



使用说明书

产 品 名 称

电磁式数字流量开关

型式 / 系列 / 型号

LFE####

SMC 有限公司

目录

| | |
|----------------|----|
| 安全注意事项 | 2 |
| 型式表示·型号体系 | 11 |
| 产品各部分名称及功能 | 13 |
| 用语说明 | 14 |
| 安装·设置 | 16 |
| 安装方法 | 18 |
| 配管方法 | 19 |
| 配线方法 | 21 |
| 流量设定 | 24 |
| 功能设定 | 26 |
| 出厂时的设定 | 26 |
| F1 OUT1 设定 | 28 |
| F2 OUT2 设定 | 36 |
| F3 响应时间设定 | 40 |
| F10 子画面的显示内容选择 | 41 |
| F20 外部输入设定 | 45 |
| F22 模拟输出设定 | 46 |
| F30 累计保持功能 | 47 |
| F32 流动方向设定功能 | 48 |
| F33 密接安装设定 | 50 |
| F34 复零设定 | 51 |
| F80 省电模式设定 | 52 |
| F81 密码输入设定 | 53 |
| F82 生产线名的输入 | 54 |
| F90 全项目设定 | 55 |
| F98 输出确认 | 56 |
| F99 恢复出厂设置 | 57 |
| 其他设定 | 58 |
| 保养 | 60 |
| 故障一览表 | 61 |
| 规格 | 64 |
| 适用流体 | 66 |
| 特性表 | 67 |
| 模拟输出 | 70 |
| 外形尺寸图 | 71 |

安全注意事项

此处所示的注意事项是为了确保您能安全正确地使用本产品，预先防止对您和他人造成危害和损失而制定的。

这些注意事项，按照危害和损伤的大小及紧急程度分为「注意」「警告」「危险」三个等级。无论哪个都是与安全相关的重要内容，所以除了遵守国际规格(ISO/IEC)、日本工业规格(JIS)^{※1)}以及其他安全法规^{※2)}外，这些内容也请务必遵守。

- ※1) ISO 4414:Pneumatic fluid power -- General rules relating to systems.
ISO 4413:Hydraulic fluid power -- General rules relating to systems.
IEC 60204-1:Safety of machinery --Electrical equipment of machines. (Part1:General requirements)
ISO 10218-1992:Manipulating industrial robots -Safety
JIS B 8370:空气压系统通则
JIS B 8361:油压系统通则
JIS B 9960-1:机械类的安全性-机械的电气装置((第1部:一般要求事项)
JIS B 8433-1993:工业用操作机器人-安全性等
- ※2) 劳动安全卫生法等



注意： 误操作时，有人员受伤的风险，以及仅有物品破损的风险的事项。



警告： 误操作时，有人员受到重大伤害甚至死亡的风险的事项。



危险： 是紧迫危险状态，如不回避会有人员受到重大伤害甚至死亡的风险的事项。



警告

①本产品的适合性由系统设计者或规格制定者来判断。

因为本产品的使用条件多样化，所以请由系统的设计者或规格的制定者来判断系统的适合性。必要时请通过分析 and 试验进行判断。对于本系统预期的性能、安全性的保证由判断系统适合性的人员负责。请在参考最新的产品资料，确认规格的全部内容，且考虑到可能发生的故障的基础上构建系统。

②请具有充分的知识和经验的人员使用本产品。

在此所述产品若误操作会损害其安全性。

机械・装置的组装、操作、维修保养等作业请由具有充分知识和经验的人进行。

③请务必在确认机械・设备的安全之后，再进行产品的使用和拆卸。

1. 请在确认已进行了移动体的落下防止对策和失控防止对策之后再行机械・设备的使用和维护。
2. 请在确认已采取上述安全措施，并切断了能量源和设备电源以保证系统安全的同时，确认和理解设备上产品个别注意事项的基础上，进行产品的拆卸。
3. 重新启动机械・设备时，请对意外动作・误操作采取预防措施。

④在下述条件和环境下使用时，请在考虑安全对策的同时，提前与本公司咨询。

1. 明确记载的规格以外的条件或环境，以及屋外或阳光直射的场所。
2. 使用于原子能、铁路、航空、宇宙设备、船舶、车辆、军用、医疗设备、饮料・食品用设备、燃烧装置、娱乐器械、紧急切断回路、冲压机用离合器・刹车回路、安全设备等的使用，以及用于非产品手册中的标准规格的场合。
3. 预测对人身和财产有重大影响，特别是在有安全要求的场合使用时。
4. 用于互锁回路时，请设置应对故障的机械式保护功能，进行双重互锁。
另外进行定期检查以确认是否正常作动。

注意

本公司产品是面向制造业提供的。

现所述的本公司产品主要面向制造业且用于和平使用的场所。

如果用于制造业以外的用途时，请与本公司联系，根据需要交换规格书、签订合同。

如有疑问，请向最近的营业所咨询。

■保证以及免责事项/适合用途的条件

本产品适用于下述“保证以及免责事项”、“适合用途的条件”。

请在确认、允许下述内容的基础上，使用本公司产品。

【保证以及免责事项】

① 本公司产品的保证期间为，从开始使用 1 年内，或者从购入后 1.5 年内。以其中最先到达的时间为期限。^{※3)}

另外产品有最高使用次数，最长行走距离，更换零件周期等要求，请与最近的营业所确认。

② 保证期间内由于本公司的责任，产生明显的故障以及损伤时，将由本公司提供代替品或者进行必要的零件更换。

在此所述的保证，是指对本公司产品的保证，将由于本公司产品导致的其他损害，不在我们的保证范围内。

③ 请参考其他产品个别的保证及免责事项，在理解的基础上使用本产品。

※3) 真空吸盘不适用为从使用开始 1 年以内的保证期限。

真空吸盘是消耗品，其产品保证期限是从购入后 1 年之内。

但，即使在保证期限内，因使用真空吸盘导致的磨损或橡胶材质劣化等情况不在保证范围内。

【适合用途的条件】

出口海外时，请务必遵守经济产业省规定的法令(外国汇兑及外国贸易法)、手续。

注意

我公司产品不能作为法定计量仪器使用。

我公司制造、销售的产品没有进行各国[计量法]所指定机关的认证申请，并不是取得计量法相关型式认证试验和检定的计量器、计测器。

因此，我公司产品不能用于各国计量法中规定的交易或证明为目的的用途。

■ 图标说明

| 图标 | 图标含义 |
|---|--|
|  | 禁止(绝对不允许做)。 具体的禁止内容在图标中或附近用图形或文字指示。 |
|  | 强制行为(必须做)。 具体的强制内容在图标中或附近用图形或文字指示。 |

■ 关于使用者

- ①本使用说明书是面向对使用气动元件的设备·装置进行组装·操作·维修保养等具有足够知识和经验的人员。
组装·操作·维修保养的实施,也仅限于此类人员。
- ②请在充分阅读本使用说明书并理解其内容后实施组装·操作·维修保养。

■ 安全注意事项

|  警告 | |
|---|--|
|  禁止分解 | ■ 请勿分解·改造(含基板的重组)·修理 可能导致受伤、故障。 |
|  禁止 | ■ 禁止超出规格范围使用 请勿使用易燃或对人体有害的气体·流体。 若超出规格范围使用,会导致火灾、误动作、流量开关损坏。 请确认规格后再使用。 |
|  禁止 | ■ 禁止在有可燃性气体·爆炸性气体的环境使用 可能导致火灾·爆炸。 本产品不是防爆构造。 |
|  禁止 | ■ 禁止使用易燃流体及渗透性高的流体 可能导致火灾或爆炸、损坏、腐蚀。 |
|  禁止 | ■ 禁止在会因带静电而产生问题的场所使用 会造成系统不良或故障。 |
|  指示 | ■ 在互锁回路中使用的场合 · 请设计由其他系统构成的(机械式保护功能等)多重互锁回路 · 确认设备是否正常作动 可能因误动作导致事故。 |
|  指示 | ■ 维修保养时 · 切断供给电源 · 停止供给流体 可能会造成人员受伤。 |

⚠ 注意

| | |
|---|--|
|  禁止接触 | <p>■ 通电中请勿触碰端子、连接器 若在通电中触碰端子或连接器，可能会导致触电、设备误动作、开关损坏。</p> |
|  禁止接触 | <p>■ 使用高温流体时，勿触摸配管连接部或配管 可能会导致烫伤。 请确认配管冷却后再触摸。</p> |
|  指示 | <p>■ 维修保养后，进行适当的功能检查、泄漏检查 当设备无法正常动作、有泄露等异常情况时，请停止运行。 当从配管部以外的部分泄漏时，可能是产品本身有破损。 请切断电源并停止供给流体。 在有泄漏的状态下、请绝对不要供给流体。 意外的误操作可能无法确保安全。</p> |

■ 使用注意事项

○ 选择和使用产品时，请遵守下述内容。

● 选型(请遵守以下关于安装・配线・使用环境・调整・使用・维修保养的内容)

*产品规格等

- 请使用规定电压。
若使用规定以外的电压，可能会导致故障、误动作。
若低于规定电压，因产品的内部电压降可能导致负载不动作。
请确认负载的动作电压后再使用。
- 请勿使用超过最大负载电压以及电流的负载。
可能会导致产品损坏、寿命低下。
- 即使切断电源，产品的输入数据也不会消失。(改写次数：100 万次、数据保存期限：20 年)
- 请根据流量特性(压力损失)图表确认使用流量下的传感器部的压力损失后，再进行配管设计。
请通过流量特性图表确认传感器部的压力损失。
- 请注意不要因水锤现象而施加规定以上的压力。
<减少水锤现象的对策示例>
 - ① 使用水锤缓和阀等。
 - ② 使用橡胶软管等弹性配管材、蓄能器吸收冲击压力。
 - ③ 尽可能缩短配管的长度。
- 请务必在使用压力范围内和使用温度范围内使用。
- 耐压力为 2MPa。耐压力会根据流体温度发生变化，因此请确认使用压力范围的图表。
- 请确保维修保养空间。
设计时，请考虑维修保养所需的空间。

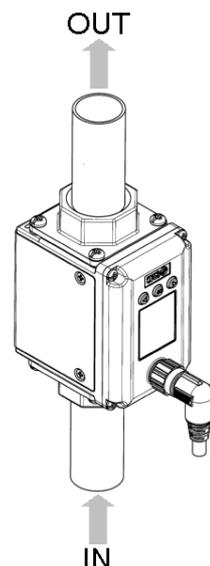
●关于使用

*安装

- 请遵守紧固力矩。
若超出紧固力矩范围拧紧，可能会导致安装螺钉、安装件、产品等损坏。另外，紧固力矩不足时，可能会导致产品安装位置偏移及螺纹部松动。
(请参考 16~23 页的安装·设置。)
- 使用市场上贩卖的开关电源时，请将 FG 端子接地。
- 请不要在有振动、冲击的环境使用。
可能会导致产品内部损坏或误动作。
- 请勿强行拉拽导线，或持导线提起本体。(抗拉强度为 49N 以内)
使用时，请手持本体。
会导致产品损坏、故障、误动作。
- 将多个传感器并列安装在不允许安装范围内时，显示可能会闪烁。
请安装在允许安装范围内，或进行密接安装模式的设定。
- 产品配管时，请用工具夹住与配管部一体的金属部分(配管附件)进行配管。
若工具夹住其它部分，可能导致产品损坏。
特别是不能在 M12 插头上使用工具。
会导致插头损坏。
- 请吹净配管内残留的异物等后再给产品配管。
会导致故障、误动作。
- 请结合产品铭板或本体上标注的流体流动方向进行安装·配管
- 配管时，请勿急剧变更开关 IN 侧的配管尺寸。
配管尺寸急剧缩小或 IN 侧有阀等节流时，配管内的流速分布会混乱，无法正确测量。因此，此措施请在开关的 OUT 侧进行。
另外，OUT 侧开放或过流量状态下容易产生气穴现象，可能无法正确测量。对策是可以通过提高流体压力减少气穴现象。
在开关的 OUT 侧进行节流等措施时，确认无误动作后再使用。
OUT 侧的节流处于全闭状态，泵运转时，因脉动(压力变动)的影响可能导致开关误动作，因此请确认无误动作后再使用。
- 请避免金属丝等进入流路内。
会造成传感器损坏、故障、误动作。
- 请勿将开关安装在脚踏的场所。
若由于误踏、脚踏施加过大的负载，可能导致产品损坏。

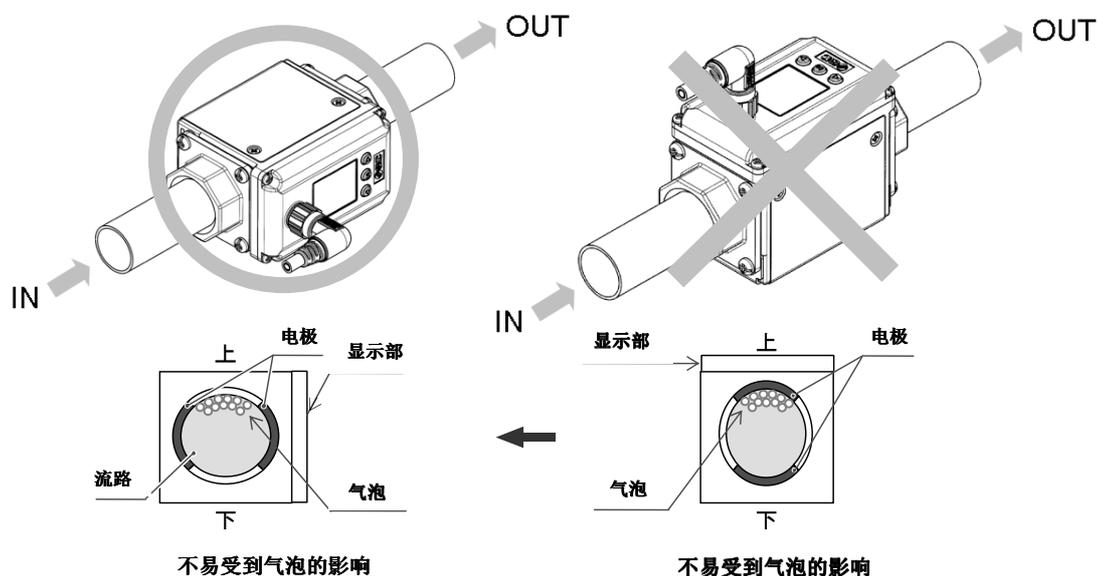
▪ 设计、安装时请保证液体始终充满检测流路内流动。

1. 若在检测流路内处于非满水状态下使用，无法从电极部得到正确的检测信号，从而无法正常测量。在检测流路内处于空的状态下使用，显示可能会不稳定。因此，安装时请确保当流体停止流动时，流体也可滞留在检测流路内。垂直安装时，请使流体从下向上流动。若从上向下流动，容易产生气泡，导致误动作。
(流路内完全处于满水状态就没有问题。)



2. 水平安装时，应如下图所示，若将显示部相对于(电极左右放置)于地面垂直安装，则不易受到气泡的影响。

产品安装后，根据设定可以变更流动方向。设定方法的详细内容请参照 48 页。



*配线(含连接器的插拔)

- 请不要强行拉拽导线。特别是组装接头或配管时，请勿通过持导线来挪动产品。
可能会导致产品内部损坏或误动作，或导线从连接器上脱离。
- 请不要对导线反复弯曲或拉伸、加载重物、施加外力。
配线时，在导线上反复施加弯曲应力及拉伸力，会导致外皮(线护套)脱落及断线。
导线可移动时，请将导线固定在开关本体附近。
导线的推荐弯曲半径为外皮外径的 6 倍或绝缘外径的 33 倍，以数值大的为准。
导线有损伤时，请更换导线。
- 请勿误配线。
根据误配线的情况可能导致产品误动作或损坏。
- 通电中请勿进行配线作业。
可能会导致产品内部损坏或误动作。
- 请勿与动力线或高压线使用同一配线路径。
为避免来自动力线·高压线的信号线的干扰信号·电涌混入，请将产品的配线与动力线·高压线分开配线(分开配管)。
- 请确认配线的绝缘性。
若存在绝缘不良(与其它线路混合接触，端子间的绝缘不良等)，会因对产品施加过大的电压或电流流入而导致产品有损坏的可能性。
- 为确认动作而强制作动时，请使用不会流入逆电流的回路。
如果使用的回路不能保证绝缘性，逆流电流会流入，可能会造成开关误动作或损坏。
- 为防止干扰信号·电涌混入，配线请尽量短。
最长请使用 10m 以下的配线。
另外，配线时，DC(-)线(蓝线)请尽量靠近电源。
- 使用模拟输出时，请在开关电源和本产品之间插入噪声滤波器(线性噪声滤波器·铁氧体等)。

*使用环境

- 请勿在经常有水飞溅的环境下使用本产品。
可能导致故障、误动作，因此请实施覆盖防护罩等对策。
- 请勿在有腐蚀性气体、液体飞溅的环境下使用。
可能会导致产品损坏并误动作。
- 请勿在有油分、药品环境下使用。
在冷却液或清洗液等、各种油及药品环境下使用时，即使短期内产品也会受到恶劣影响(故障、误动作、导线硬化等)。
- 请勿使用导电率 $5 \mu\text{S}/\text{cm}$ 以下的流体及腐蚀性流体。
请勿使用纯水·油等导电率低的流体以及腐蚀接管部材质的流体。
- 请勿使异物附着在检测流路内。
若绝缘性物质过量附着，可能导致误检测。
若导电性物质在检测流路内全周附着，可能导致误检测。
- 请勿在有电涌发生源的场所使用。
在产品周围，若放置产生较大电涌的装置设备(电磁式升降机·高频诱导炉·电机等)，可能导致产品开关内部回路元件劣化或损坏，因此请考虑针对电涌发生源的对策，同时注意避免线路混合接触。
- 请勿使用产生电涌的负载。
直接驱动继电器·电磁阀等产生电涌电压的负载时，请使用吸收电涌元件内置型的产品。
- 因 CE 认证中不含对雷击的耐受性，因此请在装置侧采取防止雷击的对策。
- 请将产品安装在无振动、冲击的场所。
会导致故障、误动作。
- 请勿在产生磁场的场所使用。
导致产品误动作。
- 请避免配线屑等异物进入产品内部。
会造成故障、误动作，因此请勿使配线屑等异物进入产品内部。
- 请勿在温度循环变化的环境下使用。
若在通常气温变化以外的温度循环变化的环境下使用，可能对产品内部造成恶劣影响。
- 请勿在阳光直射的场所使用。
在阳光直射的场所使用时，请遮挡阳光。
会导致故障、误动作。
- 请遵守使用流体温度、环境温度范围使用。
使用流体温度为 $0\sim 85^{\circ}\text{C}$ ，环境温度范围为 $0\sim 50^{\circ}\text{C}$ 。
若流体冻结，会导致开关损坏、作动不良，因此请采取防冻措施。
使用比环境温度低的流体时，会因结露导致产品损坏、误动作，因此请采取措施防止结露。
请采取防冻措施。
即便在规定温度范围内，也请避免温度急剧变化。会导致故障、误动作。
- 请勿在周围有热源或受辐射热的场所使用。
会导致作动不良。

*调整・使用

- 请连接负载后再接通电源。
在未连接负载的状态下 ON，会有过电流流通，产品有可能瞬间损坏。
- 请勿使负载短路。
开关的负载短路时，会报警显示，但过电流流通，产品有可能损坏。
- 请勿使用尖状物按各设定按钮。
会造成设定按钮损坏。
- 请在流量为零时接通电源。
- 接通电源后的 5 分钟内，显示/模拟输出值可能有 2~3%的变动。
- 在接通电源后的 3 秒内产品测量的输出强制 OFF。
- 请根据使用情况进行适当的设定。
若设定不适当，会造成作动不良。
关于各种设定，请参照本书的 24~59 页。
- 产品的初始设定以及流量设定时，测量输出在设定前的状态下转换。
请确认对装置的影响后再实施。
根据需要，请停止控制系统后再实施设定。
- 动作过程中请不要触碰 LCD 显示部。
显示可能会因静电等发生变化。
- 复零设定请在检测流路内充满水的状态下进行。
可能会导致无法正常进行。
- 密接安装设定后不久，显示/模拟输出有可能变动。
请确认对装置的影响后再实施。
根据需要，请停止控制系统后再实施设定。

*维修保养

- 维修保养前，请先切断供给电源，停止供给流体，确认安全后再实施。
可能会造成构成元件意料之外的误动作。
- 请定期实施维修保养。
可能会因设备・装置的误动作，造成构成元件意料之外的误动作。
- 请勿用汽油或信纳水等清洗本产品。
可能会使表面留下伤痕或使标识消失。
请用柔软的布擦拭。污垢严重时，先将水稀释过的中性洗涤剂浸过的布拧干后再擦除污垢，然后再用干布擦拭。

型式表示·型号体系

LFE□□□□□

本体尺寸（流量范围）

| 记号 | 内容 |
|----|--------------|
| 1 | 0.5~20L/min |
| 2 | 2.5~100L/min |
| 3 | 5~200L/min |

输出规格

| 记号 | OUT1 | OUT2 |
|----|------|-----------|
| A | NPN | NPN |
| B | PNP | PNP |
| C | NPN | 模拟 1-5V |
| D | NPN | 模拟 4-20mA |

配管口径

| 记号 | 口径 | 额定流量范围 | | |
|----|-----|--------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 3 | 3/8 | ● | — | — |
| 4 | 1/2 | ● | — | — |
| 6 | 3/4 | — | ● | — |
| 8 | 1 | — | — | ● |

可选项

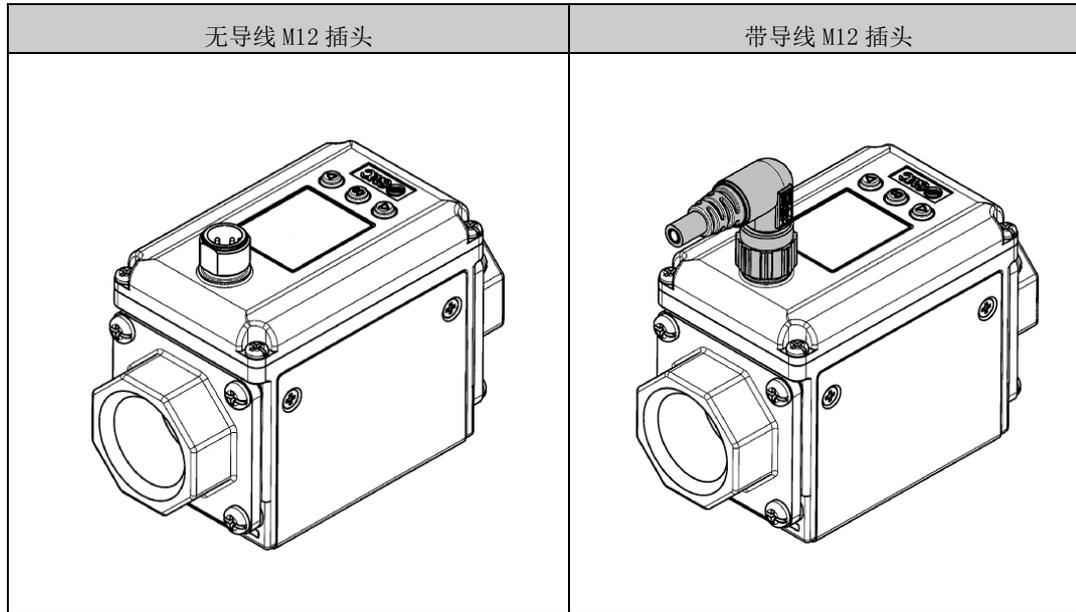
| 记号 | 导线 | 托架 | 显示单位 |
|-----|----|----|---------|
| 无记号 | ● | — | L/min |
| 1 | — | — | L/min |
| 2 | ● | ● | L/min |
| 3 | — | ● | L/min |
| 4 | ● | — | gal/min |
| 5 | — | — | gal/min |
| 6 | ● | ● | gal/min |
| 7 | — | ● | gal/min |

※根据新计量法，日本国内不能使用 SI 单位以外的可选项 4, 5, 6, 7。

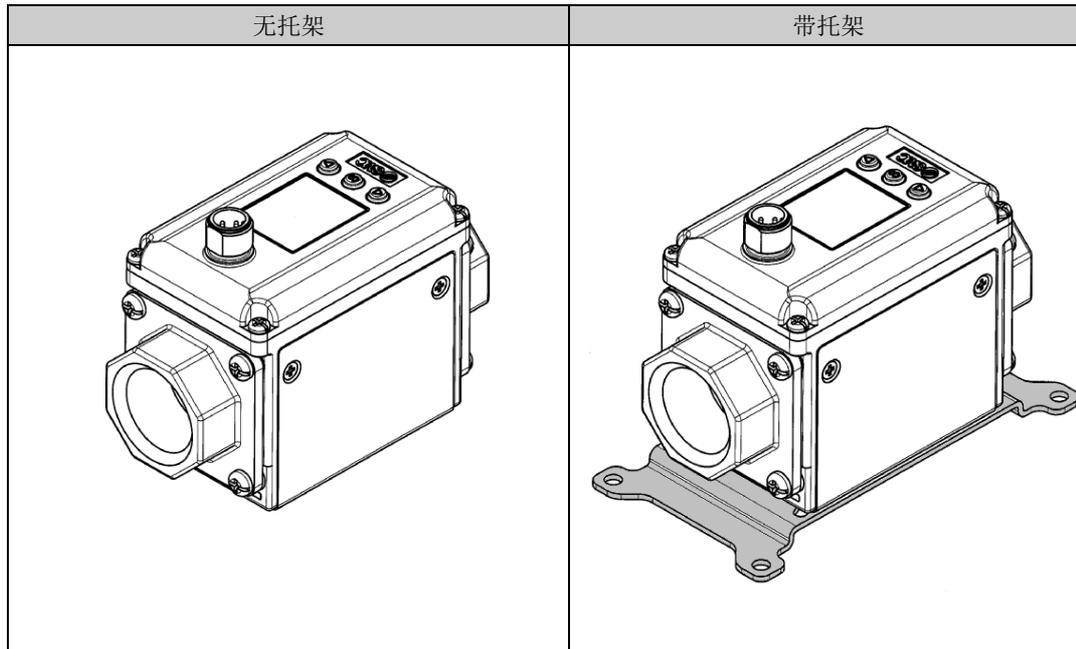
螺纹种类

| 记号 | 内容 |
|-----|-----|
| 无记号 | Rc |
| N | NPT |
| F | G |

导线



托架



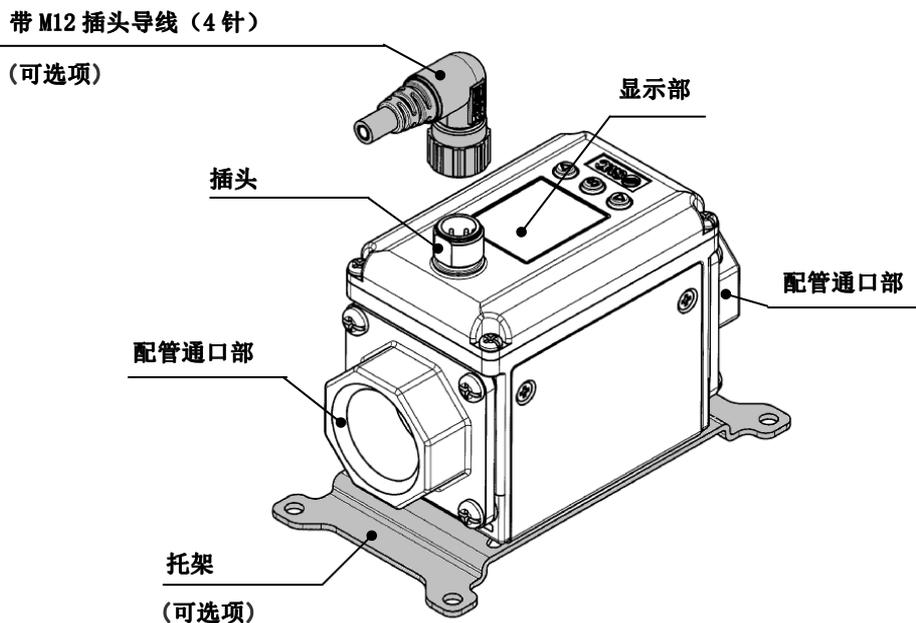
可选项/部品型号

需要可选项单品时，请按下记型号订购。

| 可选项 | 型号 | 备注 | 重量 |
|------------|----------|------------------------|--------|
| 带导线 M12 插头 | LFE-1-A3 | 导线长度 3 m | 约 175g |
| 托架 | LFE-1-D | LFE1 用 自攻螺钉 (3×10) 4 个 | 约 45g |
| | LFE-2-D | LFE2 用 自攻螺钉 (3×10) 4 个 | 约 70g |
| | LFE-3-D | LFE3 用 自攻螺钉 (3×10) 4 个 | 约 70g |

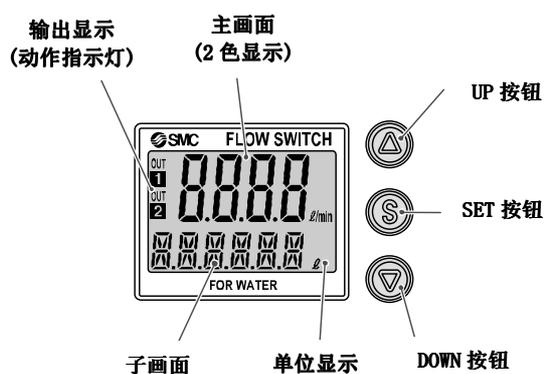
产品各部分名称及功能

本体



| 名称 | 功能 |
|------------|---------------------------|
| 插头 | 连接导线的部分。 |
| 带 M12 插头导线 | 给产品供给电源、获得输出用的电缆。 |
| 配管通口部 | 连接配管材的部分。 |
| 托架 | 安装产品用的安装件。 |
| 显示部 | 显示流量值、设定值、报警内容等的部分。请参照下图。 |

显示部



| 名称 | 功能 |
|--------------|--|
| 主画面 (2 色显示) | 显示流量值、设定模式状态、报警代码等。 |
| 子画面 | 显示累计值、设定值、峰·谷值、生产线名、流向、密接安装模式。测量模式时显示设定状态。 |
| 输出显示 (动作指示灯) | 显示 OUT1、OUT2 的输出状态。ON 时:橙色灯亮 |
| UP 按钮 | 模式选择、子画面的显示选择、增加 ON/OFF 设定值。 |
| SET 按钮 | 用于各模式的选择以及设定值的确定。 |
| DOWN 按钮 | 模式选择、子画面的显示选择、减小 ON/OFF 设定值。 |
| 单位显示 | 显示所选单位。 |

■用语说明

| | 用语 | 定义 |
|----|-----------------|--|
| F | F. S. (满量程、满刻度) | 称作满量程或满刻度，表示在产品额定规格时的模拟输出的变化幅度。例如，模拟输出 1~5V 时， $F. S. = 5[V] - 1[V] = 4[V]$ 。(参考： $1\%F. S. = 4[V] \times 1\% = 0.04[V]$) |
| a | 附件 | 是用于连接产品两侧的配管材的金属部品。 |
| | 压力特性 | 表示流体压力变化时的显示值、模拟输出值的变化量。 |
| | 模拟输出 | 输出与流量成比例的输出形式。所谓模拟输出 1-5V 是指模拟输出在 1-5V 之间随流量变化而变化。 模拟输出 4-20mA 也是同样的意思。 |
| | 上下限比较模式 | 是根据流量在两个设定值的范围内还是范围外而进行开关输出的模式。 |
| | 水锤 | 在流体流动的状态下，若阀等断续器进行瞬间关闭，由于压力传播会导致压力瞬间急剧上升。此压力上升现象被称为水锤或冲击压。 |
| | 迟滞(HYS) | 为防止蜂鸣而设计的，是 ON 点和 OFF 点之差。根据此迟滞可以避免受到脉动的影响。 |
| | 响应时间 | 表示流经目标流量后，达到 63% 的值所需要的时间。 |
| | 温度特性 | 表示环境温度或流体温度变化时的显示值、模拟输出值的变化量。 |
| ka | 键锁功能 | 无法更改产品的设定而设置的(不接受按钮操作)功能。 |
| | 气穴 | 高速流动的流体中的低压力部分汽化形成气泡并破裂的现象。若长时间处于此种状态，产品表面会出现破洞等现象，此现象被称为气蚀或穴蚀。 |
| | 重复精度 | 表示重复增减时，显示值、模拟输出值的再现性。 |
| sa | 瞬时流量 | 表示每单位时间流通的流量。10 L/min 表示每分钟流通 10 L。 |
| | 使用压力范围 | 表示可使用压力范围。 |
| | 使用温度范围 | 表示产品可使用的环境温度范围。 |
| | 省电模式 | 表示数值显示关闭，减少消耗功率的状态。 |
| | 使用流体温度 | 表示可在产品中流通的流体温度范围。 |
| | 开关输出 | 有 ON 和 OFF 两种状态，在 ON 状态下负载电流流通(负载工作，灯亮)，在 OFF 状态下负载电流不流通(负载不工作，灯灭)。此动作输出称为开关输出。 |
| | 累计外部复位 | 指将累计值通过远程操作从外部重置的功能。 |
| | 累计脉冲输出 | 每流通一定的累计流量就输出的脉冲输出。 通过对该脉冲进行计数，可以算出累计流量总计值。 |
| | 累计保持功能 | 每隔一定时间间隔通过产品内部的记忆元件记忆累计流量的功能。 接通电源时读取记忆元件的数据，从此值开始累计。记忆间隔可选择 2 分钟或 5 分钟。 |
| | 累计流量 | 表示总共流过了多少流量。若持续 5 分钟流过瞬时流量 10 L/min， 累计流量为 $10 \times 5 = 50L$ 。 |

| | 用语 | 定义 |
|----|-----------|---|
| sa | 设定流量范围 | 是指带开关输出的产品的 ON-OFF 点(临界值)的可设定范围。 |
| | 设定最小单位 | 表示设定值或显示值的显示精度。最小单位是 1 L/min 时,可以如 10、11、12 等每 1 L/min 显示。 |
| | 接流体部(接液部) | 是指流体接触的部分。 |
| | 复零 | 是把流量显示值调整为 0 的功能。 |
| | 测量流体 | 是指可测量的流体。 |
| ta | 耐压力 | 表示电气、机械破坏的极限压力值。 |
| | 单位切换功能 | 可以选择新计量法中国际单位(SI 单位)以外单位的功能。日本国内仅 SI 单位。LFE 系列没有单位切换功能。 |
| | 蜂鸣 | 开关输出值接近设定值时受脉动等影响高频率反复 ON-OFF 的现象。 |
| | 额定压力范围 | 表示可使用(满足规格)的压力范围。 |
| | 额定流量范围 | 可以满足样本记载规格的流量范围。 |
| | 导电率 | 示流通电流能力强弱的值,单位[S/cm](西门子/厘米)。导电率越低流通电流能力越弱,导电率越高流通电流能力越强。自来水的导电率为 100~200 μ S/cm。 |
| na | 内部电压降 | 开关输出为 ON 状态时,输出上显示的电压。根据流过的负载电流而不同,理想状态为「0」。 |
| ha | 迟滞模式 | 根据流量比设定值大或小而进行开关输出的模式。 |
| | 显示流量范围 | 带数字显示的产品可以显示的范围。 |

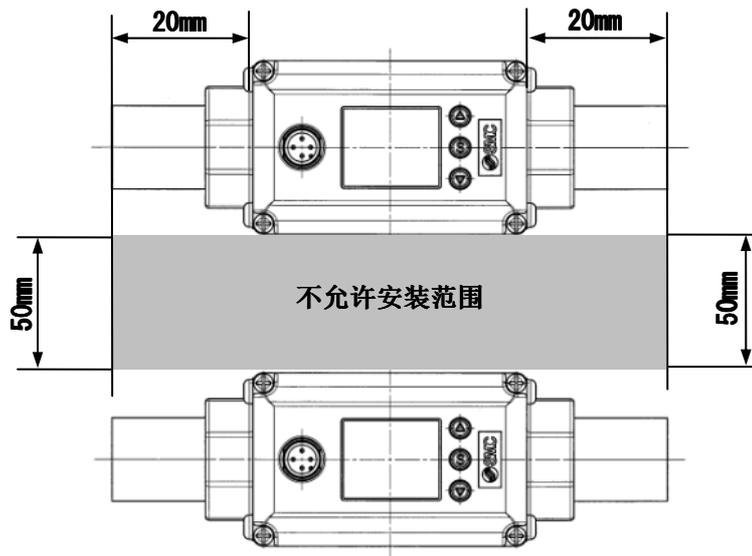
安装 · 设置

关于设置

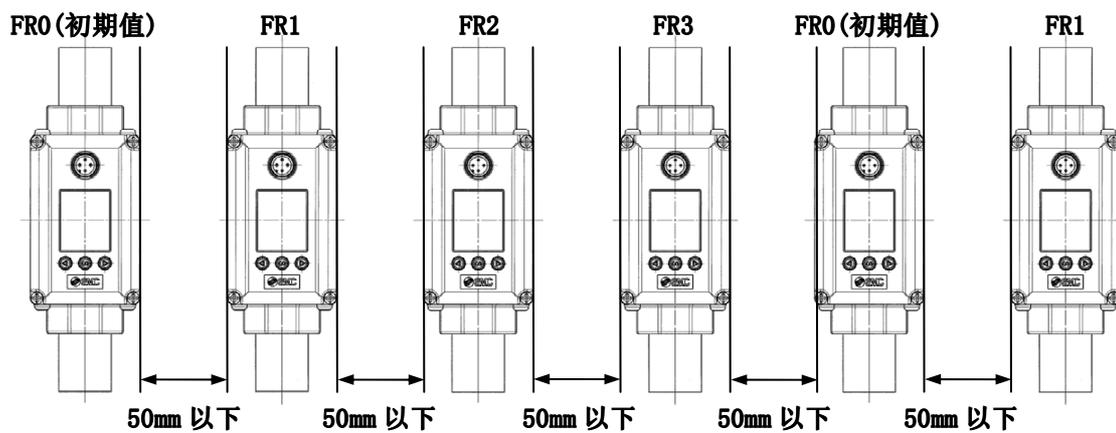
- 请务必在使用压力范围内和使用温度范围内使用。
- 耐压力为 2MPa。耐压力会根据流体温度发生变化，请确认使用压力范围的图表。(69 页)

关于安装

- 请勿将开关安装在脚踏的场所。
 - 流体的流动方向请按照本体箭头所示的方向安装。
 - 产品的 IN 侧(流入侧)配管请确认传感器部压力损失的流量特性表以及 IN 侧直管长和精度的图表(68 页)。
 - 请勿急剧缩小配管尺寸。
 - 配管通口部为 DC(-)/蓝线接地。
请注意不能使用+接地电源。
- 多个传感器并列安装使用时，请按照下图所示安装在不允许安装范围外。
如果安装在不允许安装范围内，显示可能会闪烁。



安装在不允许安装范围内时，通过密接安装设定显示闪烁会减轻。



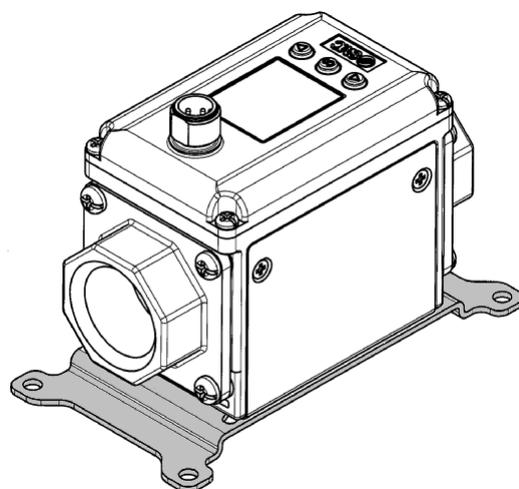
■ 安装方法

托架安装

请用安装螺钉 (M4 相当: 4 个) 安装托架。

托架的厚度约 1.6mm。

安装孔加工尺寸请参考外形尺寸图 (71 页)。



直接安装

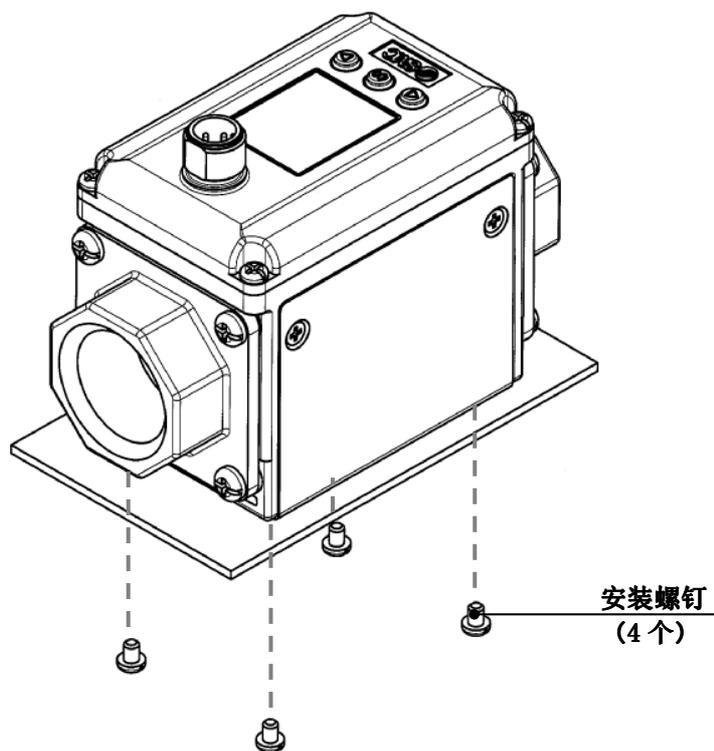
安装时, 按照下表所示的螺钉进行安装。

| 螺纹种类 | 螺纹公称 | 紧固力矩 |
|------|------|------------|
| 自攻螺钉 | 3 | 0.7~0.8 Nm |

螺纹拧入孔径及深度请参考外形尺寸图 (71 页)。

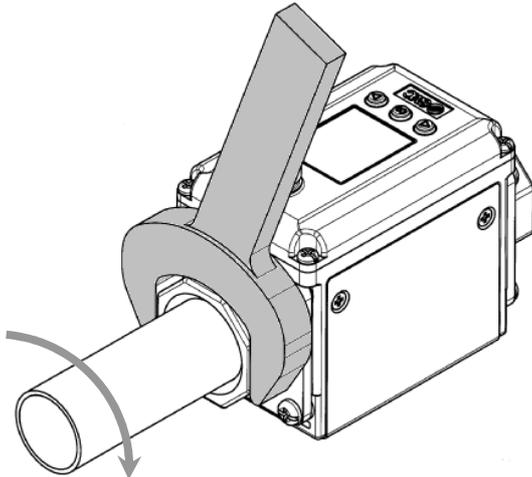
请使用螺纹拧入深度为 8mm 的自攻螺钉。

使用自攻螺钉时, 不能进行多次组装、拆除, 请加以注意。



■ 配管方法

给产品配管时，请用工具夹住与配管侧配管通口部一体的金属部分(配管附件)，然后旋转配管材或接头。
若在其他部分使用工具，可能会导致开关损坏。
特别是不能在 M12 插头上使用工具。
可能会导致插头损坏。



附件对边

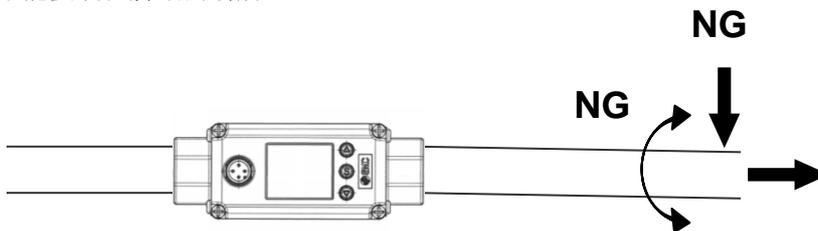
| | |
|-----|-------|
| 3/8 | 24 mm |
| 1/2 | 28 mm |
| 3/4 | 35 mm |
| 1 | 41 mm |

配管时，请严守紧固力矩进行安装。
下表为连接螺纹部的紧固力矩。

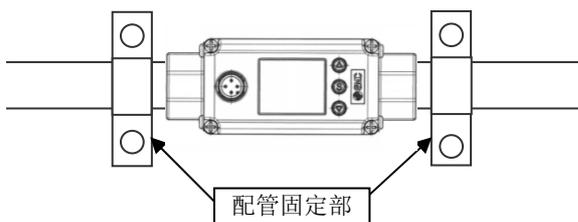
| 螺纹公称 | 适当紧固力矩 |
|--------------|----------|
| Rc (NPT) 3/8 | 22~24 Nm |
| Rc (NPT) 1/2 | 28~30 Nm |
| Rc (NPT) 3/4 | 28~30 Nm |
| Rc (NPT) 1 | 36~38 Nm |

超出紧固力矩范围拧紧时，可能会导致开关损坏。另外，紧固力矩不足时，可能会导致连接螺纹部松动。

开关本体是树脂材质。配管时，请勿对开关施加直接应力·振动·冲击，以避免导致故障·损坏·漏水等。
特别是不能安装在脚踏的场所。

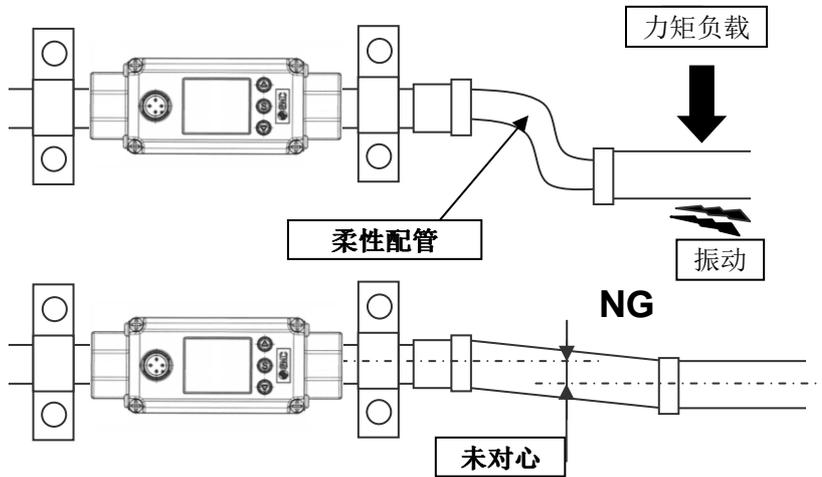


为避免对开关施加直接应力·振动·冲击，请将前后配管尽可能固定在靠近开关的地方。
无法降低施加给开关的应力、振动、冲击时，请固定配管的多个部位。

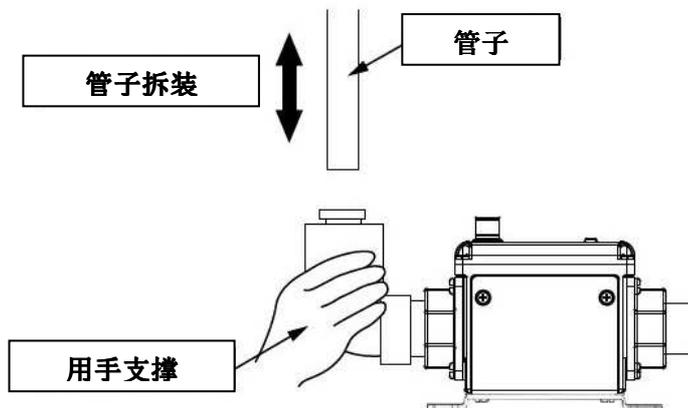


铜管等无柔软性的配管由于容易受到来自配管侧传递的过大力矩负载或振动·冲击，所以需要柔性管等过渡以避免振动·冲击。

特别是在未对心状态下安装配管，施工后也会长期施加负载，导致故障·损坏·漏水等。



使用快插管接头时，请用手支撑接头部，使拆装管子的力不会直接施加到开关上。



为了能够稳定测量，IN 侧直管长应为配管口径的 5 倍 (5D) 以上。(68 页)

配管时，请勿使密封带进入。

配管连接时，请勿因松动等而导致漏液。

■ 配线方法

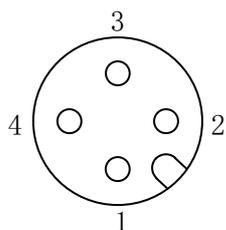
关于接头连接

接头的拆装作业，请在切断电源后进行。

请使用单独的配线路径。

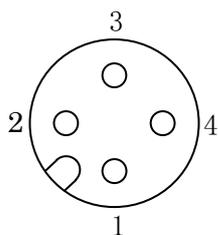
若与动力线或高压线使用同一配线路径，可能因干扰信号导致误动作。

使用市场上贩卖的开关电源时，请务必将 FG 端子接地。连接市场上贩卖的开关电源进行使用时，会因干扰信号重叠而不能满足产品规格要求。这种情况下，请在与开关电源之间装入线性噪声滤波器・铁氧体等的噪声滤波器，或将开关电源变更为线性电源使用。

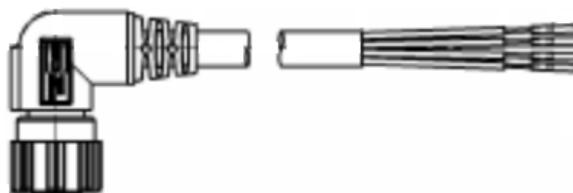


本体侧插座插孔编号

| | |
|---|-------|
| 1 | DC(+) |
| 2 | OUT2 |
| 3 | DC(-) |
| 4 | OUT1 |



电缆侧插头插针编号

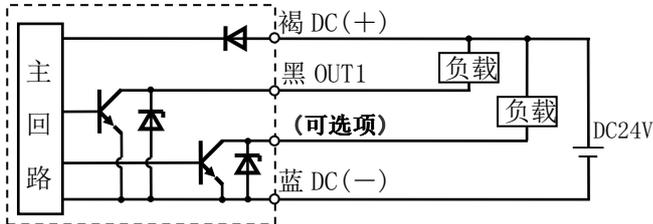


| | |
|---|----------|
| 1 | DC(+): 褐 |
| 2 | OUT2: 白 |
| 3 | DC(-): 蓝 |
| 4 | OUT1: 黑 |

※: 使用 LFE 系列附属的带 M12 插头导线的场合。

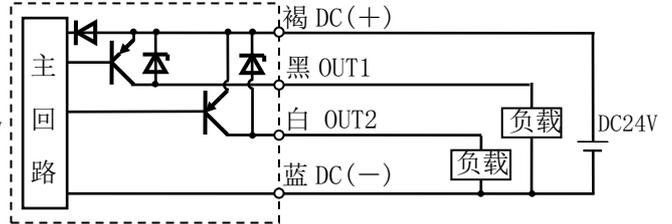
内部回路及配线示例

NPN2 输出型
LFE□A□□□□



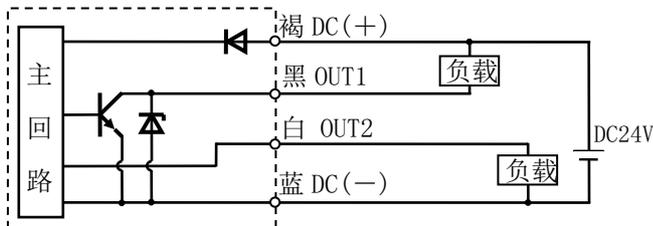
Max. 28 V、80 mA
内部电压降 1 V 以下

PNP2 输出型
LFE□B□□□□



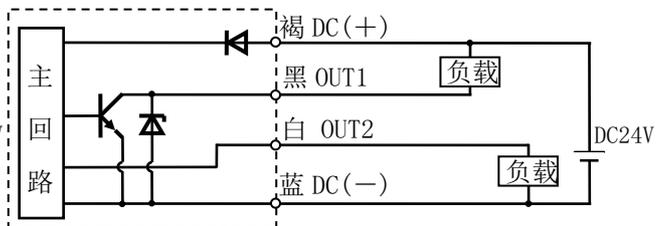
Max. 80 mA
内部电压降 1.5 V 以下

NPN+模拟输出型
LFE□C□□□□



Max. 28 V、80 mA
内部电压降 1 V 以下
模拟输出 1~5 V
输出阻抗 1 kΩ

NPN+模拟输出型
LFE□D□□□□

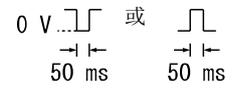
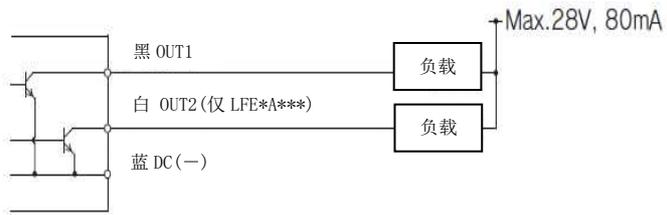


Max. 28 V、80 mA
内部电压降 1 V 以下
模拟输出 4~20 mA
最大负载阻抗 600 Ω

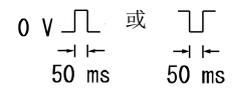
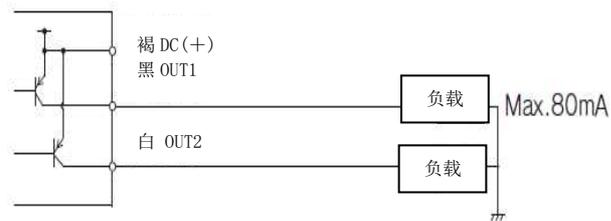
累计脉冲输出配线示例

NPN2 输出型
LFE□A□□□□

NPN+模拟输出型
LFE□C□□□□
LFE□D□□□□



PNP2 输出型
LFE□B□□□□

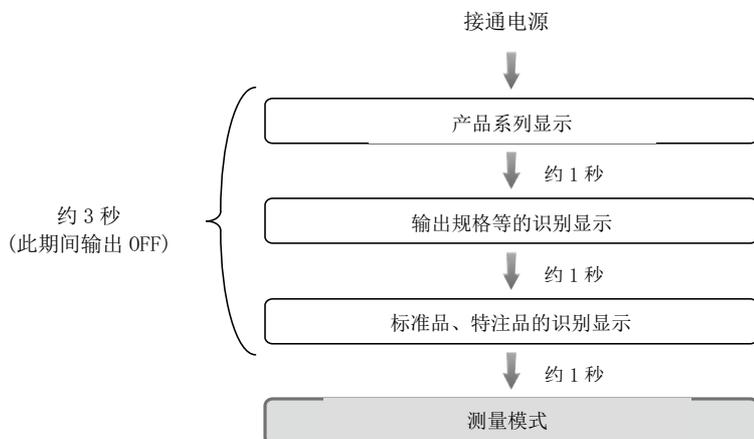


※：选择累计脉冲输出时，动作指示灯 OFF(灭灯)。

流量设定

测量模式

指接通电源后，检测并显示流量或进行开关动作的状态。
能够应要求变更设定及切换到设定其他功能模式的基本模式。



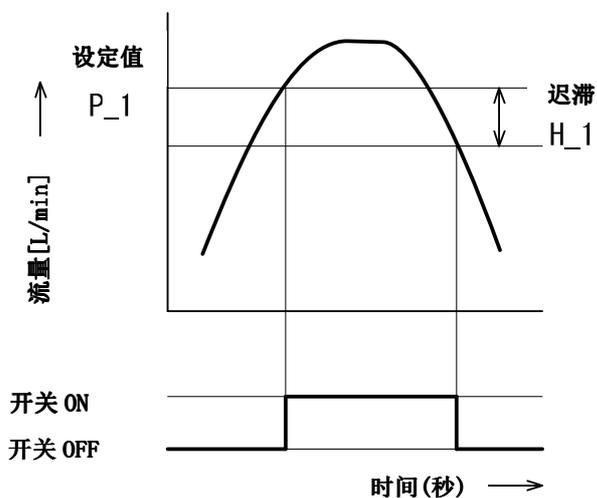
设定开关输出的 ON 点和 OFF 点。

开关动作

若流量超过设定值，开关 ON。

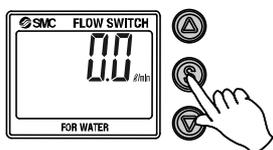
若流量从设定值下降迟滞值以上时，开关 OFF。

若下图所示动作中没有异常时，则此状态下可继续使用。

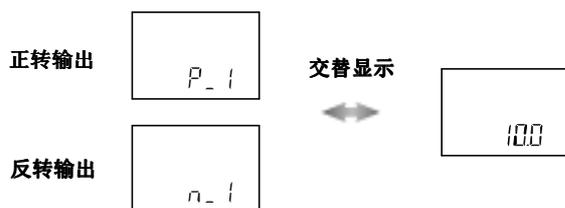


<操作方法>

①在测量模式时按 1 次  按钮。



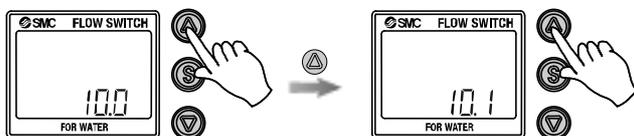
②[P_1]或[n_1]和设定值交替显示。



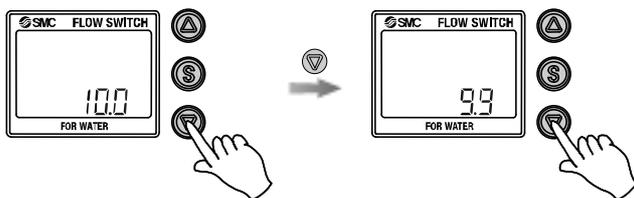
③按  或  按钮变更设定值。

 按钮可增加设定值， 按钮可减小设定值。

- 按 1 次  按钮设定值增加，连续按连续增加。



- 按 1 次  按钮设定值减小，连续按连续减小。



④按  按钮，设定完成。

上下限比较模式，开关在设定的流量范围(从 P1L 到 P1H 之间)内动作。按照与上述相同的设定方法进行 P1L(开关动作点下限)和 P1H(开关动作点上限)的设定。(选择反转输出时，则设定 n1L 和 n1H)。使用 2 输出规格时，显示 [P_2] 或 [n_2] 可继续设定。(选择反转输出时，则显示 n_2。)

※：设定值变更中，若持续 30 秒无操作则设定值变为闪烁状态。

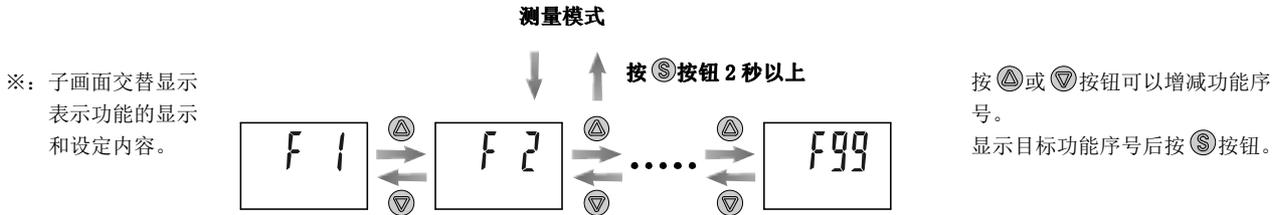
功能设定

功能选择模式

在测量模式下按 **Ⓢ** 按钮 2 秒以上，在主画面显示 [F 1]。

显示的 [F□□]，指变更各项功能设定的模式。

在功能选择模式时，按 **Ⓢ** 按钮 2 秒以上，将返回测量模式。



■ 出厂时的设定

出厂时的设定如下。

若此设定下没有异常，则此设定下可继续使用。

要变更时，请根据功能选择模式(参照下表)进行设定。

● 关于[F 1] OUT1 的设定项目 ➡ 参照 28 页

| 项目 | 说明 | 出厂时的设定 |
|------|--|---------------------------|
| 输出模式 | 可选择与瞬时流量相对应的输出(迟滞模式、上下限比较模式)、与累计流量相对应的开关输出、累计脉冲输出中的任意一种。 | 迟滞模式 |
| 输出反转 | 可以设定开关输出的正反转。 | 正转输出 |
| 设定值 | 可以设定开关输出的 ON 点或 OFF 点。 | 额定流量的 50% |
| 迟滞 | 可以通过迟滞的设定防止蜂鸣。 | 额定流量的 5% |
| 显示颜色 | 可以选择主画面的显示颜色。 | 输出 ON 时：绿色 输出 OFF 时：红色 |

● 关于[F 2] OUT2 的设定项目 ➡ 参照 36 页

| 项目 | 说明 | 出厂时的设定 |
|------|--|-----------|
| 输出模式 | 可选择与瞬时流量相对应的输出(迟滞模式、上下限比较模式)、与累计流量相对应的开关输出、累计脉冲输出中的任意一种。 | 迟滞模式 |
| 输出反转 | 可以设定开关输出的正反转。 | 正转输出 |
| 设定值 | 可以设定开关输出的 ON 点或 OFF 点。 | 额定流量的 50% |
| 迟滞 | 可以通过迟滞的设定防止蜂鸣。 | 额定流量的 5% |

※：显示颜色与 OUT1 设定是联动的、因此无项目选择。

●关于其他设定项目

| 项目 | 对应页码 | 出厂时的设定 |
|------------------|------|-----------------------|
| [F 3] 响应时间设定 | 40 页 | 1 秒 |
| [F10] 子画面的显示内容选择 | 41 页 | 显示流动方向 |
| [F20] 外部输入设定 | 45 页 | — |
| [F22] 模拟输出设定 | 46 页 | 与瞬时流量相对应的模拟输出自由量程 OFF |
| [F30] 累计保持功能 | 47 页 | OFF[累计不保持] |
| [F32] 流动方向设定功能 | 48 页 | 通常流向, OFF[逆流时开关不作动] |
| [F33] 密接安装设定 | 50 页 | FR0 |
| [F34] 复零设定 | 51 页 | OFF |
| [F80] 省电模式设定 | 52 页 | 未设定。[显示会亮] |
| [F81] 密码输入设定 | 53 页 | OFF |
| [F82] 生产线名的输入 | 54 页 | 无生产线名[*****] |
| [F90] 全项目设定 | 55 页 | OFF |
| [F98] 输出确认 | 56 页 | OFF |
| [F99] 恢复出厂设置 | 57 页 | OFF |

关于子画面的显示内容

在测量模式下按  或  按钮, 可暂时切换子画面的显示内容。

※: 切换 30 秒后自动恢复到在 [F10] 设定的显示内容。(41 页)



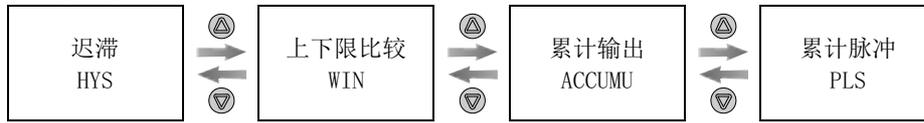
不能显示 OUT2 的设定值、累计值。(以上是 20L/min 型的显示例。)

■ [F 1] OUT1 设定

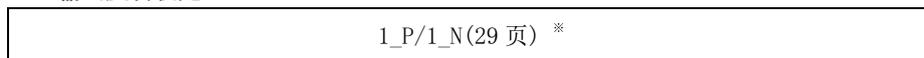
设定 OUT1 的输出方法。

<功能流程图>

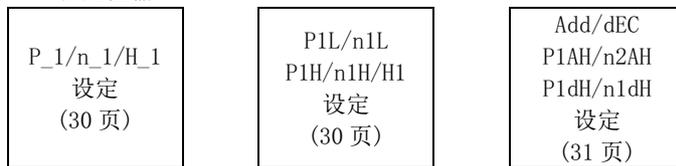
1. 输出模式选择



2. 输出反转设定



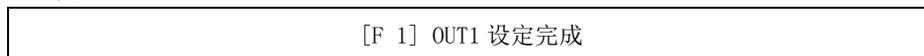
3. 设定值输入



4. 显示颜色选择



5. 完成

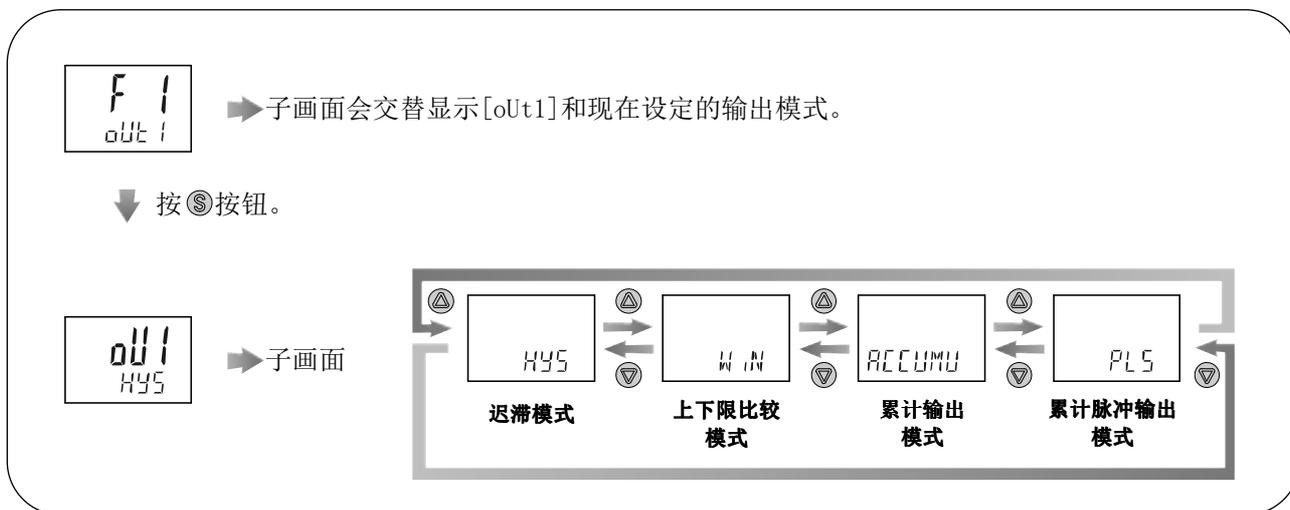


※：若进行输出反转的切换，显示颜色会根据显示颜色选择所设定的状态而变化。

<操作方法>

1. 输出模式选择

在功能选择模式时按  或  按钮，在主画面显示[F 1]。



按  或  按钮选择输出模式。

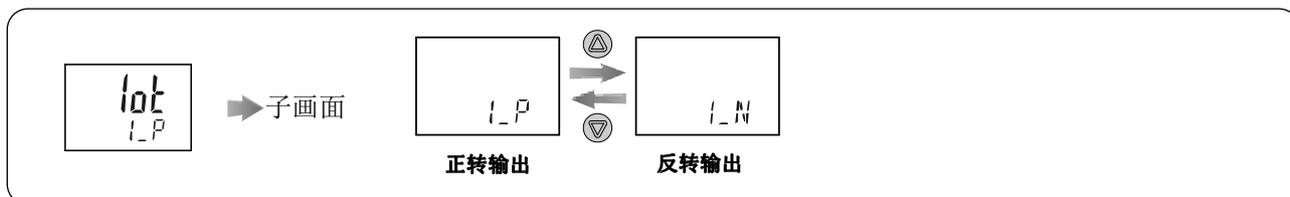
按  按钮进行设定。↓ 进入输出反转设定。

※：设定中按按钮确定之前，若 30 秒内未进行按钮操作，显示会闪烁。

(为了防止设定中因离席等而忘记设定)

※：选择累计脉冲输出时，显示部的输出显示为灭灯状态。

2. 输出反转设定



按  或  按钮选择输出反转。

按  按钮进行设定。↓ 进入设定值(ON-OFF 点)输入。

3. 设定值输入

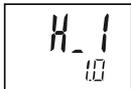
输出模式

a. 选择迟滞模式的场合



▶子画面会显示设定值，按▲或▼按钮变更数值。
(选择反转输出的场合，主画面显示[n_1])

按◎按钮进行设定。↓ 进入迟滞设定。



▶子画面会显示迟滞值，按▲或▼按钮变更数值。

按◎按钮进行设定。↓ 进入显示颜色选择(33页)。

※：请注意设定值和迟滞值会相互限制。

输出模式

b. 选择上下限比较模式的场合



▶子画面会显示迟滞值，按▲或▼按钮变更数值。
(选择反转输出的场合，主画面显示[n1L])

按◎按钮进行设定。↓ 进入[P1H] or [n1H]的设定值输入。



▶子画面会显示迟滞值，按▲或▼按钮变更数值。
(选择反转输出的场合，主画面显示[n1H])

按◎按钮进行设定。↓ 进入迟滞设定。



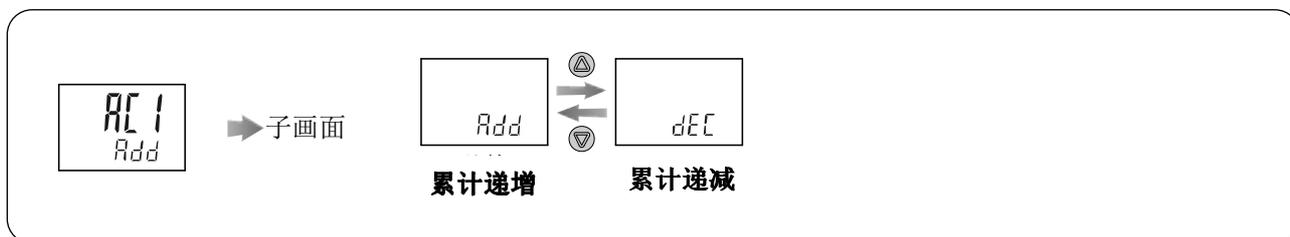
▶子画面会显示迟滞值，按▲或▼按钮变更数值。

按◎按钮进行设定。↓ 进入显示颜色选择(33页)。

输出模式

c. 选择累计输出的场合

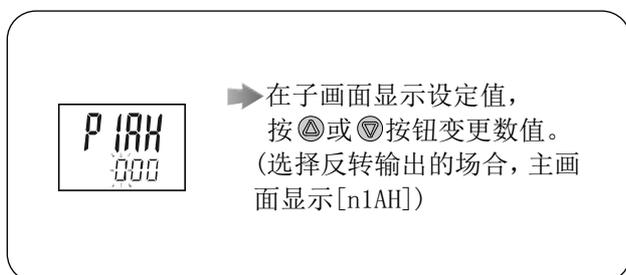
选择累计值递增(加算)/递减(减算)处理



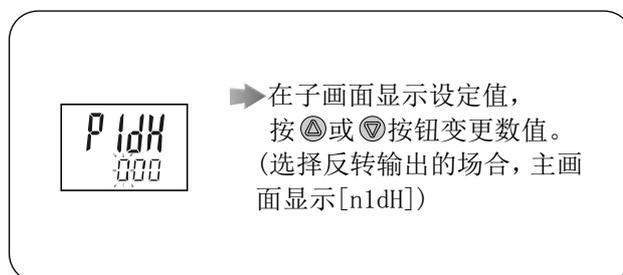
按▲或▼按钮选择输出模式。

按Ⓢ按钮进行设定。↓ 进入设定值输入。

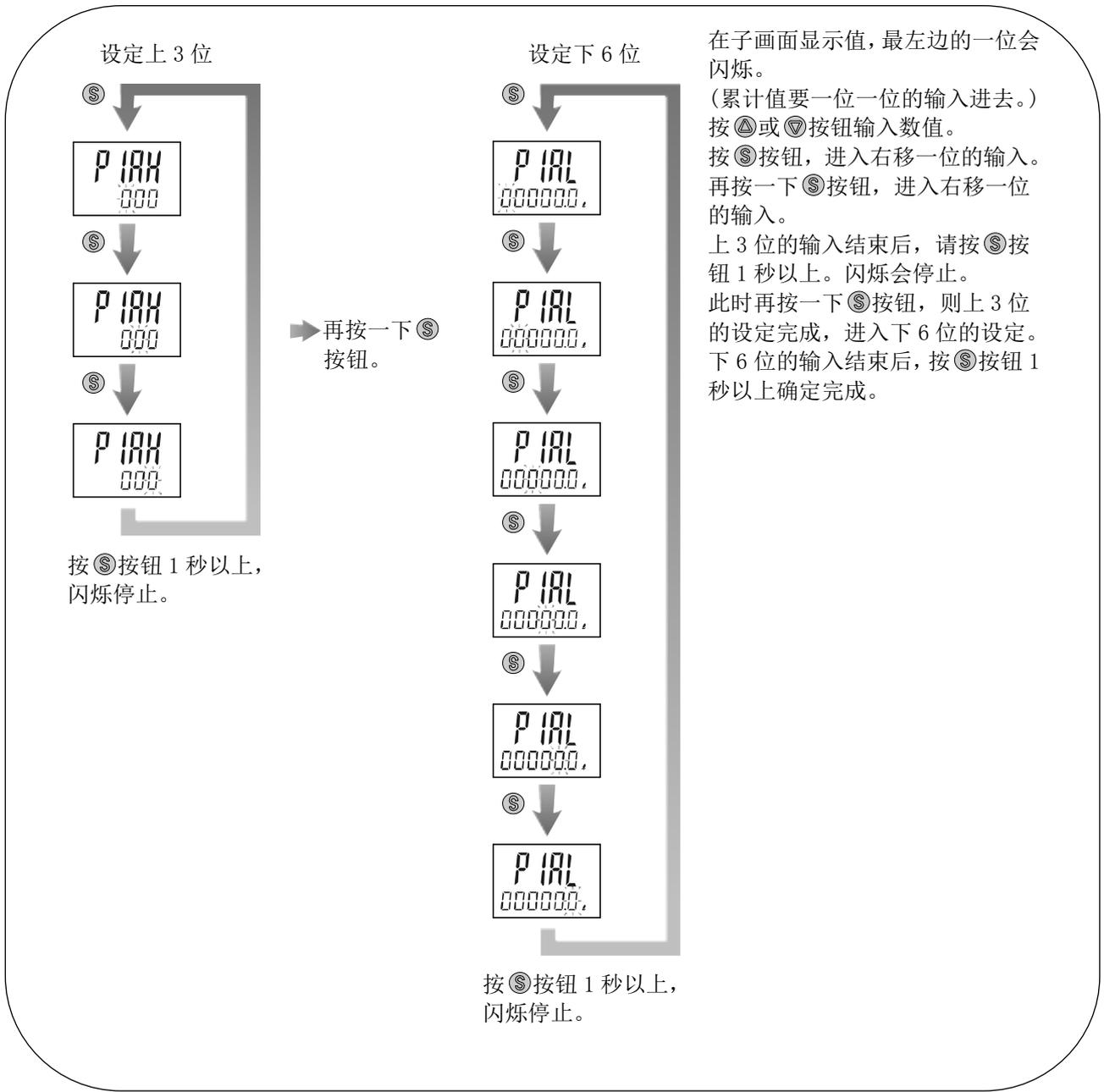
选择累计递增的场合



选择累计递减的场合



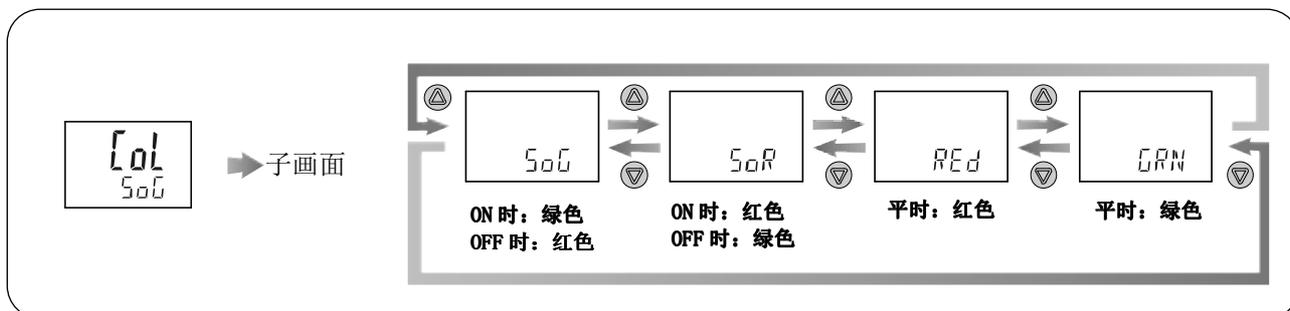
↓ (接下页)



按 S 按钮进行设定。 ↓ 进入显示颜色选择。

4. 显示颜色选择

根据输出 (OUT1) 的状态可以选择显示颜色 (主画面)。



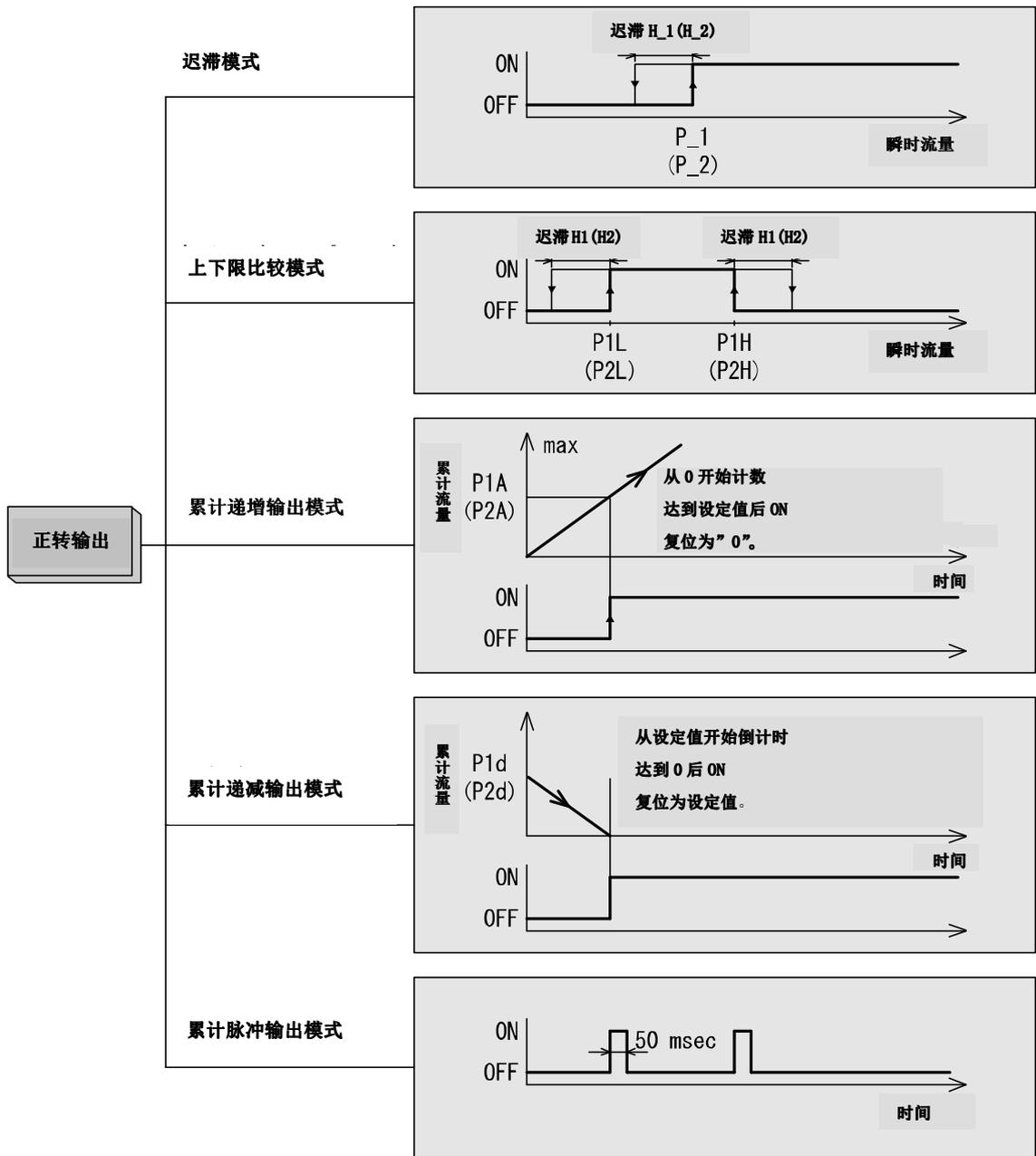
按 或 按钮选择显示颜色。

按 按钮进行设定。 返回功能选择模式。

5. 完成

[F 1] OUT1 设定完成

○输出模式一览

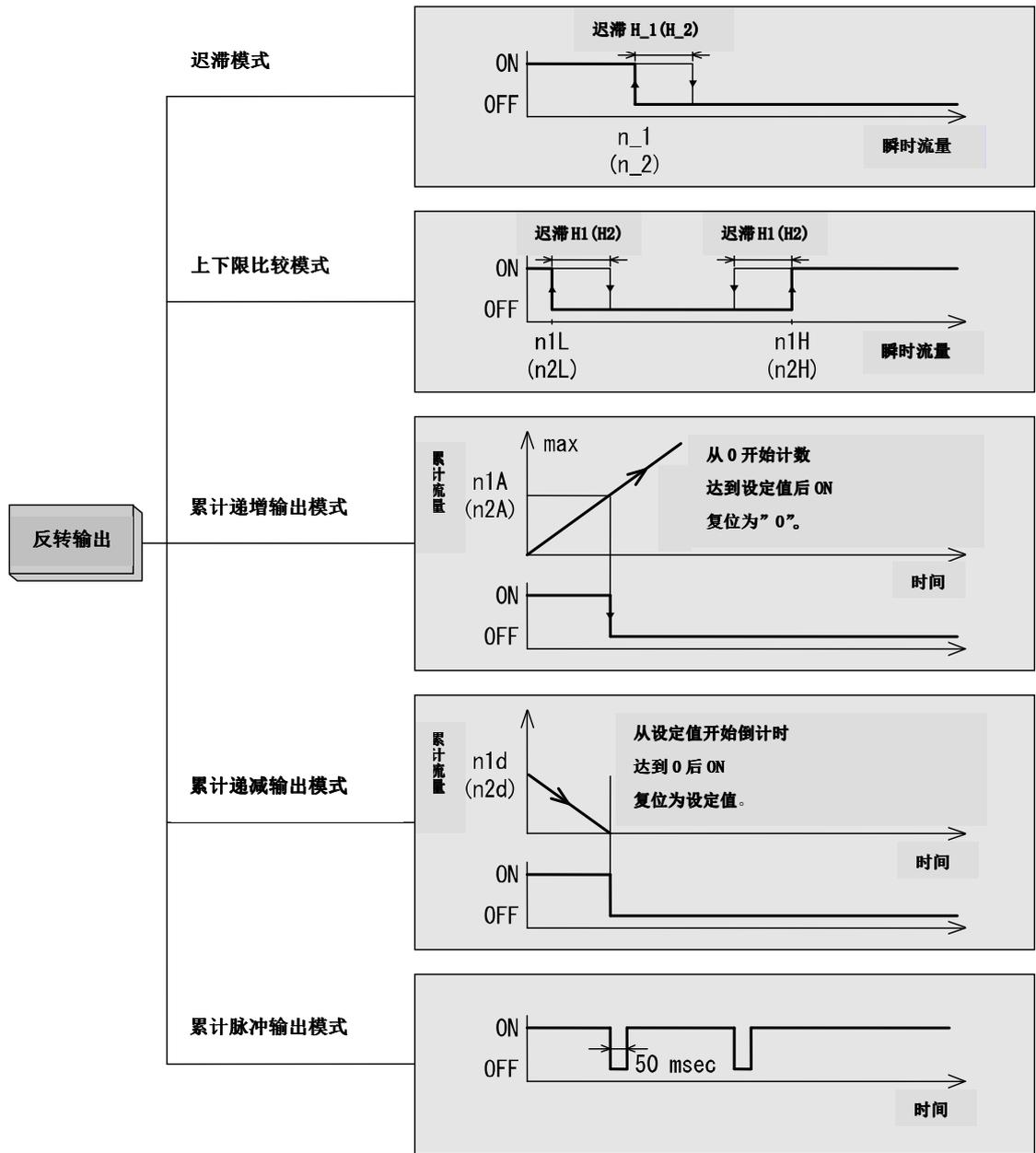


※：在流体有脉动等不稳定的状态下进行迟滞模式、上下限比较模式时，有可能导致动作不稳定。

此时，请尽量放宽设定值之间的间距，确定动作稳定后再使用。

※：选择累计脉冲输出时，显示部的输出显示为灭灯状态。

※：使用逆流时检测功能时，49页的内容也请确认。



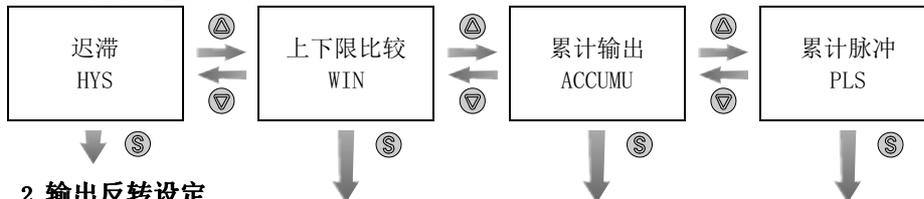
■ [F 2] OUT2 设定

设定 OUT2 的输出方法。

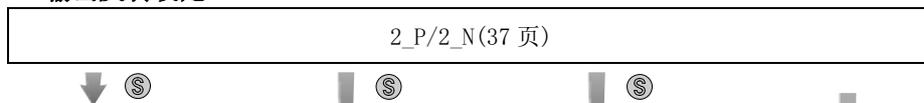
显示颜色取决于 OUT1 设定，本功能无法设定。

<功能流程图>

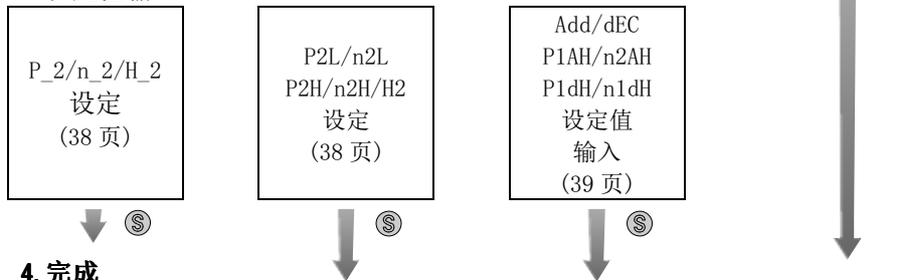
1. 输出模式选择



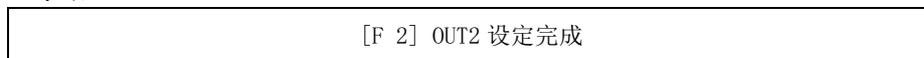
2. 输出反转设定



3. 设定值输入



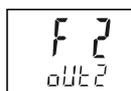
4. 完成



<操作方法>

1. 输出模式选择

在功能选择模式时按  或  按钮，在主画面显示[F 2]。



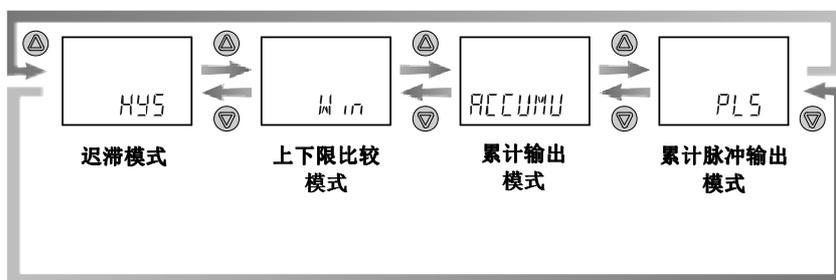
子画面会交替显示[oUt2]和现在被设定的输出模式。

※：无OUT2 的场合显示[- - -]。

按  按钮。



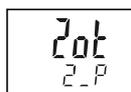
子画面



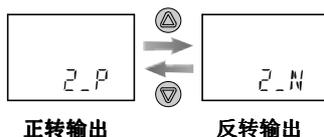
按  或  按钮选择输出模式。

按  按钮进行设定。↓ 进入输出反转设定。

2. 输出反转设定



子画面



按  或  按钮选择输出反转。

按  按钮进行设定。↓ 进入设定值(ON-OFF 点)输入。

3. 设定值输入

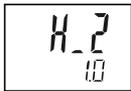
输出模式

a. 选择迟滞模式的场合



▶子画面会显示设定值，按▲或▼按钮变更数值。
(选择反转输出的场合，主画面显示[n_2])

按Ⓢ按钮进行设定。↓ 进入迟滞设定。



▶子画面会显示迟滞值，按▲或▼按钮变更数值。

按Ⓢ按钮进行设定。↓ 返回功能选择模式。

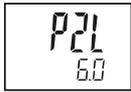
4. 完成

[F 2] OUT2 设定完成

※：请注意设定值和迟滞值会相互限制。

输出模式

b. 选择上下限比较模式的场合



▶子画面会显示设定值，按▲或▼按钮变更数值。
(选择反转输出的场合，主画面显示[n2L])

按Ⓢ按钮进行设定。↓ [P2H] or [n2H] 的设定值输入。



▶子画面会显示设定值，按▲或▼按钮变更数值。
(选择反转输出的场合，主画面显示[n2H])

按Ⓢ按钮进行设定。↓ 进入迟滞设定。



▶子画面会显示迟滞值，按▲或▼按钮变更数值。

按Ⓢ按钮进行设定。↓ 返回功能选择模式。

4. 完成

[F 2] OUT2 设定完成

输出模式

c. 选择累计输出的场合

选择累计值递增/递减处理

Add/dEC 的切换与 OUT1 设定是联动的，因此无项目选择。(参照 31 页)

选择累计递增的场合



▶ 在子画面显示设定值，按  或  按钮变更数值。
(选择反转输出的场合，主画面显示 [n2AH])

选择累计递减的场合



▶ 在子画面显示设定值，按  或  按钮变更数值。
(选择反转输出的场合，主画面显示 [n2dH])

详细设定请参照 [c. 选择累计输出的场合](#) (32 页)。

按  按钮进行设定。↓ 返回功能选择模式。

4. 完成

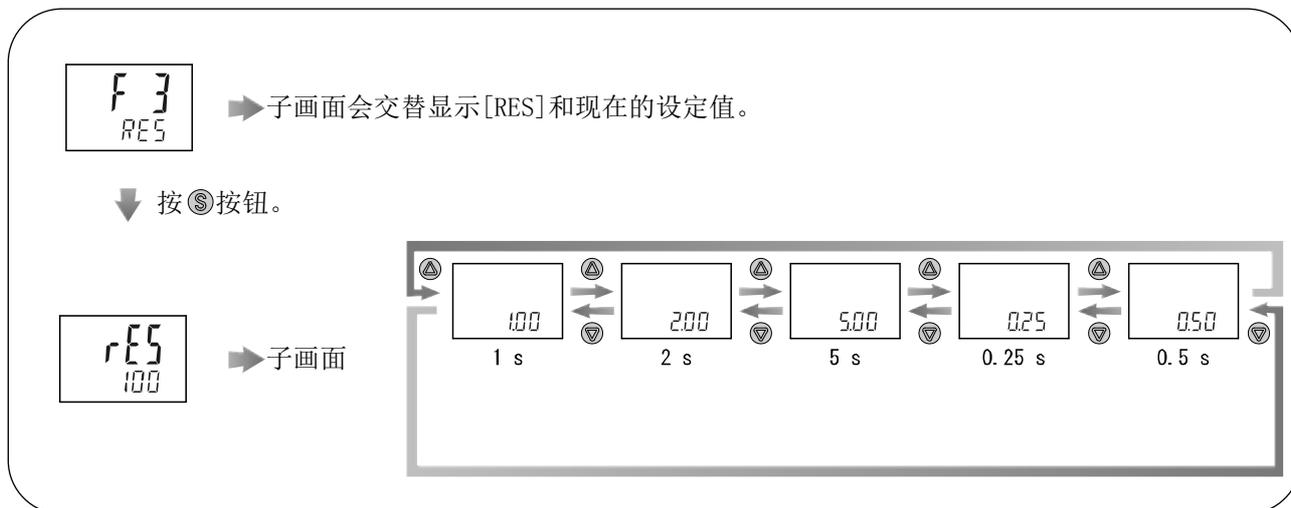
[F 2] OUT2 设定完成

■ [F3] 响应时间设定

可以选择开关输出的响应时间。
根据响应时间设定可以防止输出蜂鸣。

<操作方法>

在功能选择模式时按 Δ 或 ∇ 按钮，在主画面显示[F 3]。



按 Δ 或 ∇ 按钮选择响应时间。

按 S 按钮进行设定。 \downarrow 返回功能选择模式。

[F 3] 响应时间设定完成

■ [F10] 子画面的显示内容选择

测量模式时可以设定子画面显示内容。

- 设定值显示：显示 OUT1 的设定值。(无法显示 OUT2 的设定值。)
- 累计值显示：显示 OUT1 的累计值。(无法显示 OUT2 的累计值。)
- 谷值显示：显示流量的谷值。
- 峰值显示：显示流量的峰值。
- 流动方向显示：显示测量的流动方向。
(进行密接安装设定的场合，设定值也会同时显示)
- 生产线名显示：显示生产线名。
- OFF：什么也不显示。

<操作方法>

在功能选择模式下按  或  按钮，在主画面显示[F10]。



➡ 子画面会交替显示[SUB]和现在的设定值。

↓ 按  按钮。



➡ 子画面会显示现在的设定值。

↓ 子画面



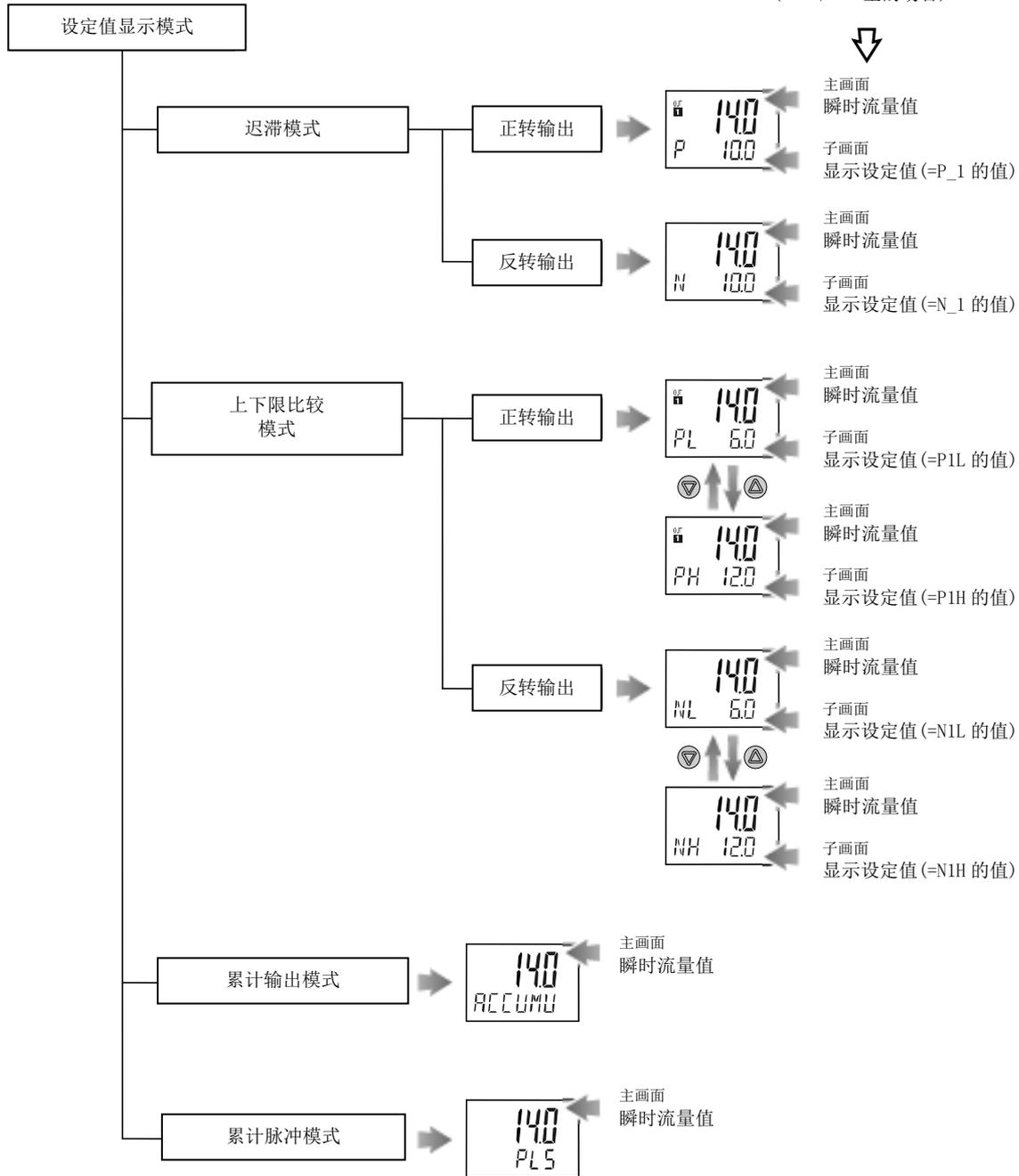
按  或  按钮选择显示内容。

按  按钮进行设定。↓ 返回功能选择模式。

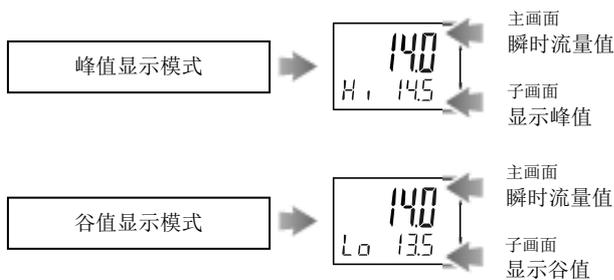
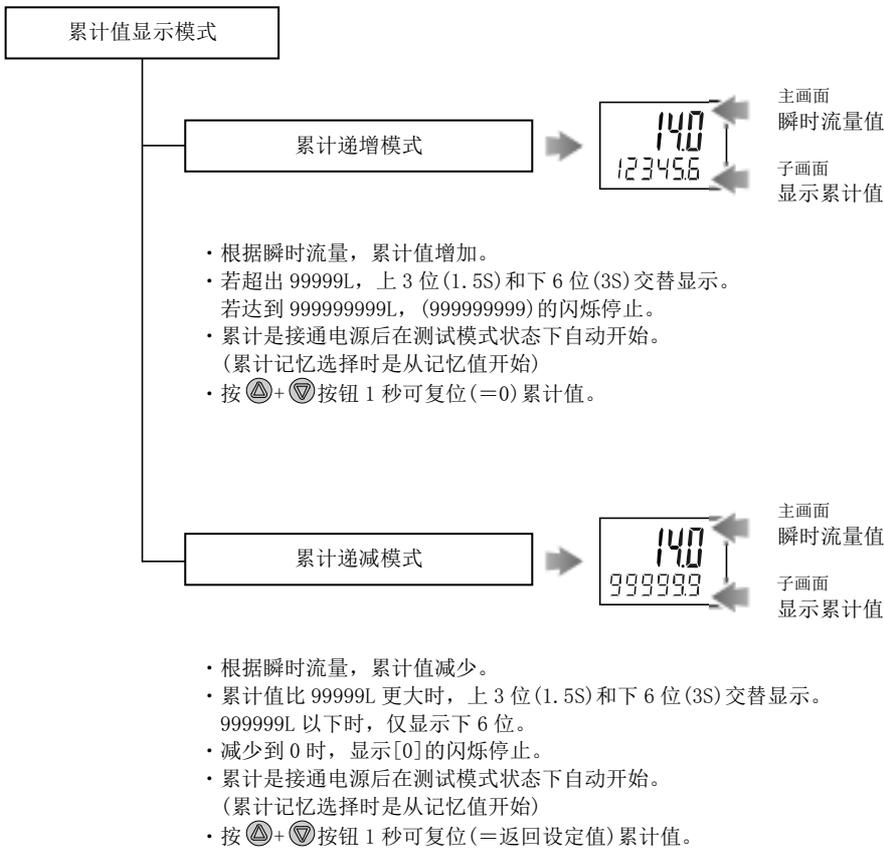
[F10] 子画面的显示内容选择完成

<子画面的显示内容示例>

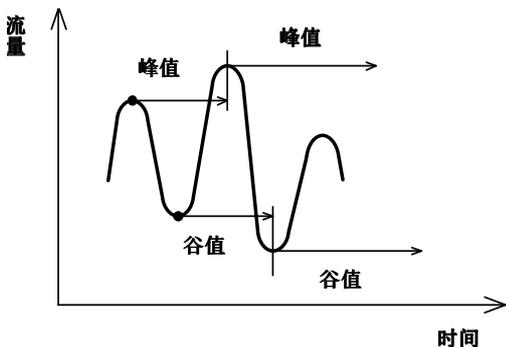
测量模式时的显示示例
(20 L/min 型的场合)



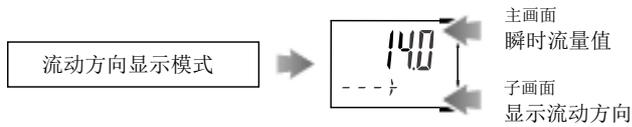
<子画面的显示内容示例(续)>



显示从接通电源到目前所检测 • 更新的最高流量 (=峰值) 或最低流量 (=谷值)。
按 Δ + ∇ 按钮 1 秒可清除峰值/谷值。

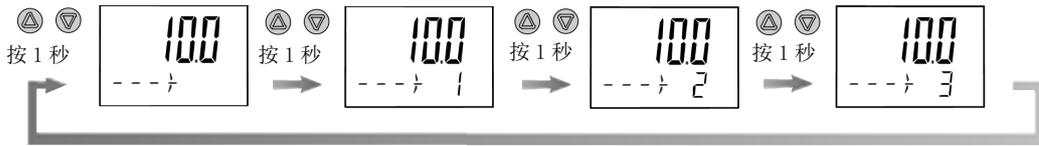


<子画面的显示内容示例(续)>

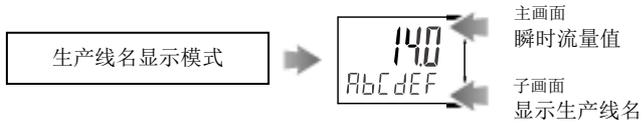


选择流体的流动方向。
按 ▲ + ▼ 按钮 1 秒可变更密接安装设定。

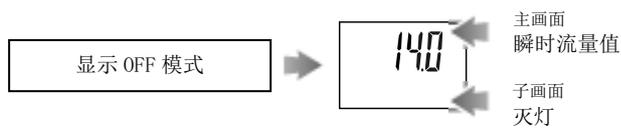
通常流向的场合



逆流方向的场合



可以显示设置流量开关的配管系列名称等。
系列名称的输入方法请参照 [F82] 系列名称输入 (54 页)。



可以关闭子画面。

- [F20] 外部输入设定
本规格未使用的项目。

■ [F22] 模拟输出设定

带模拟输出的场合可以使用。

可以变更模拟输出量程侧的输出电压(=5V)或输出电流(=20mA)所对应的流量值。

<操作方法>

在功能选择模式时按 Δ 或 ∇ 按钮，在主画面显示[F22]。

F22
AnA

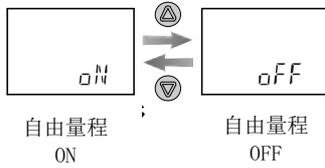
➔子画面会交替显示[AnA]和现在的设定值。

※：无模拟输出的场合，交替显示[AnA]和[- - -]。

↓ 按 \odot 按钮。

F r E
o F F

➔子画面



按 \odot 按钮。

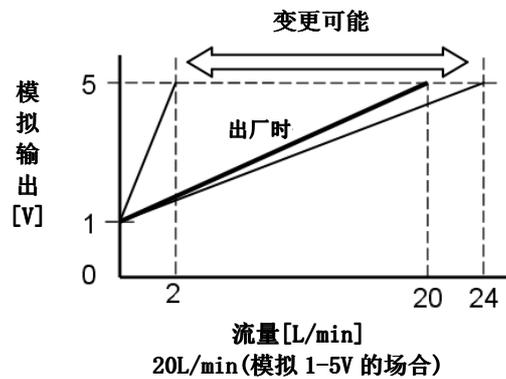
OFF 的场合

ON 的场合

F H
20.0

➔子画面

按 Δ 或 ∇ 按钮显示输出 5V 或 20mA 所对应的流量值。可以在额定流量最大值的 10%到可显示范围的最大值的范围内进行设定。



按 \odot 按钮进行设定。↓ 返回功能选择模式。

[F22] 模拟输出设定完成

■ [F30] 累计保持功能

初期设定为电源 OFF 时不保持累计值。

在本设定中，可以选择 2 分钟间隔或 5 分钟间隔保持累计值。

记忆元件的寿命为访问次数 100 万次，使用时请注意。

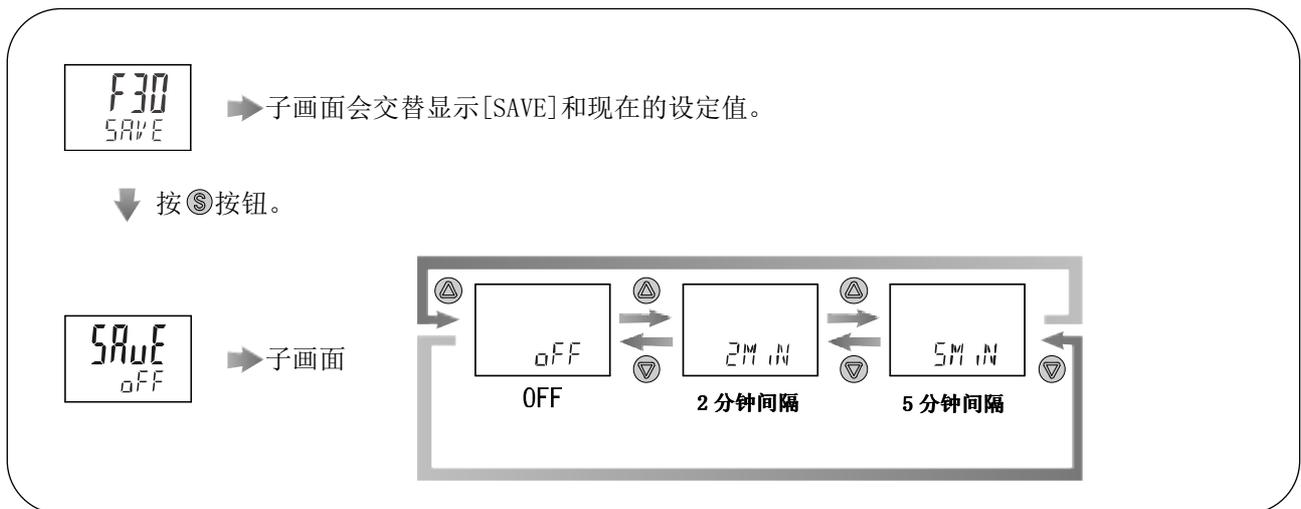
24 小时处于通电状态的场合，寿命如下所示。

选择 5 分钟间隔时... $5 \text{ 分} \times 100 \text{ 万次} = 500 \text{ 万分} = 9.5 \text{ 年}$

选择 2 分钟间隔时... $2 \text{ 分} \times 100 \text{ 万次} = 200 \text{ 万分} = 3.8 \text{ 年}$

<操作方法>

在功能选择模式时按  或  按钮，在主画面显示 [F30]。

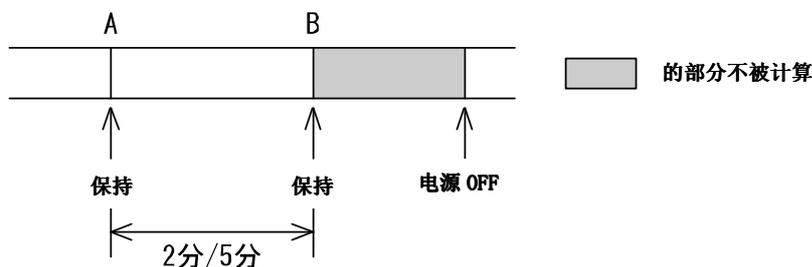


按  或  按钮选择累计保持功能。

按  按钮进行设定。返回功能选择模式。

[F30] 累计保持功能设定完成

※：由于是 2 分钟间隔或 5 分钟间隔保持，因此以电源 OFF 为时间节点，电源 OFF 前的 2 分钟或者 5 分钟内的累计值不被计算，请注意。



再次接通电源时从 B 的保持值开始累计。

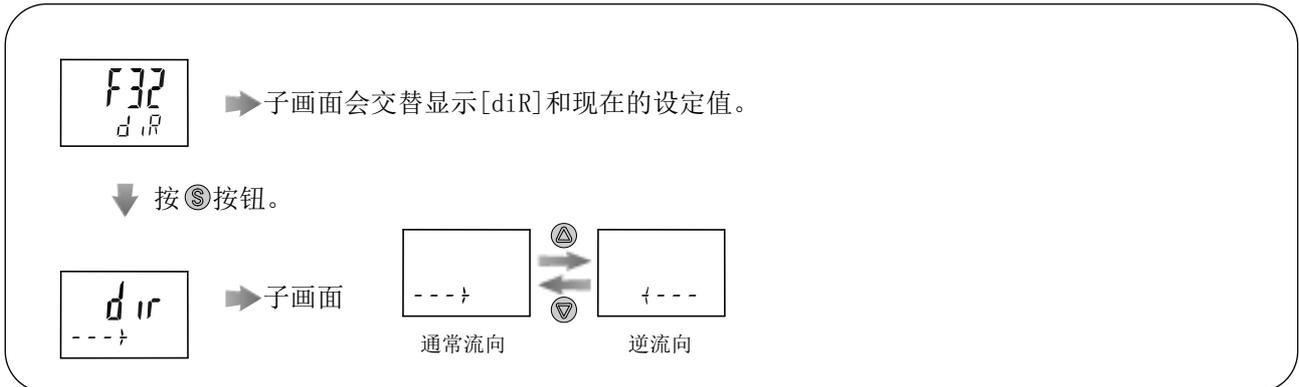
■ [F32] 流动方向设定功能

初期设定是正视显示部所看见的状态左→右(通常流向)。产品安装后的流动方向是右→左(逆流向)时,要进行设定变更。

<操作方法>

1. 流动方向选择

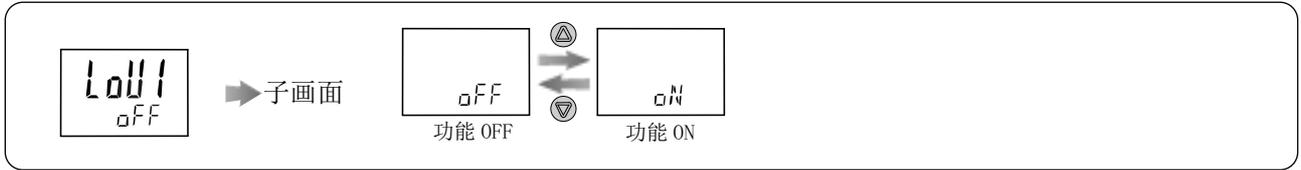
在功能选择模式时按  或  按钮, 在主画面显示 [F32] 。



按  或  按钮选择流动方向。

按  按钮进行设定。↓ 进入逆流时检测功能设定。

2. 逆流时检测功能设定

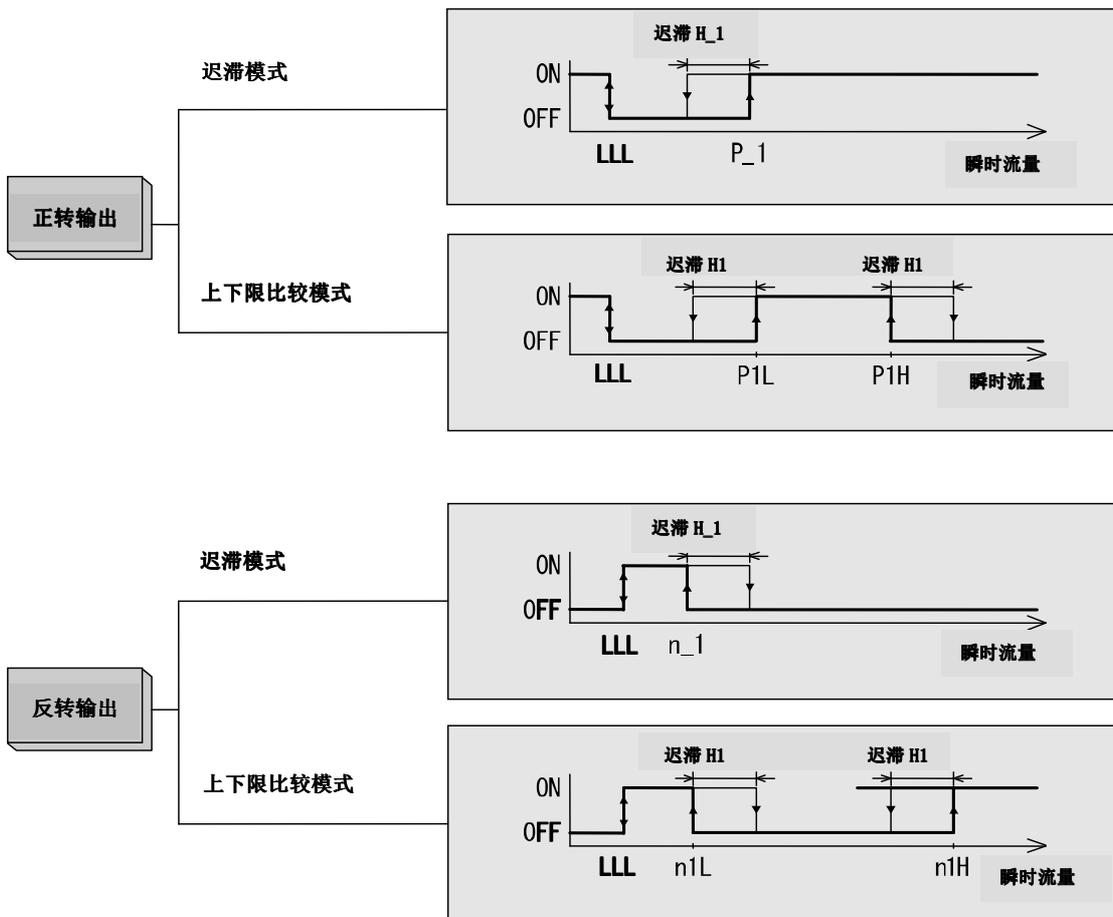


按 Δ 或 ∇ 按钮选择设定。

按 \textcircled{S} 按钮进行设定。 \downarrow 返回功能选择模式。

[F32] 子画面的显示内容设定完成

在逆流检测(显示 LLL)时, 选择是否反转 OUT1 输出的功能。
 可选择仅 OUT1 输出模式是迟滞模式, 上下限比较模式。
 选择功能 ON 时, 输出反转。

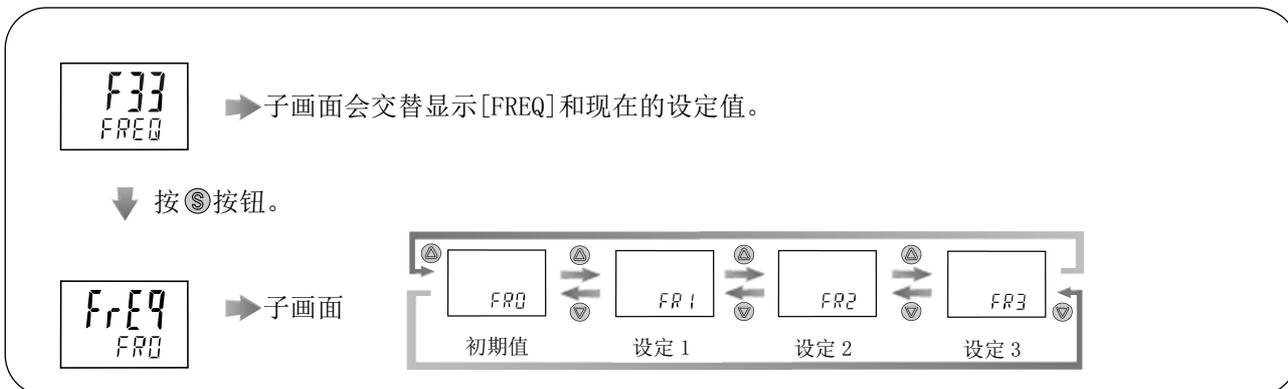


■ [F33] 密接安装设定

在不允许安装范围内使用时，请进行设定。

<操作方法>

在功能选择模式时按 Δ 或 ∇ 按钮，在主画面显示[F33]。



按 Δ 或 ∇ 按钮选择模式。

按 S 按钮进行设定。 \downarrow 返回功能选择模式。

[F33] 密接安装设定完成

■ [F34] 复零设定

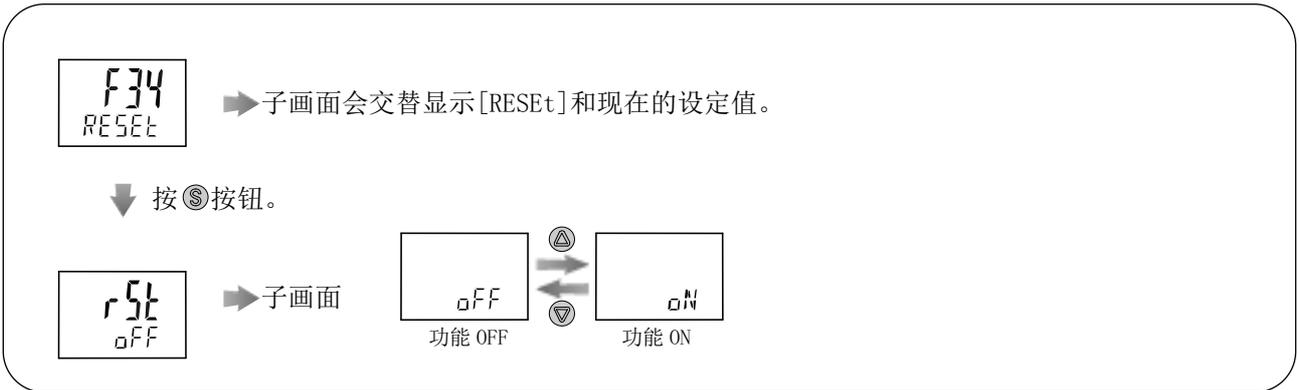
功能用于将显示值调整为零。

事先在没有流动的状态下，请保持检测流路内满水的状态。

此状态经过 1 分钟后，请按照下记进行操作。

<操作方法>

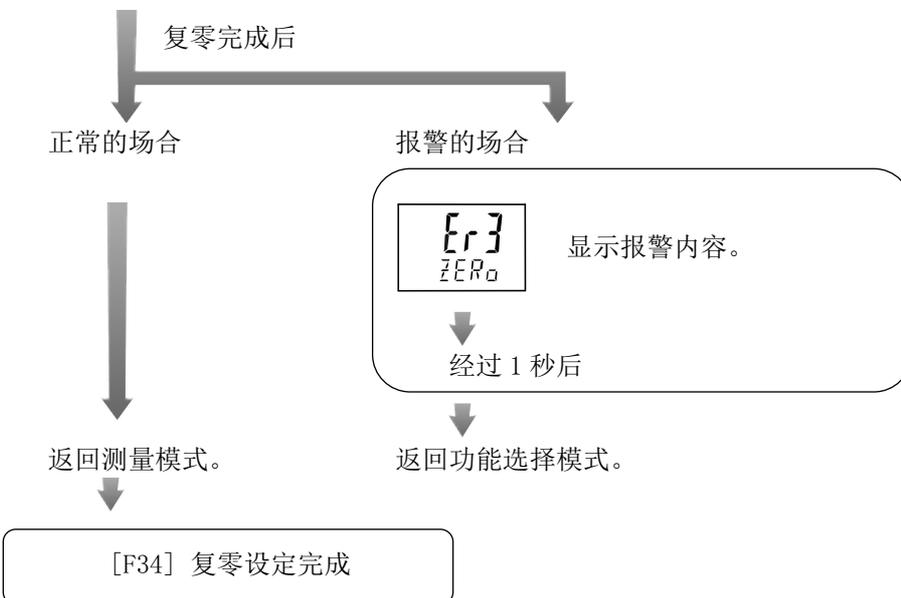
在功能选择模式时按  或  按钮，在主画面显示 [F34]。



使用复零功能的场合，按  或  按钮显示“ON”。

同时按  +  按钮 2 秒以上实行复零。

※：按  按钮 1 秒以上，不更改设定，返回测量模式。



■ [F80] 省电模式设定

关闭显示可以省电。(约削减 10%)

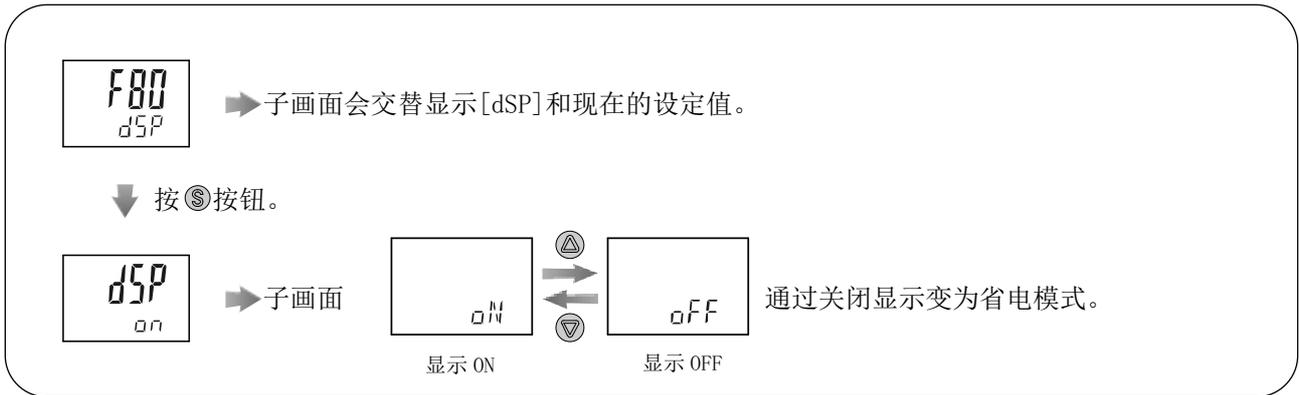
30 秒之内未进行按钮操作就进入省电模式的功能。

省电模式运行时主画面的小数点为闪烁状态。

出厂时设定为通常模式(显示 ON)。

<操作方法>

在功能选择模式时按  或  按钮，在主画面显示 [F80]。



按  或  按钮选择省电模式设定。

按  按钮进行设定。  按钮选择省电模式设定。

[F80] 省电模式设定完成

省电模式时主画面的小数点为闪烁状态。按任意按钮，则显示为 ON。

30 秒之内未进行按钮操作自动变为显示 OFF。

■ [F81] 密码输入设定

键锁时，可选择有无输入密码。
键锁功能设定请参照 58 页。
初期设定为无密码的状态。

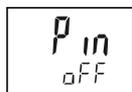
<操作方法>

在功能选择模式时按  或  按钮，在主画面显示 [F81]。

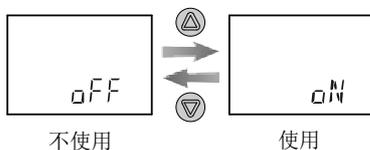


➡ 子画面会交替显示 [PiN] 和现在的设定值。

↓ 按  按钮。



➡ 子画面



按  或  按钮选择密码输入设定。

按  按钮进行设定。↓ 按钮选择省电模式设定。

[F81] 密码输入设定完成

■ [F82] 生产线名输入

可以输入生产线名。(字母、数字，最大长度 6 个字符)
通过将子画面的显示内容设定为生产线名显示，可以显示生产线名。
([F10] 子画面的显示内容选择(41 页)参照)

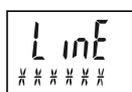
<操作方法>

在功能选择模式时按  或  按钮，在主画面显示 [F82]。



➡ 子画面会交替显示 [LiNE] 和生产线名。

↓ 按  按钮。



➡ 子画面

最左边的一位闪烁时，操作  或  按钮会变空白，
空白 → ” → ” → ” ← ” → ” ≡ ” → A → b → C . . . X → y → Z → 0 →
1 . . . 8 → 9 → _ → _ → / → ※ →
请选择想显示的字符。

按  按钮。(不足 1 秒) ↓ 输入相邻位数的字符(以下同样的操作)
6 位输入后

按  按钮 1 秒以上。 ↓ 闪烁停止。

按  按钮进行设定。 ↓ 按钮选择省电模式设定。

[F82] 系列名称的输入设定完成

<显示各位数左下的点“.” 的场合>

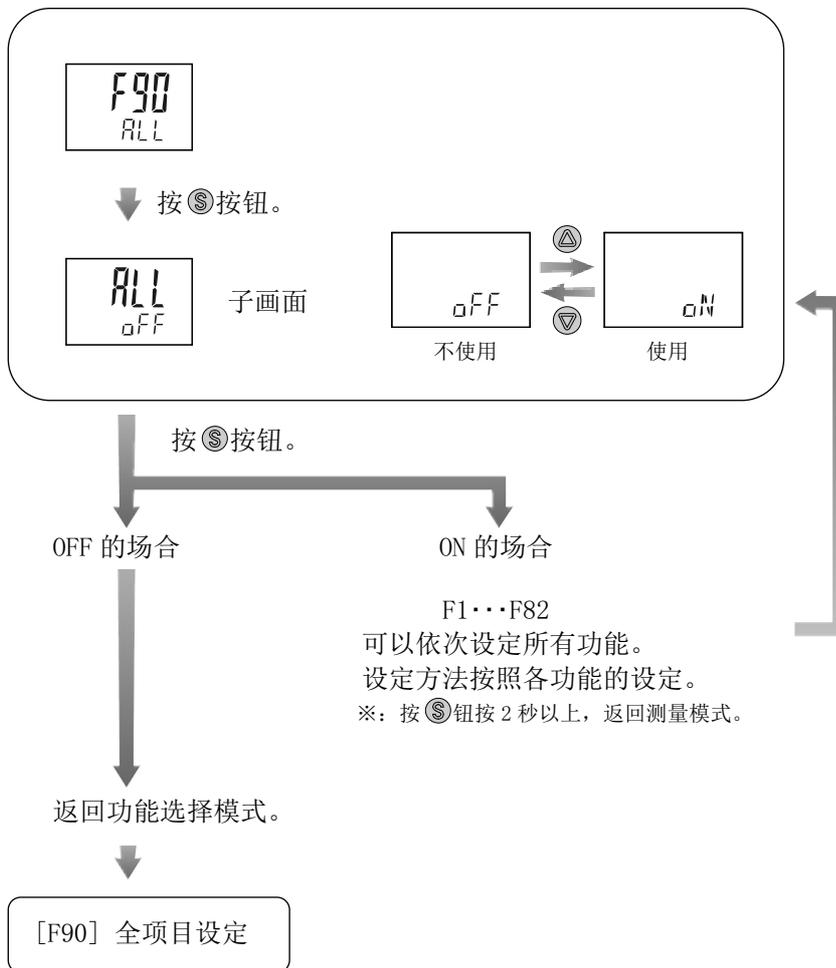
在设定各位数时的闪烁状态下，同时按  和  按钮 1 秒以上。
点被设定。
解除时 also 请进行同样的操作。

■ [F90] 全项目设定

可以依次设定所有功能。

<操作方法>

在功能选择模式时按 Δ 或 ∇ 按钮，在主画面显示[F90]。

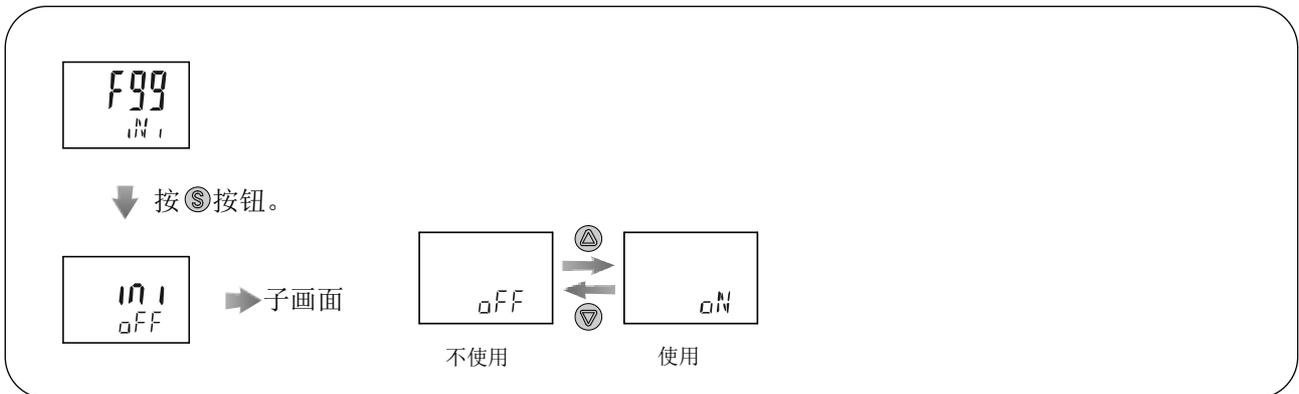


■ [F99] 恢复出厂设置

可以将设定恢复到出厂时的状态。

<操作方法>

在功能选择模式时按  或  按钮，在主画面显示 [F99]。



返回出厂设置时，按  或  键显示“ON”。

同时按  +  按钮 5 秒以上，返回出厂状态的设定。

※：按  按钮 1 秒以上，不更改设定，返回测量模式。

自动恢复到功能选择模式。

[F99] 恢复出厂设置完成

其他设定

● 键锁功能

可防止错误变更设定值等误操作。
键锁设定中可简易显示设定值、切换子画面。

< 设定键锁时的动作 >

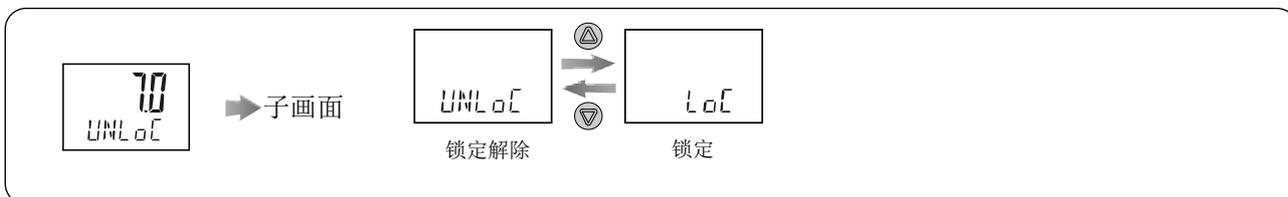
设定值简易确认

按  按钮，则子画面显示约 1 秒 [LoC]。
[LoC] 显示中松开  按钮，则子画面的设定值会滚动显示。
滚动显示后显示约 1 秒 [LoC]，然后返回测量模式。

按  或  按钮可切换子画面。
可以确认峰值·谷值、累计值，但不能清除。

< 操作方法—无密码的场合 >

- ① 在测量模式时，请持续按  按钮 5 秒以上。
子画面显示现在的设定 [LoC] 或者 [UnLoC]。



- ② 按  或  按钮选择锁定/锁定解除。
- ③ 按  按钮进行设定。返回测量模式。

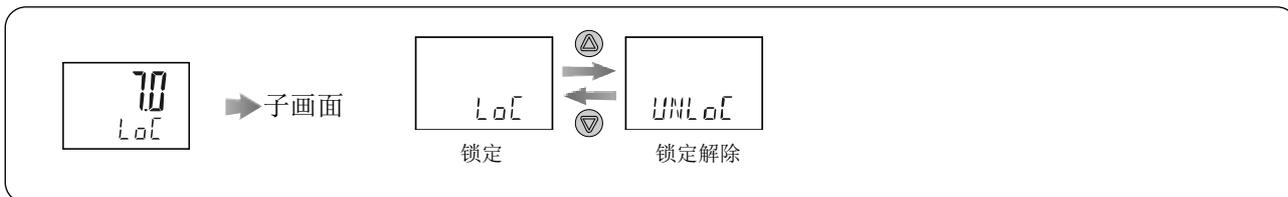
锁定解锁时也用同样的方法进行。

※：设定值简易显示时，不能进行键锁设定·解除。请在测量模式下进行操作。

< 操作方法—有密码的场合 >

锁定时与无密码的场合相同。

- 锁定解除
- ① 在测量模式下，持续按  按钮 5 秒以上。
在子画面显示 [LoC]。



- ② 按  或  按钮选择锁定解除 [UnLoC]。
- ③ 按  按钮，会被要求输入密码。

④输入密码(设定 3 位)

百位数闪烁。

按  或  按钮设定数值。

按  按钮，右移一位的数值闪烁。

(在最右一位按  按钮时，百位数闪烁。)

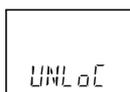
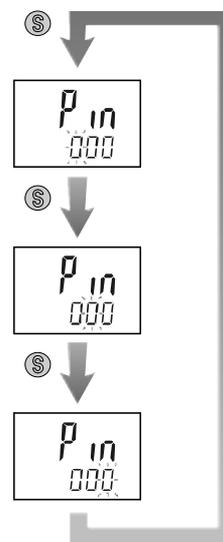
输入完成后，请持续按  按钮 1 秒以上。

(密码输入/变更操作时，若 30 秒以上没有进行操作，在 LoC 状态下返回测量模式。)

若密码输入错误的话，在子画面显示 [FAL]。

此时，请重新输入密码。

连续 3 次输入错误密码，自动返回测量模式。



➡ 在子画面显示 [UnLoC]。



按  按钮 LoC 解除完成。

● 密码变更

出厂时，密码设定为 [000]，可以变更成任意值。

<操作方法>

① 进行锁定设定，设定后，直到锁定解除④为止。(参照键锁功能(58 页))

② 子画面显示 [UnLoC] 后，请同时按  和  按钮 5 秒以上。



➡ 子画面会显示 [000]，要求变更密码。
输入方法请参照 59 页④。



按  按钮 1 秒以上。



➡ 在子画面显示新密码。



按  按钮 1 秒以上。

密码变更完成

变更完成后变为 [UnLoC] 的状态，若需要 [LoC]，请再次进行键锁的设定。

保养

停电或强制断电时的恢复方法

定会保持停电前的状态。

本产品的输出状态基本上可以恢复到停电前的状态，但受使用环境的影响会有发生变化的情况，因此请确保全部使用设备安全后再进行操作。

故障一览表

故障一览表

适用流量开关: LFE系列

流量开关发生动作不良时, 请通过下表确认故障状态。

不能确定符合故障状态的原因, 但在更换流量开关后能够正常动作时, 可以考虑为流量开关的故障。流量开关故障也可能是由使用环境(网络系统构成等)造成的, 这种情况的对策内容请另外咨询。

故障对应方法一览表

| 故障状态 | 现象 | 推测原因 | 原因调查方法 | 对策 |
|-------|---------|--------------|------------------------------------|--|
| 显示异常。 | 没有显示。 | 配线不良 | 确认是否连接褐线 DC(+)、蓝线 DC(-) | 请正确配线。 |
| | | 插头脱落 | 确认插头连接状态 | 请连接插头。 |
| | 显示不稳定。 | 传感器部的流路有异物附着 | 确认是否有异物附着 | 请除去异物。 |
| | | 通水不足 | 确认流路内是否满水 | 请保持流路为满水状态。 |
| | | 传感器部有气泡 | 确认储液罐内是否产生气泡 | 请变更配管以避免产生气泡。 |
| | | 流量有脉动 | 确认是否发生供给压力变动、作为压力源的压缩机或泵是否发生特性上的脉动 | 脉请更换为脉动少的泵。 请设置储液罐等以减少压力变动。 请更换为橡胶软管等的弹性体配管。 |
| | 显示报警内容。 | 安装在不允许安装范围内 | 确认传感器间距 (参照第 16 页) | 请安装在不允许安装范围外。 请进行密接安装模式的设定。 (参照 50 页) |
| | | 传感器部的流路有异物附着 | 确认是否有异物附着 | 请除去异物。 |
| | | 配管逆向连接 | 确认流体的流动方向 | 确认流动方向, 应符合流动方向设定。 |
| | 显示报警内容。 | 通水不足 | 确认流路内是否满水 | 请保持流路为满水状态。 |
| | | 传感器部有气泡 | 确认储液罐内是否产生气泡 | 请变更配管以避免产生气泡。 |
| | | 发生泄漏 | 确认是否因配管部螺纹拧入不足、密封不足等导致泄漏发生 | 请按照规定的紧固力矩进行配管、缠密封带。 |

| 故障状态 | 现象 | 推测原因 | 原因调查方法 | 对策 |
|---------|------------------------|----------------------|---|---|
| 输出异常。 | 没有输出。 | 配线不良 | 确认是否连接褐线 DC(+)、蓝线 DC(-)、黑线 (OUT1)、白线 (OUT2) | 请正确配线。 |
| | | 插头脱落 | 确认插头连接状态 | 请连接插头。 |
| | 输出不稳定。 | 传感器部的流路有异物附着 | 确认是否有异物附着 | 请除去异物。 |
| | | 通水不足 | 确认流路内是否满水 | 请保持流路为满水状态。 |
| | | 传感器部有气泡 | 确认储液罐内是否产生气泡 | 请变更配管以避免产生气泡。 |
| | | 流量有脉动 | 确认是否发生供给压力变动、作为压力源的压缩机或泵是否发生特性上的脉动 | 请更换为脉动少的泵。 请设置储液罐等以减少压力变动。 请更换为橡胶软管等的弹性体配管。 |
| | | 发生泄漏 | 确认是否因配管部螺纹拧入不足、密封不足等导致泄漏发生 | 请按照规定的紧固力矩进行配管、缠密封带。 |
| 干扰信号 | 确认配线路径是否有电源线或高压线产生干扰信号 | 请勿与动力线或高压线使用相同的配管路径。 | | |
| 迟滞小 | 确认迟滞设定的大小 | 请增大迟滞。 | | |
| 不能按钮操作。 | 按钮不反应。 | 处于键锁状态 | 确认按按钮是否会显示「LoC」 | 请解除键锁。(参照 58 页) |
| 不能设定 | OUT1/OUT2 的设定值不下降。 | 迟滞大 | 确认迟滞设定的大小 | 请减小迟滞。 根据流量的脉动等,有可能导致显示・输出不稳定。 |

报警显示功能

| 报警名称 | 显示 | 内容 | 处理方法 |
|------------|------------------------------------|---|-----------------------------------|
| OUT1 过电流报警 | Er1 | 开关输出 (OUT1) 流过的负载电流超过 80 mA。 | 请关闭电源，排除产生过电流的要因后，再重新接通电源。 |
| OUT2 过电流报警 | Er2 | 开关输出 (OUT2) 流过的负载电流超过 80 mA。 | |
| 复零报警 | Er3 | 复零操作时，检测流路内为非满水状态或流量超出±20%F.S.。 但是，1秒后自动恢复到功能选择模式 [F34]。 由于产品个体差异，范围±1%F.S.会不同。 | 在没有流动的状态下，请在检测流路内充分保持满水的状态后再进行操作。 |
| 瞬时流量超量程 | HHH | 流动流量超过了流量显示范围（额定 X1.2）。 | 请降低流量。 |
| 逆流报警 | LLL | 流量流动方向与设定方向相反。 | 请让流量沿正确方向流动。 |
| 累计流量超量程 | 9999999999 (「999」和「999999」交替显示) | 超出累计流量范围。 | 请清除累计流量。(不使用累计流量时，没有特别的问题。) |
| 系统报警 | Er0 Er4 Er6 Er8 | 内部数据报警时显示。 | 切断电源后再重新接通电源。 |
| 传感器报警 | Er10 | 电源电压超过范围 24V±10%。 | 请在确认电源电压的基础上切断电源，然后再重新接通电源。 |

使用上述方法也无法恢复时，需由本公司进行调查。

规格

规格表 本体规格

| 型式 | LFE1 | LFE2 | LFE3 |
|-------------------------|--|--------------------------------|-------------|
| 适用流体 ^{※1} | 不腐蚀水・接液部材质的液体 ^{※1} | | |
| 可使用流体导电率 ^{※1} | 5 μS/cm 以上(微西门子) | | |
| 检测方法 | 静电容量式 | | |
| 接地 ^{※10} | -接地 | | |
| 额定流量范围 | 0.5~20 L/min | 2.5~100 L/min | 5~200 L/min |
| 显示流量范围 | 0.4~24.0 L/min | 2.0~120.0 L/min | 4~240 L/min |
| 设定流量范围 | 0.4~24.0 L/min | 2.0~120.0 L/min | 4~240 L/min |
| 截零流量 ^{※2} | 0.4 L/min | 2.0 L/min | 4 L/min |
| 设定最小单位 | 0.1 L/min | 0.5 L/min | 1 L/min |
| 累计脉冲的换算值 (脉冲宽=50 ms) | 0.1 L/pulse | 0.5 L/pulse | 1 L/pulse |
| 使用流体温度 ^{※3} | 0~85 °C(无冻结或结露) | | |
| 显示单位 | 瞬时流量 L/min、累计流量 L | | |
| 重复精度 | 显示值: ±2%F.S. ^{※2} 模拟输出: ±1.5%F.S. | | |
| 温度特性 | 环境温度特性 | ±5%F.S. (基准 25°C) | |
| | 流体温度特性 | ±5%F.S. (基准 25°C) | |
| 使用压力范围 ^{※3} | 0~1 MPa | | |
| 耐压力 ^{※3} | 2 MPa | | |
| 累计流量范围 ^{※4} | 99999999.9 L | 999999999 L | |
| | 0.1L 刻度 | 1L 刻度 | |
| 开关输出 | NPN 或 PNP 开路集电极输出 | | |
| 最大负载电流 | 80 mA | | |
| 最大施加电压 | DC28 V | | |
| 内部电压降 | NPN: 1 V 以下(负载电流 80 mA 时) PNP: 1.5 V 以下(负载电流 80 mA 时) | | |
| 响应时间 ^{※5 ※7} | 0.25 s/0.5 s/1 s/2 s/5 s | | |
| 输出保护 | 短路保护 | | |
| 输出模式 | 从迟滞模式、上下限比较模式、累计输出模式、累计脉冲输出模式选择 | | |
| 模拟输出 | 响应时间 ^{※6 ※7} | 0.25 s/0.5 s/1 s/2 s/5 s | |
| | 电压输出 | 输出电压: 1~5 V 输出阻抗: 1 kΩ | |
| | 电流输出 | 输出电流: 4~20 mA 最大负载阻抗: 600 Ω | |
| 迟滞 | 可变 | | |
| 表示方法 | 2 画面显示(上 4 位 7 段 2 色显示 红/绿、下 6 位 11 段 白) 显示更新周期 5 次/秒 | | |
| 动作指示灯 | 输出 1、输出 2: 橙色 | | |
| 电源电压 | DC24 V±10% | | |
| 消耗电流 | 45 mA 以下(不包含负载电流) | | |

| 型式 | | LFE1 | | LFE2 | | LFE3 | |
|----------------------|--------------------|----------------------------|------------|------------|--|----------|--|
| 耐环境 | 防护等级 ^{※9} | IP65 | | | | | |
| | 使用温度范围 | 0~50 °C (无冻结或结露) | | | | | |
| | 使用湿度范围 | 动作时、保存时: 35~85%R. H. (无结露) | | | | | |
| 认证、规格等 | | CE 认证、RoHS | | | | | |
| 接液部材质 | | PPS、FKM、黄铜 | | | | | |
| 配管口径 | | 3/8 (10 A) | 1/2 (15 A) | 3/4 (20 A) | | 1 (25 A) | |
| 重量(本体) ^{※8} | | 約 340 g | 約 400 g | 約 520 g | | 約 680 g | |

※1: 请参考 66 页[适用流体一览表]。

※2: 流量不足截零流量时, 显示 0L/min。

※3: 高温液体流动的场所, 可使用压力范围、耐压力降低。(详细内容请参考 69 页[使用压力范围]的图表。)

※4: 电源 OFF 时清除。可以选择保持功能。(可以选择 2 分钟间隔或 5 分钟间隔)

如果选择 5 分钟间隔, 记忆元件 (电子部品) 的寿命为 100 万次(24 小时通电的场合, 5 分×100 万次=500 万分=约 9.5 年), 所以在使用保持功能时, 根据使用条件计算元件寿命, 并在使用寿命的范围内使用。

※5: 相对步进输入设定值达到 63%时的响应时间。

※6: 相对步进输入达到 63%的值的响应时间。

响应 0.25s, 0.5s 时, 根据内部处理时间, 可能会产生最大 0.05s 的延迟。

※7: 通过延迟响应时间的设定, 显示或模拟输出的稳定性提高。(详细内容请参考 69 页[稳定性]的图表。)

※8: 使用可选项时, 请加上可选项部品的重量。

※9: 防护等级是安装带 M12 插头导线的状态。

※10: 配管口部 DC(-)/蓝线接地。不能使用+接地的电源。

■ 适用流体

适用流体一览表

| 物质名称 | 判定 | 备注 |
|---------|----|----------------------------|
| 水 | ○ | 水道水的导电率：100~200 μ S/cm |
| 纯水 | × | 因为导电率低 |
| 水溶性冷却液 | ○ | 水的比例为 50%以上时 |
| 油 | × | 因为导电率低 |
| 油性冷却液 | × | 因为导电率低 |
| 海水 | × | 因为会腐蚀材质 |
| 乙二醇 | × | 因为导电率低 |
| 乙醇 | × | 因为导电率低 |
| 甲醇 | × | 因为导电率低 |
| 氯水(次氯酸) | × | 因为会腐蚀材质 |

※：适用液体一览表仅供参考。

①请使用导电率 5 μ S/cm 以上的流体。

请注意不能使用导电率低的流体。

不能使用纯水或油等不导电的流体。

导电率是表示导电性能强弱的比率。

②如果配管内有绝缘物质附着，会导致误差。

请用清洗试验管的刷子等除去配管内的附着物以避免弄伤配管内部。

③金属等导电物质在配管内部全周附着时，可能会导致开关误动作。

上请用和上述同样的方法除去附着物。

④检测有泄漏电流流动的流体时，可能会导致开关误动作。

请注意避免来自泵等关联设备的漏电或接地造成的泄漏电流流向测量流体。

⑤请勿使用腐蚀接液部材质的流体。

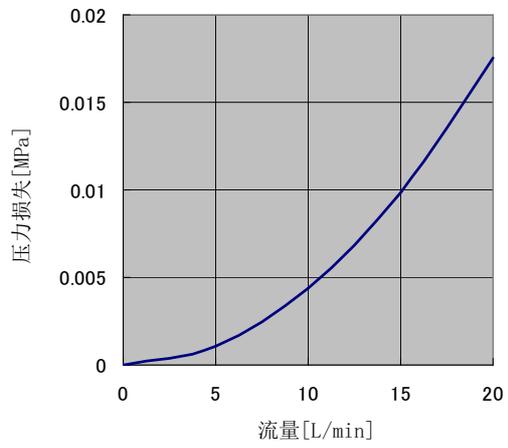
带 M12 插头导线 (LFE-1-A3) 的电缆规格

| 项目 | 规格 | |
|------|----------|------------|
| 导体 | 公称截面积 | AWG21 |
| | 外径 | 约 0.9 mm |
| 绝缘体 | 材质 | 无铅耐热 PVC |
| | 外径 | 约 1.7 mm |
| | 颜色 | 褐、白、黑、蓝 |
| 外皮 | 材质 | 无铅耐热油性 PVC |
| 成品外径 | Φ 6 | |

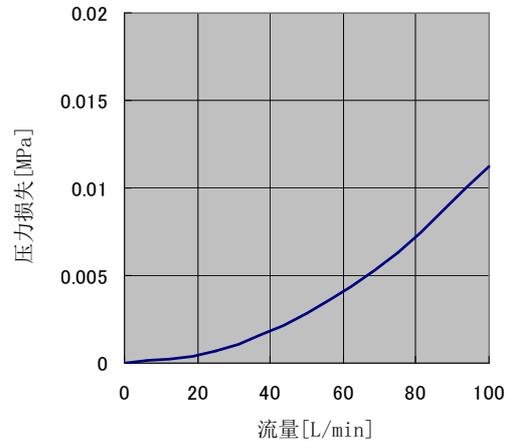
■ 特性表

流量特性(压力损失)

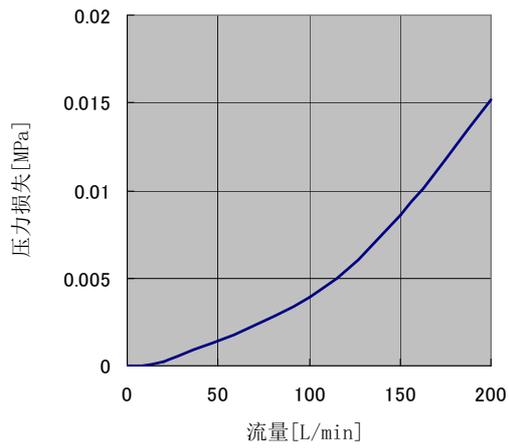
LFE1



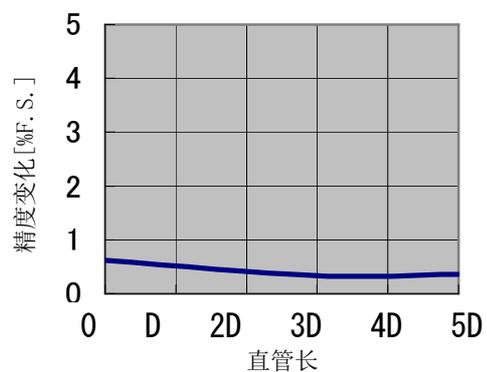
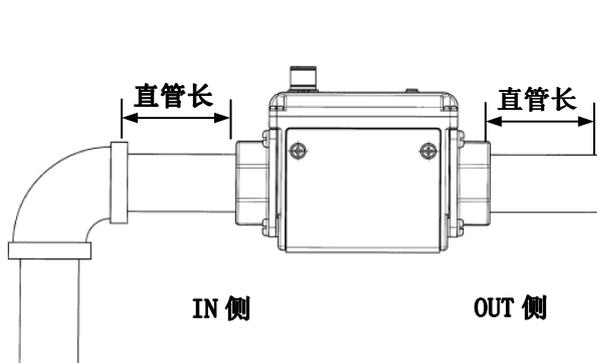
LFE2



LFE3



IN 侧直管长和精度(参考值)



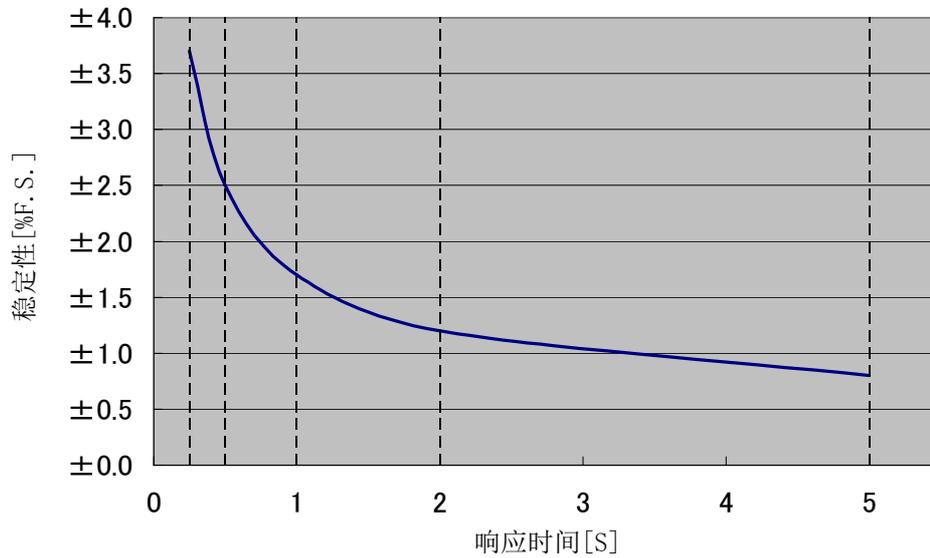
配管口径越小，越易受直管长的影响。
为了能够稳定测量，直管长应为配管口径的 5 倍 (5D) 以上。

| | |
|------------|----------------|
| [测量条件] | [配管口径] |
| 测量：水道水 | LFE1: 3/8 inch |
| 压力：0.2 MPa | LFE2: 3/4 inch |
| | LFE3: 1 inch |

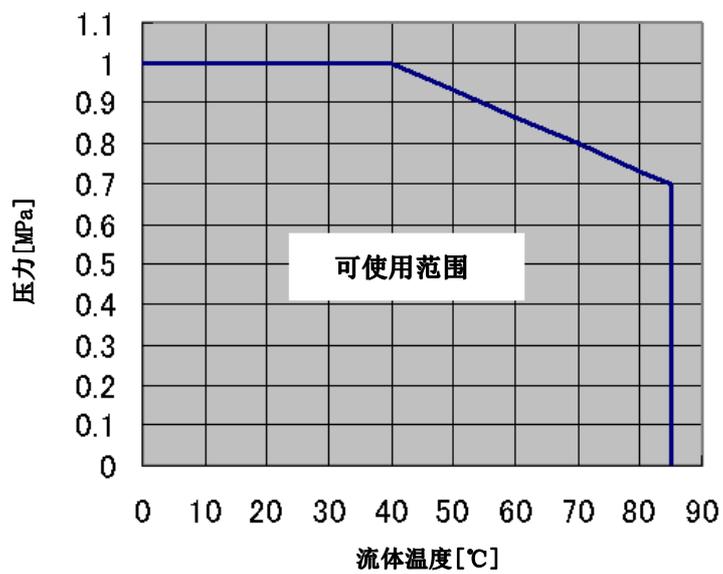
| 型式 | 直管长 (mm) | |
|------|----------|-----|
| | D | 5 D |
| LFE1 | 11 | 55 |
| LFE2 | 21 | 105 |
| LFE3 | 27 | 135 |

▪ 稳定性

通过延迟响应时间的设定，可以抑制显示或模拟输出的晃动幅度。



▪ 使用压力范围

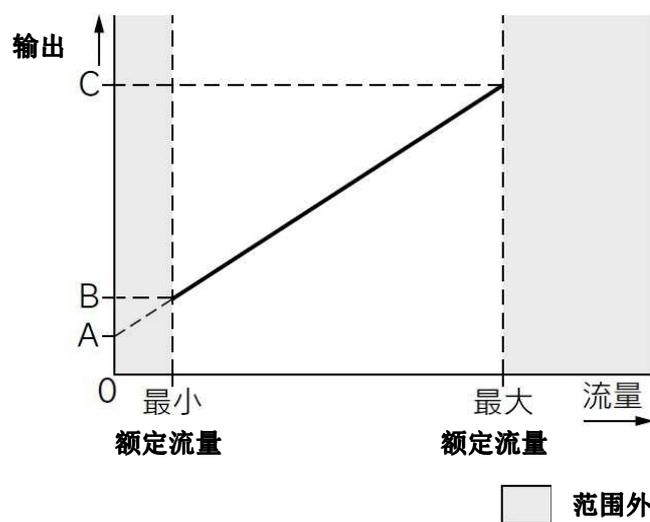


高温流体流动时，使用压力范围降低。请在上述范围内使用。耐压是使用压力范围的2倍。

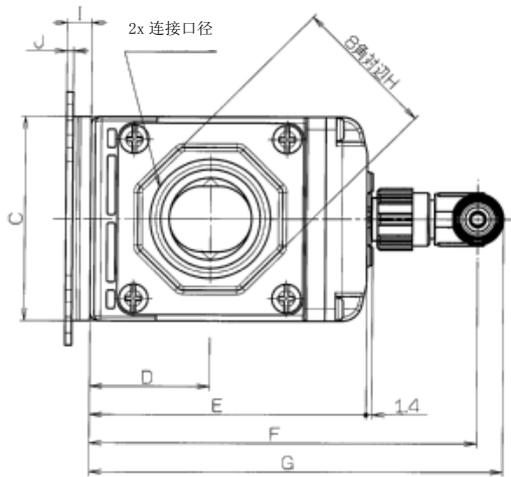
■ 模拟输出
流量/模拟输出

| | A | B | C |
|------|------|--------|-------|
| 电压输出 | 1 V | 1.1 V | 5 V |
| 电流输出 | 4 mA | 4.4 mA | 20 mA |

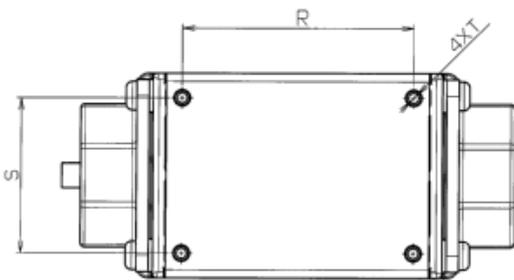
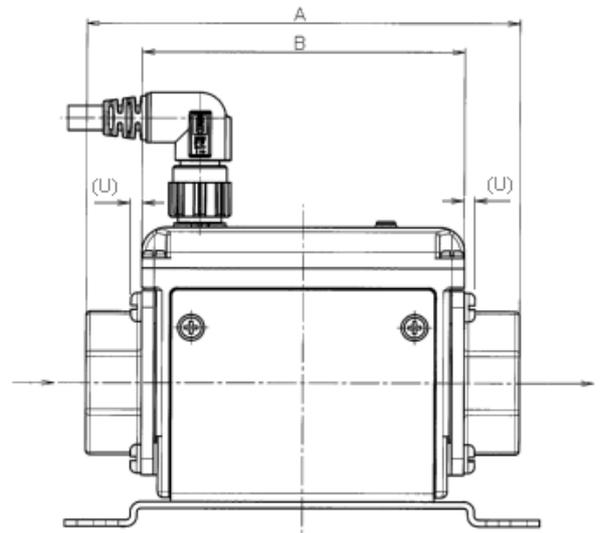
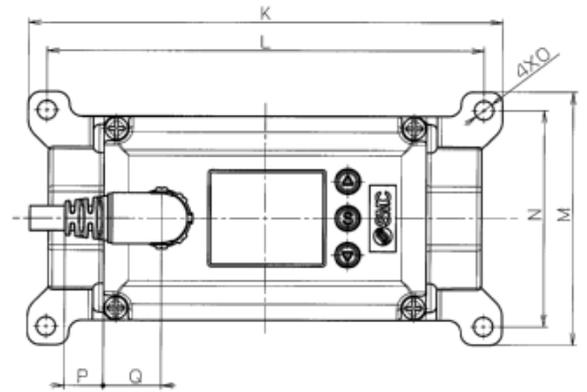
| 型式 | 额定流量[L/min] | |
|------|-------------|-----|
| | 最小 | 最大 |
| LFE1 | 0.5 | 20 |
| LFE2 | 2.5 | 100 |
| LFE3 | 5 | 200 |



■外形尺寸图



注) 带 M12 插头导线的引出方向是单一方向, 不能旋转。



无托架(底视图)

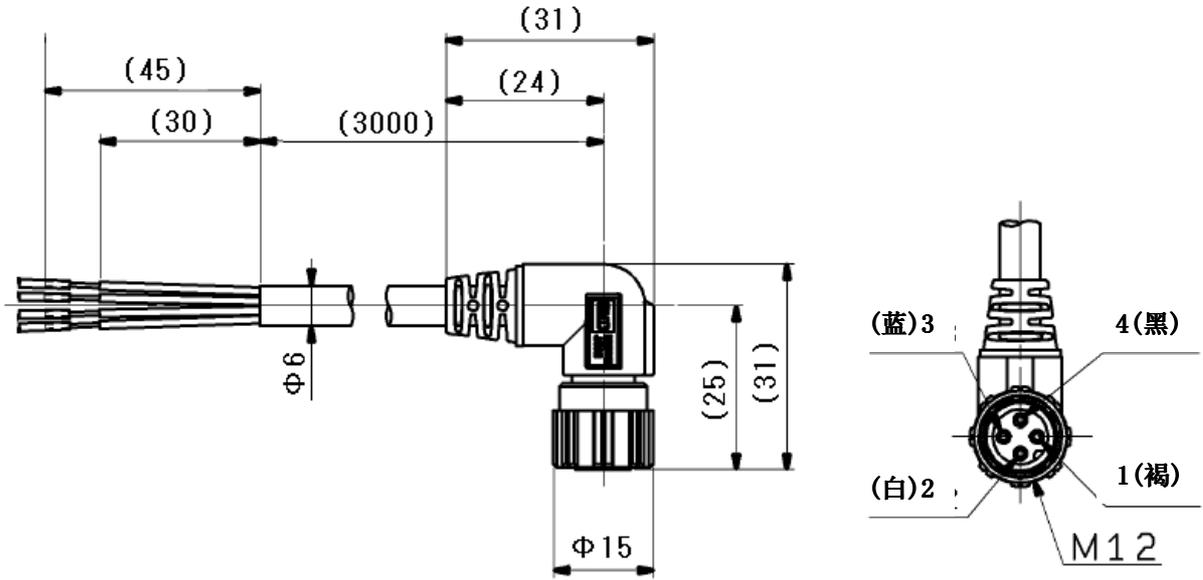
托架板厚约 1.6mm

| 型式 | 配管口径 | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L |
|----------|------|-----|----|----|------|----|-----|-----|----|---|-----|-----|-----|
| LFE1□3□□ | 3/8 | 90 | 73 | 40 | 23.5 | 56 | 83 | 89 | 24 | 6 | 1.6 | 96 | 87 |
| LFE1□4□□ | 1/2 | 104 | 73 | 40 | 23.5 | 56 | 83 | 89 | 28 | 6 | 1.6 | 96 | 87 |
| LFE2□6□□ | 3/4 | 105 | 78 | 50 | 29 | 67 | 94 | 100 | 35 | 6 | 1.6 | 115 | 106 |
| LFE3□8□□ | 1 | 120 | 90 | 55 | 32 | 73 | 100 | 106 | 41 | 6 | 1.6 | 115 | 106 |

| 型式 | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | 托架重量 |
|----------|----|----|-----|-----|------|----|----|------------|-----|-------|
| LFE1□3□□ | 48 | 39 | 4.6 | 12 | 11.5 | 52 | 28 | 2.5 深度 8.5 | 2 | 约 45g |
| LFE1□4□□ | 48 | 39 | 4.6 | 12 | 11.5 | 52 | 28 | 2.5 深度 8.5 | 2 | 约 45g |
| LFE2□6□□ | 62 | 53 | 4.6 | 9.5 | 14 | 56 | 38 | 2.5 深度 8.5 | 2.6 | 约 70g |
| LFE3□8□□ | 62 | 53 | 4.6 | 3.5 | 20 | 68 | 43 | 2.5 深度 8.5 | 2.6 | 约 70g |

注记) 直接安装时, 自攻螺钉的螺纹拧入深度为 8mm。请按照紧固力矩 0.7~0.8N·m 拧紧螺钉。

带 M12 插头导线 (LFE-1-A3) 外形尺寸



修订履历

SMC Corporation

4-14-1, Sotokanda, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0021 JAPAN

Tel: + 81 3 5207 8249 Fax: +81 3 5298 5362

URL <https://www.smcworld.com>

Note: Specifications are subject to change without prior notice and any obligation on the part of the manufacturer.

© 2020 SMC Corporation All Rights Reserved