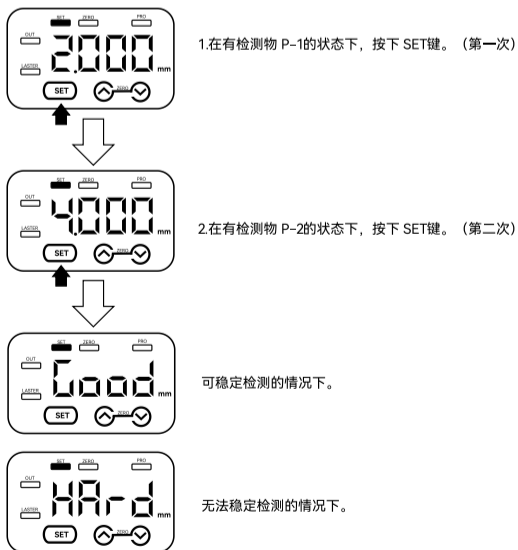
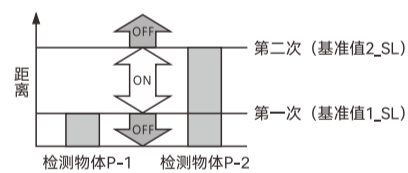
(3) 1点教导 (窗口比较模式)

针对与检测物体基准面之间的距离不实施 1 点教导，而实行设置上限值和下限值的方法。在上下限范围内进行判别时，使用该功能。实施 1 点教导(窗口比较模式)的情况下，请事先在 PRO 模式的检测输出设定中设为[1 点教导(窗口比较模式)]。关于设定方法，请参考“PRO 模式操作说明”。



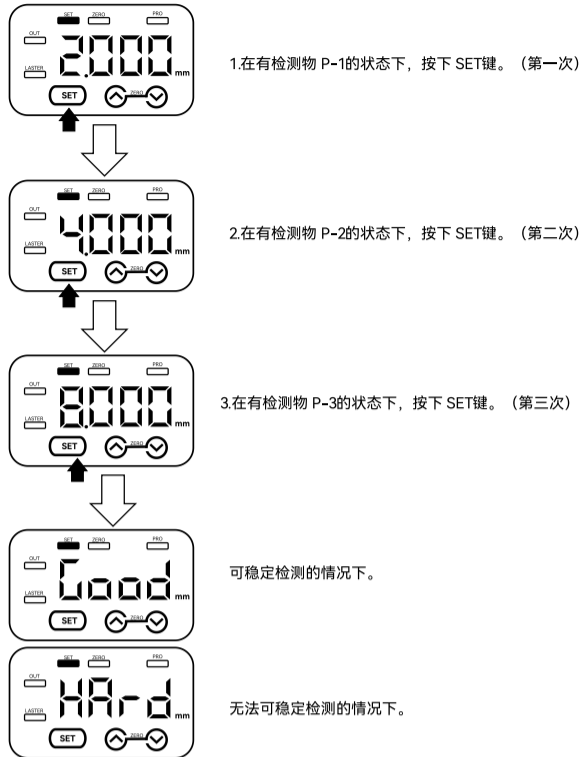
(4) 2点教导 (窗口比较模式)

执行 2 点教导, 设定基准值范围的方法。实施 2 点教导(窗口比较模式)的情况下，请事先在 PRO 模式的检测输出设定中设为[2 点教导(窗口比较模式)]。关于设定方法，请参考“PRO 模式操作说明”。执行教导时, 请使用距离有所不同的检测物体 (P-1、P-2)。



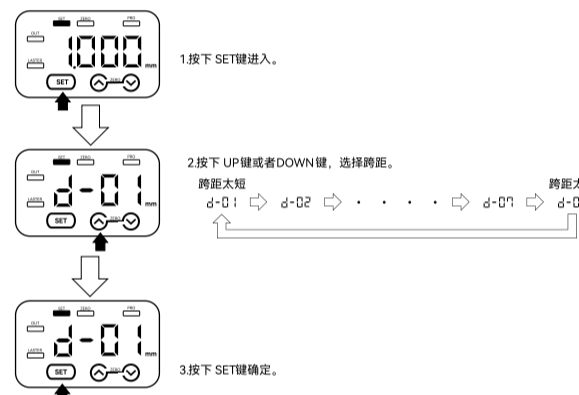
5) 3点教导 (窗口比较模式)

执行 3 点(P-1、P-2、P-3)教导，如下图所示，在第 1 次和第 2 次之间设定基准值 1_SL，在第 2 次和第 3 次之间设定基准值 2_SL，并设定基准值范围的方法。实施 3 点教导(窗口比较模式)的情况下，请事先在 PRO 模式的检测输出设定中设为[3 点教导(窗口比较模式)]。关于设定方法，请参考“PRO 模式操作说明”。执行教导时, 请使用距离有所不同的检测物体 (P-1、P-2、P-3)。教导后, P-1、P-2、P-3 将会按照由小到大的顺序自动排列。



(6) 上升微分模式或下降微分模式的跨距

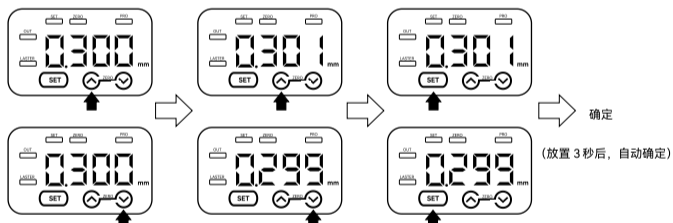
只要检测急剧的测定值变化时，请进行使用。使用上升微分或下降微分模式的情况，请事先以 PRO 模式的检测输出设定设为“上升微分”或“下降微分模式”。关于设定方法，请参考“PRO 模式操作说明”。基准值可以利用基准值微调功能进行设定。关于基准值微调功能，请参考“基准值微调功能”。



基准值微调功能

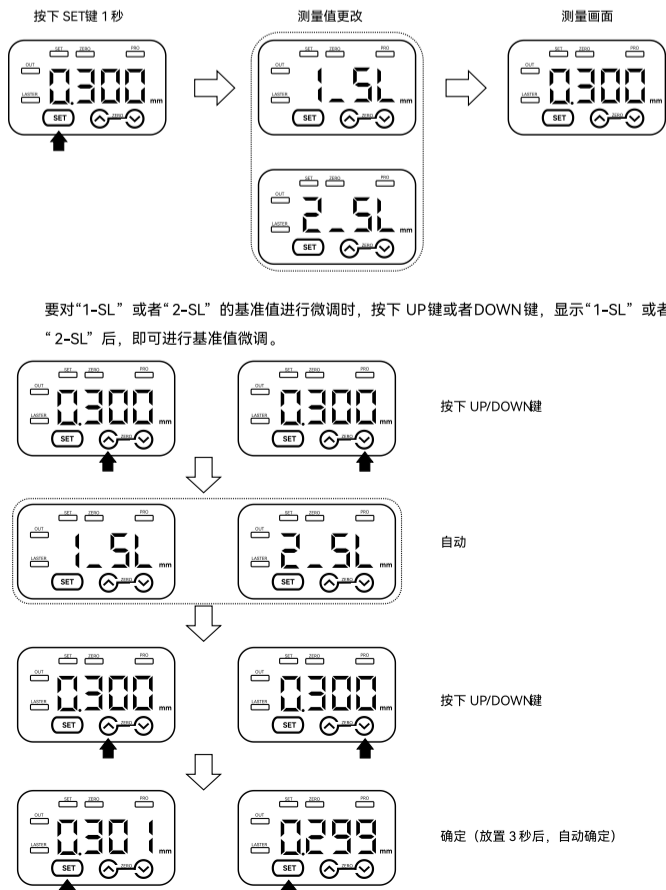
可在测量画面中对基准值进行微调。教导后也可以微调基准值。

< 通常检测模式、上升微分模式或下降微分模式 >



< 窗口比较模式 >

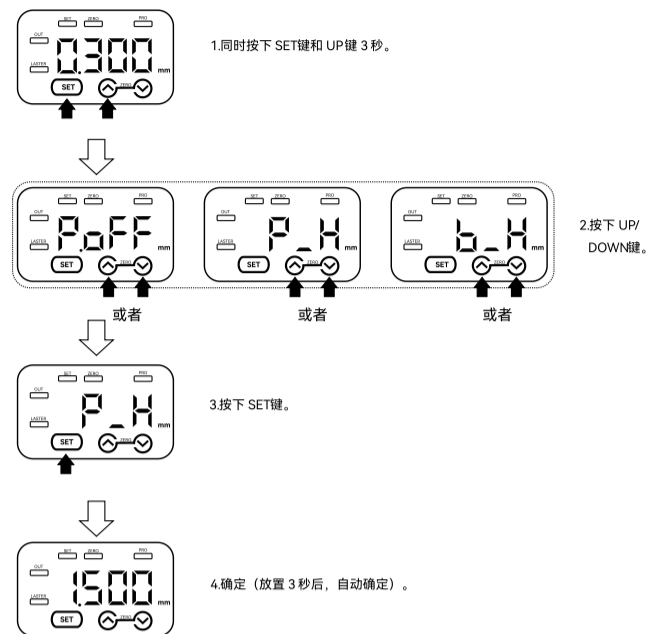
将检测输出设为窗口比较模式的情况下，按下 SET 键 1 秒后，对“1-SL”和“2-SL”的显示进行切换。



峰值、谷值保持功能

峰值、谷值保持功能是指显示峰值和谷值的功能。将峰值、谷值保持功能设置为“峰值保持”或者“谷值保持”时，实行调零功能时所保持的测定值将归零。

数组显示	名称	功能
PoFF	解除保持功能	解除保持状态，输出当前测量值
P.H	峰值保持	保持测量值的最大值
b.H	谷值保持	保持测量值的最小值

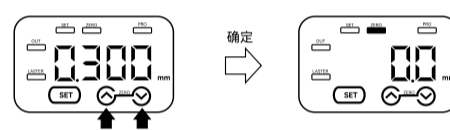


调零功能

调零功能是指强制“调零”的功能。设定调零时，调零指示灯 (红色) 亮起。峰值、谷值保持功能有效时，一旦执行调零功能，所保持的测定值将复位。表示设定偏移时，调零功能将无法设定。

< 调零设定 >

同时按下 DOWN 键和 UP 键



< 解除调零 >

同时按下 DOWN 键和 UP 键



按键锁定功能

按键锁定功能是指不受理按键操作，以免错误地更改各设定模式下的设定条件。设定按键锁定后，如操作按键，数字显示部分将会出现“Loc”的显示。

< 设定按键锁定 >

同时按下 SET 键和 DOWN 键 3 秒



< 解除按键锁定 >

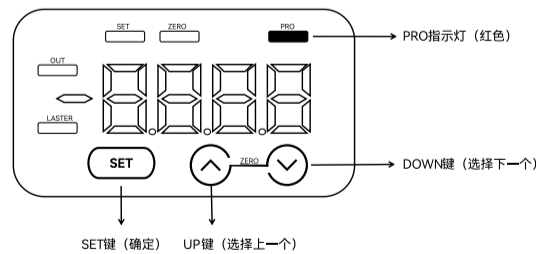
同时按下 SET 键和 DOWN 键 3 秒



PRO 模式设定

PRO 模式按下 DOWN 键 3 秒以上进入，设定 PRO 模式时，PRO 指示灯 (红色) 点亮。设定 PRO 模式的过程中，如按下 DOWN 键 3 秒以上，则返回到测量画面。

PRO 各部分按键说明



PRO 模式设定内容:

项目	初始状态	内容
设定反应速度	H.rSo	设定反应时间。 H.rSa 高精度 20 次平均 10ms Std : 标准 10 次平均 5ms FAST: 高速 3 次平均 1.5ms
设定输出状态	L-on	选择控制输出的动作状态模式。 L-on 入光关 常关 d-on 入光关 常开
设定检测输出	-- [^	设定检测输出。 -- [^ : 通常检测模式 _N_ 1: 1 点教导 _N_ 2: 2 点教导 _N_ 3: 3 点教导 d_L : 上升微分 d^ [: 下降微分

设定应差	MLD25-30: 0.010 MLD25-50: 0.03 MLD25-100: 0.07 MLD25-200: 0.2	应差宽度 MLD25-30: 0.001mm~5.00mm MLD25-50: 0.01mm~15.00mm MLD25-100: 0.02mm~35.00mm MLD25-200: 0.1mm~80.0mm
设定定时器	non	设定定时器的动作状态。 non: 无定时 ond: 延时动作 oFD: 延迟关断 oSD: 单次模式
设定延时输出	5.0	设定输出延时时间 0.1~999.9ms。
设定模拟量输出	U_5	设定模拟量输出模式。 U_5: 5V电压输出 U10: 10V电压输出 IoUE: 电流输出模式
设定显示	Std	设定测量值的显示方式。 Std: 标准, 显示+80~-80mm InvE: 反转, 显示-80~+80mm oFSt: 偏移, 显示 160~0mm
设定保持	OFF	对发生测量值错误(受光不足、光饱和、测量范围外)时控制输出和模拟量输出的设定。 OFF: 关闭, 超量程显示"----" ON: 开启, 保持最后有效测量值, 并闪烁
自动熄屏设定	OFF	30s内无按键操作, 显示屏熄灭, 控制消耗电流。 OFF: 关 ON: 开启, 无按键操作 30秒关闭数码管显示
设备地址设定	1	设备地址设定范围1~247
波特率设定	115.2	设定 485通信的波特率。 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 128000, 230400, 256000, 460800, 512000, 600000, 750000, 921600
复位设定	NO	擦除内存保存, 回复最初状态。 Yes: 确认复位(恢复出厂设置) NO: 不复位

PRO模式操作说明:

- 在测量画面长按 3秒 DOWN键进入 PRO模式;
- 在 PRO模式下按下 SET键确认选择;
- 在 PRO模式下按下 UP键选择一个;
- 在 PRO模式下按下 DOWN键选择下一个;
- 在 PRO模式下长按 3秒 DOWN键退出。

PRO菜单操作简介

一级菜单	二级菜单	子菜单
测量画面	SPEd: 设定反应速度	HrSo: 高精度
		Std: 标准
		FASt: 高速
	L-d: 设定输出状态	L-on: 入光开常关
		d-on: 入光关常开
	SEnS: 设定检测输出	┌┐: 通常检测模式
		_n_1: 1点教导
		_n_2: 2点教导
		_n_3: 3点教导
		d┐┐: 上升微分
	d┐L: 下降微分	
	HYS: 设定应差	设定比较输出时的应差量, 范围 0.1mm~80.0mm
	dELY: 设定定时器	non: 无定时
		oFd: 延迟关断
		ond: 延时动作
	dLYn: 设定延时输出	oSD: 单次模式
		设定输出延时时间 0.1~999.9ms
	A.oUt: 设定模拟量输出	U_5: 5V电压输出
		U-10: 10V电压输出
		IoUt: 电流输出模式
	dISp: 设定显示	Std: 标准, 显示+80~-80mm
		InvE: 反转, 显示-80~+80mm
		oFSt: 偏移, 显示 160~0mm
	HoLd: 设定保持	oFF: 关闭, 超量程显示"----"
on: 开启, 保持最后有效测量值, 并闪烁		
Eco: 自动熄屏设定	oFF: 关	
	on: 开启, 无按键操作 30秒关闭数码管显示	
Addr: 设备地址	设定设备地址范围1~247	
	9.6	
bAuD: 波特率设定	19.2	
	38.4	
	57.6	
	115.2	
	128.0	
	230.4	
	256.0	
	460.8	
	512.0	
	600.0	
	750.0	
	921.6	
	rSEt: 复位设定	Yes: 确认复位(恢复出厂设置) no: 不复位

错误显示

显示错误时应采取下列操作:

错误显示	内容	处理
<保存 OFF> ---- <保存 ON> 测量值闪烁	反射光量不足, 检测物体超出量范围。	请确认检测物体是否在测量范围内。请调整传感器的安装角度。
Er01	闪存发生损坏, 或已到使用寿命。	请向本公司咨询。
Er11	检测输出的负荷短路形成的过大电流。	请切断电源确认负荷。
Er31	· 调零时, 未能正常测量。	· 请确认检测距离是否在规格范围内。
	· 由于显示设定为偏移因此不能使用调零功能。	· 请将显示设定为偏移以外的内容。
Er41	执行教导时, 未能正常测量。	请确认检测距离是否在规格范围内。

通信指令格式和指令表

●通信指令格式: 遵循标准ModbusRTU协议

●可支持波特率: 9.6k, 19.2k, 38.4k, 57.6k, 115.2k(初始值), 128k, 230.4k, 256k, 460.8k, 512k, 600k, 750k, 921.6k

●可支持通信地址: 0001H~00F7H默认地址01H

●指令格式示例

注: 寄存器地址、寄存器数量、数据均为高字节在前低字节在后
CRC均为低字节在前高字节在后

03发送: 从机地址 + 功能码 + 寄存器地址 + 寄存器数量 + CRC16
03应答: 从机地址 + 功能码 + 字节数 + 数据 + CRC16

06发送: 从机地址 + 功能码 + 寄存器地址 + 数据 + CRC16
06应答: 从机地址 + 功能码 + 寄存器地址 + 数据 + CRC16

10发送: 从机地址 + 功能码 + 寄存器地址 + 寄存器数量 + 字节数 + 数据 + CRC16
10应答: 从机地址 + 功能码 + 寄存器地址 + 寄存器数量 + CRC16

●例如获取测量值

发送指令: 01 03 25 12 00 02 6F 02

回复指令: 01 03 04 00 12 51 1A E6 6D

数据内容: 0x0012511A=1200410, 即1200410/10000=120.0410mm
此时回复数据为放大10000倍的数据, 不同型号放大倍数不同

发送格式指令			指令回复格式		
设备地址	01H	设备地址	01H		
功能码	03H	功能码	03H		
寄存器地址高位	25H	回复字节数	04H		
寄存器地址低位	12H	回复数据高位	00H		
寄存器数量高位	00H		12H		
寄存器数量低位	02H	回复数据低位	51H		
CRC 低位	6FH		1AH		
CRC 高位	02H	CRC 低位	E6H		
		CRC 高位	6DH		

●例如写输出模式

发送指令: 01 06 25 15 00 01 52 C2

回复指令: 01 06 25 15 00 01 52 C2

数据内容: 0x0001, 即输出模式常闭

发送格式指令			指令回复格式		
设备地址	01H	设备地址	01H		
功能码	06H	功能码	06H		
寄存器地址高位	25H	寄存器地址高位	25H		
寄存器地址低位	15H	寄存器地址低位	15H		
写入数据高位	00H	回复数据高位	00H		
写入数据低位	01H	回复数据低位	01H		
CRC 低位	52H	CRC 低位	52H		
CRC 高位	C2H	CRC 高位	C2H		

●例如连续写输出模式为常闭和输出响应速度为高速

发送指令: 01 10 25 15 00 02 04 00 01 00 02 44 0C

回复指令: 01 10 25 15 00 02 5B 00

数据内容: 0x0001, 即输出模式设定为常闭模式

数据内容: 0x0002, 即输出响应速度设定为高速模式

发送格式指令			指令回复格式		
设备地址	01H	设备地址	01H		
功能码	10H	功能码	10H		
寄存器地址高位	25H	寄存器地址高位	25H		
寄存器地址低位	15H	寄存器地址低位	15H		
寄存器数量高位	00H	寄存器数量高位	00H		
寄存器数量低位	02H	寄存器数量低位	02H		
写入字节数	04H	CRC 低位	5BH		
写入数据 1高位	00H	CRC 高位	00H		
写入数据 1低位	01H				
写入数据 2高位	00H				
写入数据 2低位	02H				
CRC 低位	44H				
CRC 高位	0CH				

●指令表

功能定义	寄存器(高位)	寄存器(低位)	寄存器长度	读写属性(R/W)	参数值	默认值	描述
机型	25H	00H	1	R	00C8H	-	参数值为传感器的中心位置移值
					0064H	-	
					0032H	-	
					001EH	-	
整形相对测量值	25H	0EH	2	R	-	-	读取屏幕显示位移值
浮点型测量值	25H	10H	2	R	-	-	返回当前位移浮点型测量值, 超量程或无效返回 0 ¹⁾
整型测量值	25H	12H	2	R	-	-	返回当前位移整型测量值, 超量程或无效返回 0 ²⁾
读输出状态	25H	14H	1	R	0000H	-	OFF
					0001H	-	ON
					0000H	●	常开
输出模式	25H	15H	1	RW	0001H	-	常闭
					0000H	●	高精度
					0001H	-	标准
输出响应速度	25H	16H	1	RW	0002H	-	高速
					0000H	●	OFF
					0001H	-	延迟关
延时输出模式	25H	17H	1	RW	0002H	-	延迟开
					0003H	-	单次输出
					0001H	-	OFF
延时输出时间	25H	18H	1	RW	0001H~270FH	50	设定范围 1~9999, 单位 0.1ms
					0000H	●	通常检测模式, 基本教导和限定教导
检测与示教方式	25H	19H	1	RW	0001H	-	1点教导, 窗口比较
					0002H	-	2点教导, 窗口比较
					0003H	-	3点教导, 窗口比较
					0004H	-	上升微分模式
					0005H	-	下降微分模式
零点量	25H	1AH	2	RW	-	-	调零值 ³⁾
					0000H	●	OFF
零点开关	25H	1CH	1	RW	0001H	-	ON
					0000H	●	OFF
显示方式	25H	1DH	1	RW	0000H	●	通常显示模式
					0001H	-	反转显示模式
					0002H	-	偏移显示模式
有效测量值保持	25H	1EH	1	RW	0000H	●	OFF
					0001H	-	ON
峰值保持设定	25H	1FH	1	RW	0000H	●	OFF
					0001H	-	峰值保持
					0002H	-	谷值保持
ECO 经济模式	25H	20H	1	RW	0000H	●	OFF
					0001H	-	ON
按键锁	25H	21H	1	RW	0000H	●	OFF
					0001H	-	ON
模拟量输出模式	25H	22H	1	RW	0000H	●	0~5V
					0001H	-	0~10V
					0002H	-	4~20mA
设备地址	25H	23H	1	RW	0001H~00F7H	01H	传感器设备地址, 0为广播地址
					0000H	-	9600
波特率	25H	24H	1	RW	0001H	-	19200
					0002H	-	38400
					0003H	-	57600
					0004H	●	115200
					0005H	-	128000
					0006H	-	230400
					0007H	-	256000
					0008H	-	460800
					0009H	-	512000
					000AH	-	600000
					000BH	-	750000
					000CH	-	921600
					0000H	-	OFF
					0001H	-	ON
					设定一键调零	25H	25H
阈值 1_SL	25H	30H	2	RW	-	-	判定感应 1 基准点 ⁷⁾
阈值 2_SL	25H	32H	2	RW	-	-	判定感应 2 基准点 ⁷⁾
应差宽度	25H	34H	2	RW	-	-	判定输出应差值 ⁴⁾
微分量	25H	36H	2	RW	-	-	判定感应微分值 ⁴⁾
微分跨距	25H	38H	1	RW	0001H~0008H	01H	设置范围 1~8
					0000H	-	放弃当前设定, 恢复之前设定
设置保存设定	25H	40H	1	W	0001H	-	保存, 并覆盖之前设定
					0000H	-	OFF
恢复出厂设定	25H	41H	1	W	0001H	-	ON
					0000H	-	OFF
硬件版本	25H	42H	1	R	-	-	传感器硬件版本 ⁵⁾
软件版本	25H	43H	1	R	-	-	传感器软件版本 ⁵⁾
产品型号	25H	44H	9	R	-	-	产品型号(18个字节) ⁵⁾
生产序列号	25H	4DH	12	R	-	-	生产序列号(24个字节)

*1 符合IEE754标准, 小端存储, 如0xC2 0x8F 0x40 0xE5表示为7.18

*2 MLD25-200机型测量范围: 118000~282000
MLD25-100机型测量范围: 640000~1360000
MLD25-50 机型测量范围: 345000~655000
MLD25-30 机型测量范围: 2470000~3530000

*3 MLD25-200机型设置范围: 120000~280000
MLD25-100机型设置范围: 650000~1350000
MLD25-50 机型设置范围: 350000~650000
MLD25-30 机型设置范围: 2500000~3500000

*4 MLD25-200机型设置范围: 100~80000
MLD25-100机型设置范围: 200~350000
MLD25-50 机型设置范围: 100~150000
MLD25-30 机型设置范围: 100~50000

*5 如: 0102H表示版本V01.02

*6 产品型号如: MLD25-200NV

注: 只有在测量界面时才可进行写入操作