小型流量传感器　分离显示器

RAPIFLOW® FSM2-D

■ 流量传感器



CONTENTS

分离显示器　356
使用注意事项　366



小型流量传感器　RAPIFLOW

FSM2-D Series

分离显示器

关于适用的具体型号，请参阅本公司网站。

型号表示方法

FSM2 - D - N V - 3 P

- FSM2：机种型号
- N V：❷ 模拟输出方式
- N：❶ 输出型
- 3：❸ 导线
- P：❹ 支撑件

注：对应的传感器为电压输出(1-5V)型。连接电流输出型和其它电压输出型时无法正常动作，敬请注意。
使用FSM3时，请使用指示条显示型的电压输出型。

❶ 输出型

符号	内容
N	开关输出(NPN)2点、模拟输出1点
P	开关输出(PNP)2点、模拟输出1点

❷ 模拟输出方式

符号	内容
V	电压输出(1-5V)
A	电流输出(4-20mA)

❸ 导线

符号	内容	
无符号	无	
1	1m	
3	3m	

❹ 支撑件

符号	内容	
无符号	无	
P	面板安装组件	

洁净规格（样本编号：CB-033SC）

FSM2-D-·····-P70

选择项型号表示方法

●传感器连接用接插件（e-con）5个组件

FSM2-EC

●5芯导线1m

FSM3-A

●5芯导线3m

FSM3-B

●面板安装组件

FSM3-K

规格

项　目			分离显示器 FSM2−D−[❶][❷]−[❸][❹]
可设定流量范围 注1		mL	5,10,50,100,500,1000
		L	2,4,5,10,12,20,25,32,50,100,200,500,1000
		m^3	1.5
使用环境温度、湿度			0～50℃
显示种类			4位+4位　双色LCD
输入电压			1～5V
输出	开关输出 ❶	N	输出2点(NPN集电极开路输出，50mA以下，电压降2.4V以下)
		P	输出2点(PNP集电极开路输出，50mA以下，电压降2.4V以下)
	模拟输出 ❷	V	1～5V电压输出1点　(连接负荷阻抗50kΩ以上)　注5
		A	4～20mA电流输出1点(连接负荷阻抗0～300Ω)
电源电压	❷	V	DC12～24V（10.8～26.4V）
		A	DC24V（21.6～26.4V）
消耗电流 注2			40mA以下(DC24V时、负载未连接)
导线			φ3.7　相当于AWG26×5芯(接插件连接)，绝缘体外径φ1.0
具备功能			流量显示、流量显示峰值保持、开关输出、模拟输出
防护等级			IEC标准 相当于IP40
保护回路 注3			电源逆接保护
EMC指令			EN55011、EN61000-6-2、EN61000-4-2/3/4/6/8
附件			传感器连接用接插件(e-con)1个、适用电缆AWG24～26、绝缘体外径Φ1.0～1.2
重量(仅本体)			约40g

注1：仅连接FSM3指示条显示型时自动识别流量范围、流向、气体种类。(出厂状态下)
FSM-H系列、FSM-V系列、WFK3000系列的流量范围，但无法自动识别，因此使用前请先设定该产品的流量范围、流向、气体种类。
可连接的流量范围，请参照以下“各流量范围的显示”。
此外，本产品的“气体种类设定”功能并非可根据气体种类切换传感器特性的“气体种类切换”功能。
需要“气体种类切换”功能时，请使用LCD显示型。
此外，变更传感器部时，过去的流量范围等设定仍保留，因此请进行复位操作之后再使用。
注2：连接DC24V、未连接负荷的电流。消耗电流因负荷的连接状态而异，敬请注意。
注3：本产品的保护回路仅对特定的误连接、负荷的短路有效，并不确保能够应对各种误连接。
注4：连接到FSM-V系列、WFK3000系列时，导线的粗细不同，因此需要另外使用适用传感器连接用接插件(e-con)。
请与本公司销售人员或代理商联系。
关于FSM2系列、FSM3系列、FSM-H系列，可使用附带的传感器连接用接插件(e-con)。
注5：模拟输出电压输出型的输出阻抗约为1kΩ。连接负荷的阻抗较低时，输出值的误差会变大。请在确认连接负荷的阻抗引起的误差值后再使用。
注6：连接FSM3指示条显示型氧气规格时，气体种类的显示为“Ai”(空气、N2)，可正常使用。

各流量范围的显示

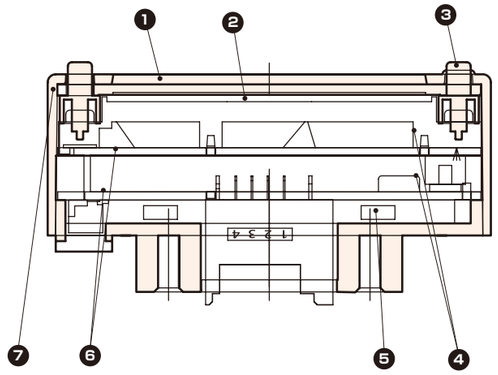
流量显示	显示范围	单向	0～500 mL/min	0～1000 mL/min	0～2.00 L/min	0～4.00 L/min	0～5.00 L/min	0～10.00 L/min	0～12.0 L/min	0～20.0 L/min	0～25.0 L/min	0～32.0 L/min	0～50.0 L/min	0～100.0 L/min	0～200 L/min	0～500 L/min	0～1000 L/min	0～1.50 m^3/min	0～5.00 mL/min	0～10.00 mL/min	0～50.0 mL/min	0～100.0 mL/min
		双向	−500～500 mL/min	−1000～1000 mL/min	−2.00～2.00 L/min	–	−5.00～5.00 L/min	−10.00～10.00 L/min	–	−20.0～20.0 L/min	–	–	−50.0～50.0 L/min	−100.0～100.0 L/min	−200～200 L/min	−500～500 L/min	−1000～1000 L/min	−1.50～1.50 m^3/min	−5.00～5.00 mL/min	−10.00～10.00 mL/min	−50.0～50.0 mL/min	−100.0～100.0 mL/min
	显示分辨率		1mL/min		0.01L/min				0.1L/min						1L/min			0.01m^3/min	0.01mL/min		0.1mL/min	
累计功能注2	显示范围		9999999mL		99999.99L				999999.9L						9999999L			99999.99m^3	99999.99mL		999999.9mL	
	显示分辨率		1mL		0.01L				0.1L						1L			0.01m^3	0.01mL		0.1mL	
	累计脉冲输出率		5mL	10mL	0.02L	0.04L	0.05L	0.1L	0.12L	0.2L	0.25L	0.32L	0.5L	1L	2L	5L	10L	15L	0.05mL	0.1mL	0.5mL	1mL

※对应的传感器为电压输出(1-5V)型。连接电流输出型和其它电压输出型时无法正常动作，敬请注意。

注1：流量显示在约1%以下时四舍五入(强制归零)。
注2：累计流量为计算(参考)值。电源切断时复位。

内部结构图・材质

●FSM2-D



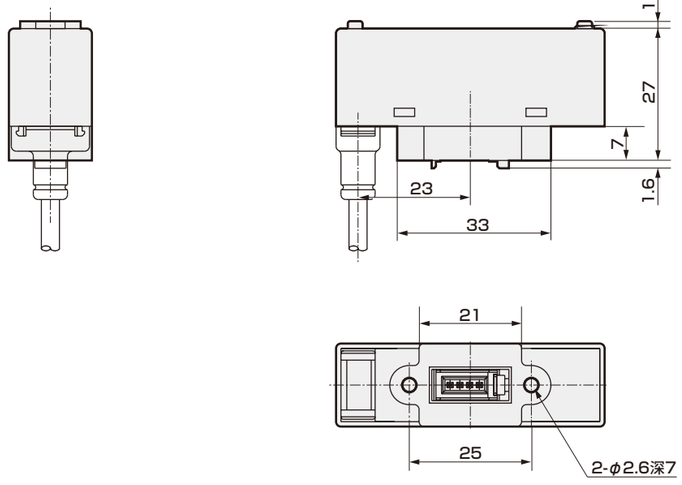
不可分解

注：部件的材质可能会有所变更，恕不另行通知。

编号	部件名称	材　质
1	液晶护板	丙烯树脂
2	液晶	—
3	开关	乙丙烯橡胶
4	基板垫块	聚碳酸酯树脂
5	后盖	聚酰胺树脂
6	电子基板	—
7	外壳	ABS树脂

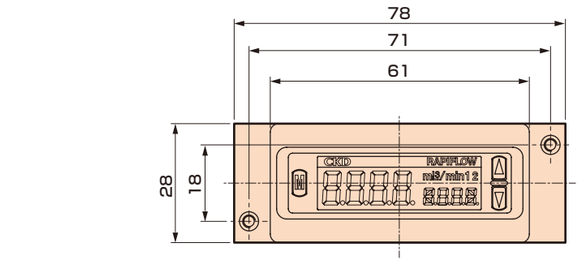
外形尺寸图

● FSM2-D-□



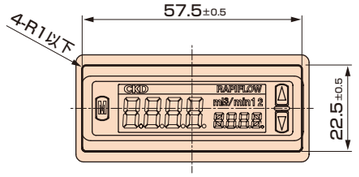
选择项外形尺寸图

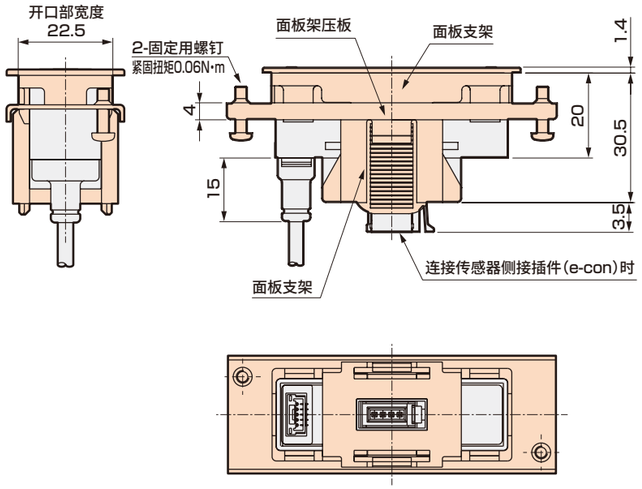
● 带面板安装组件选择项外形尺寸图



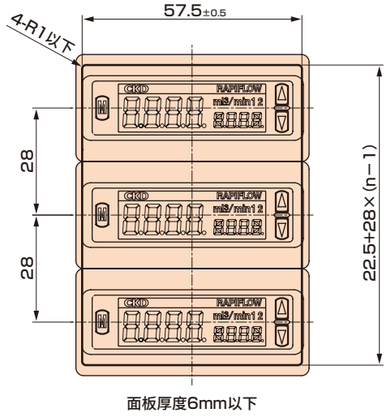
〈面板开孔尺寸〉

单体安装时





连续安装时

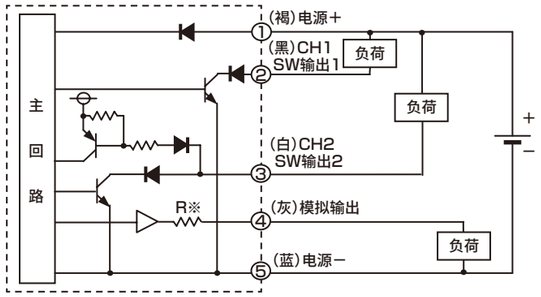


面板厚度6mm以下

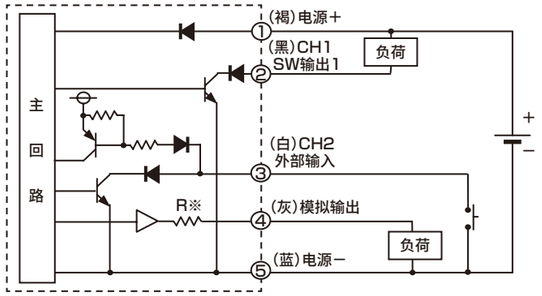
内部回路和负荷连接示例

● FSM2-D-N□-□(分离显示器　NPN输出)

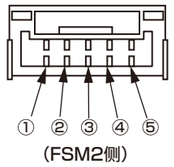
＜CH2作为SW输出使用时＞



＜CH2作为外部输入使用时＞



※模拟输出方式电压输出型　R：约1KΩ
电流输出型　R：约100Ω

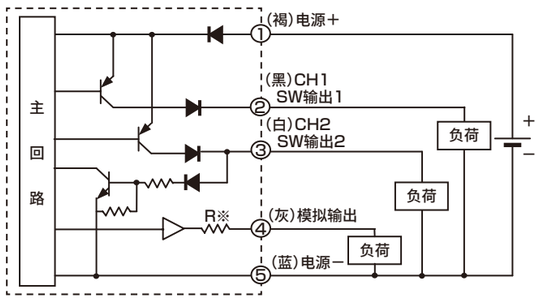


(FSM2侧)

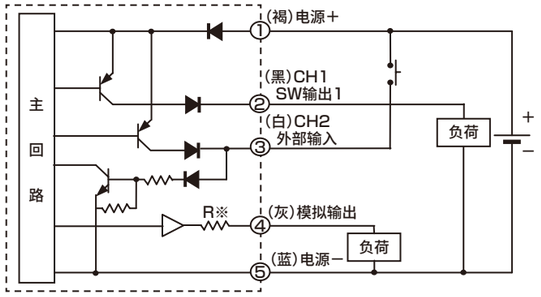
端子No.	选择项 电缆颜色	名称
①	褐色	电源＋(电压输出：12～24V、电流输出：24V)
②	黑色	CH1(开关输出1：max50mA)
③	白色	CH2(开关输出2：max50mA，或外部输入)
④	灰色	模拟输出　　电压输出：1-5V　负荷阻抗50kΩ以上 电流输出：4-20mA　负荷阻抗300Ω以上
⑤	蓝色	电源－(GND)

● FSM2-D-P□-□(分离显示器　PNP输出)

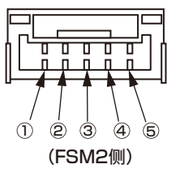
＜CH2作为SW输出使用时＞



＜CH2作为外部输入使用时＞



※模拟输出方式电压输出型　R：约1KΩ
电流输出型　R：约100Ω

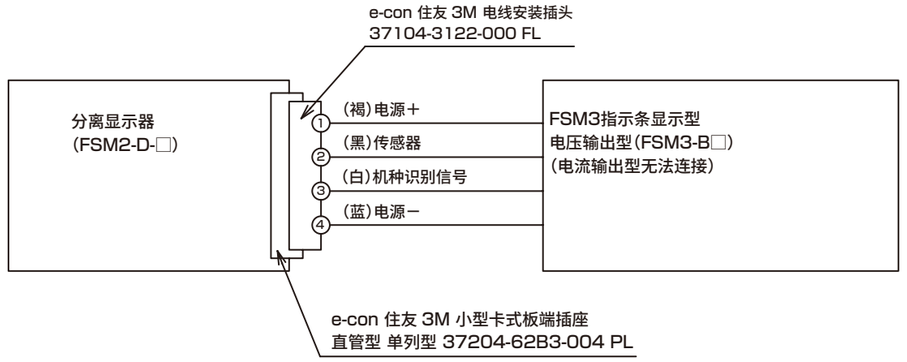


(FSM2侧)

端子No.	选择项 电缆颜色	名称
①	褐色	电源＋(电压输出:12～24V、电流输出:24V)
②	黑色	CH1(开关输出1:max50mA)
③	白色	CH2(开关输出2:max50mA,或外部输入)
④	灰色	模拟输出　　电压输出：1-5V　负荷阻抗50kΩ以上 电流输出：4-20mA　负荷阻抗300Ω以上
⑤	蓝色	电源－(GND)

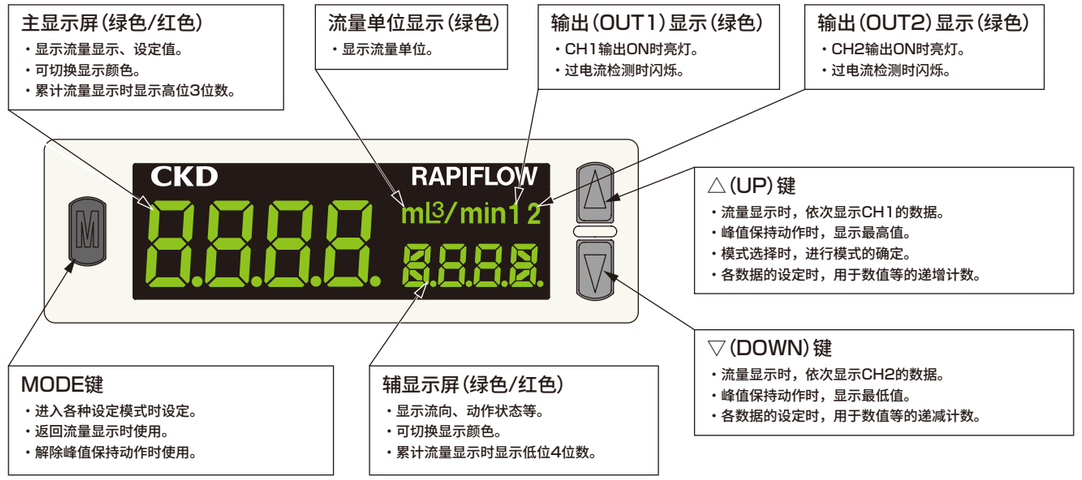
内部回路和负荷连接示例

● 分离显示器与FSM3指示条显示型的连接方法



连接到FSM-V系列、WFK系列时，电缆的粗细不同，因此需要另外使用适用传感器连接用接插件(e-con)。

显示・操作部的名称与功能



功能说明

通常流量显示时和进入设定模式后进行功能及各种设定。
根据使用频率，设定模式还分为标准设定模式和详细设定模式。

● 通常动作

项目	说明	出厂时的设定
瞬时流量显示	显示瞬时流量。	—
累计流量显示	可切换至累计流量显示模式。 开关输出功能具备累计脉冲功能，可在累计值达到设定值时触发开关ON/OFF，或累计至设定值即输出脉冲的累计脉冲功能。 电源OFF时自动复位。此外，也可通过按键操作或外部输入实现复位。	瞬时流量显示
峰值保持功能	可以了解一定期间内显示的最大和最小流量值。	峰值保持OFF
按键锁定功能	可禁用按键操作，防止误操作。	按键锁定禁用
错误显示功能	发生异常或错误时，显示错误的状态。	—

● 标准设定模式

项目	说明	出厂时的设定
开关输出功能	拥有2点开关输出，可设定7种动作模式和动作的停止。	CH1、CH2均设置为开关OFF状态
强制输出功能	将开关输出强制设置为ON，用以进行配线连接和输入装置的初始动作确认。	—
调零功能	对零点的偏差进行补偿。（范围：0±10%F.S.）	调整值：0

● 详细设定模式

项目	说明	出厂时的设定
流量方向的选择	设定流向。 可设定为双向、单侧正向、单侧逆向。	双向设定
CH2动作的选择	选择CH2的功能。 选择CH2作为开关输出或作为外部输入（累计值复位/自动参照）使用。	开关输出
自动参照功能	选择CH2为自动参照时，可通过外部输入或按键操作读取开关输出的阈值。 工件变更等情况下，开关的阈值发生变化时，可自动变更阈值。	自动参照功能OFF
响应时间的设定	设定响应时间。 可进行从50ms到约1.5s的7档变更。 防止剧烈的流量变化或干扰等引起的振荡或误动作。	响应时间：50ms
显示速度的设定	可从250ms到1s分3档变更数字显示的显示更新周期。 显示闪烁时，可通过延长显示更新周期来改善。	显示速度：250ms
辅显示屏设定	设定辅显示屏的显示方法。 可切换为流量方向、流量单位、气体种类显示。	流量方向显示
显示颜色的设定	设定显示颜色。 通常显示时，可设定开关输出ON时的显示颜色。	主显示屏、副画面皆为 通常显示时：绿色 开关　ON时：红色
迟滞设定	设定开关设定值的响应差。 请在流量有脉动，阈值附近引起开关振动等情况下使用。	响应差：1%FS
流量单位的设定	可将显示单位选择为标准状态或基准状态。 标准状态（ANR）：换算成20℃、1个空压体积的流量 基准状态（ANR）：换算成0℃、1个大气压体积的流量（注1）	流量单位：ANR
节能模式的设定	可选择节能模式。 如果在约1分钟内不操作按键，则进入节能模式，显示的背光熄灯。 可减少消耗电流。	节能模式OFF
设定复位	返回到出厂时的状态。关于分离显示器，设定复位后，在连接状态下重新接通FSM2显示分离型（传感器部）的电源，自动识别流量范围。	—
选择机种	选择流量范围、流向、气体种类。	非设定（注2）

注1：基准状态显示为计算（参考）值。
注2：出厂时为非设定状态。使用时非设定的情况下，通电后从机种选择模式开始。请务必在确定机种设定后使用。此外，在非设定状态下（出厂时），仅连接FSM3指示条显示型（传感器）时，自动识别机种。

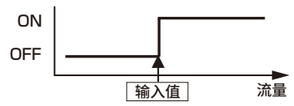
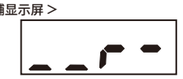
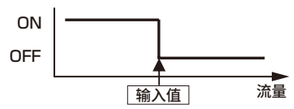
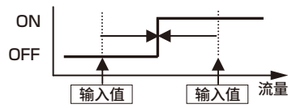
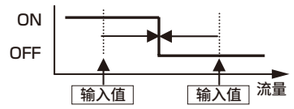
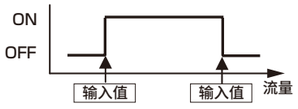
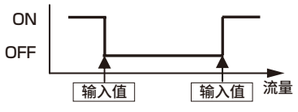
关于开关输出功能

可根据用途从7种开关动作中进行选择。可分别适用于CH1、CH2。

动作模式名称	说明	动作波形	LCD显示
窗口动作① （范围内ON）	指定范围内开关输出ON。	ON OFF ON设定值　OFF设定　流量	<辅显示屏>
窗口动作② （范围外ON）	指定范围外开关输出ON。	ON OFF OFF设定　ON设定值　流量	
迟滞动作① （流量小侧ON）	任意设定迟滞（响应差），指定流量以上时开关输出OFF。	ON OFF ON设定值　OFF设定　流量	
迟滞动作② （流量大侧ON）	任意设定迟滞（响应差），指定流量以上时开关输出ON。 （Hi显示时也能保持输出。）	ON OFF OFF设定　ON设定值　流量	
累积输出① （累计流量以上ON）	设定累计值以上时开关输出ON。	ON OFF 累积设定值　累计流量	
累积输出② （累计流量以上OFF）	设定累计值以上时开关OFF。	ON OFF 累积设定值　累计流量	
累计脉冲输出	按规定的累计值输出累计脉冲。关于默认累计值，请参阅规格“累计功能”。 （第105页）	ON OFF 40msec 默认累计值　累计流量	PLS
开关动作OFF	开关动作OFF状态。	—	

关于自动参照功能

选择CH2为自动参照时，可通过外部输入或按键操作读取开关输出的阈值。
工件变更等情况下，开关的阈值发生变化时，可自动变更阈值。
输入值读取外部输入ON时的流量值。
自动参照动作中，CH2的开关设定无效。

输入点数	动作模式名称	说明	动作波形	LCD显示
1点	输入值以上ON	将读取值以上设为ON。 （阈值：输入值）		<主显示屏>  <辅显示屏 > 
	输入值以上OFF	将读取值以上设为OFF。 （阈值：输入值）		 
2点	2点的中心值以上ON	将读取的2点的中心值以上设为ON。 （阈值：(输入①＋输入②)/ 2）		 
	2点的中心值以上OFF	将读取的2点的中心值以上设为OFF。 （阈值：(输入①＋输入②)/ 2）		 
	2点间ON	将读取的2点间设为ON。 （阈值①：输入值①） （阈值②：输入值②）		 
	2点间OFF	将读取的2点间设为OFF。 （阈值①：输入值①） （阈值②：输入值②）		 

MEMO

流量传感器
气体用小型流量传感器
压缩空气用流量传感器
液体用流量传感器
水集成单元
卷末

气动元件(传感器元件)

为了安全地使用本产品

使用前请务必阅读。
关于气动元件常规注意事项，请在卷头17确认。

个别注意事项：小型流量传感器分离显示器　FSM2-D系列

设计・选型时

关于使用环境

⚠危险

■ 防爆性环境
请勿在爆炸性气体环境中使用。本产品非防爆结构，可能引发爆炸或火灾。

⚠警告

■ 腐蚀性环境
请勿在亚硫酸气体等腐蚀性气体环境中使用。

■ 环境温度
请在0～50℃的环境温度范围内使用。
在环境温度急剧变化产生结露的地方，即使温度范围属于规定值也请勿使用本产品。

■ 防滴环境
本产品的防护等级相当于IP40。请勿在有水分、盐分、灰尘及切屑的场所，或在加压、减压环境下安装。同时，严禁在温度变化剧烈或高湿度的环境中使用，否则本体内部可能因结露而导致故障。

关于安装

⚠注意

■ LCD显示型使用液晶显示流量。根据角度的不同，可能不易查看。

■ 请勿将产品本体相互紧贴安装。设备自身产生的热量会相互叠加，导致产品本体温度升高，从而加速特性变化或树脂材料老化。若需并排使用，产品间应保持10mm及以上的间距。

关于配线

⚠警告

■ 使用本产品时，务必采用与交流电源绝缘、且在额定范围内的直流稳压电源。若使用非绝缘电源，存在触电危险。若使用非稳压电源，可能导致超出额定范围，从而损坏本产品或使其精度下降。

■ 连接接插件后，请务必安装接插件罩盖。

■ 请勿直接对电缆引出部及接插件部施加(7N以上)压力。

■ 关于连接负荷
模拟输出电压输出型的输出阻抗约为1KΩ。连接负荷的阻抗较低时，输出值的误差会变大。请在确认连接负荷的阻抗引起的误差值后再使用。(模拟输出电流输出型不在对象范围内)

计算示例

(FSM2-□V输出阻抗：Ro＝1KΩ
负荷内部电阻　　：Rx＝1MΩ

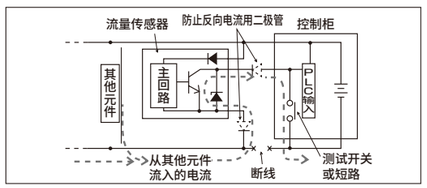
$$输出值=(1-\frac{Ro}{Ro+Rx})\times100\%$$

$$=(1-\frac{1K\Omega}{1K\Omega+1M\Omega})\times100\% \Rightarrow =约0.1\%$$

输出值的误差

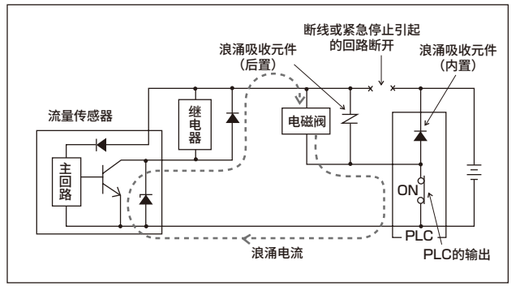
⚠注意

■ 请注意由于断线或配线电阻引起的反向电流。当流量传感器与其他含流量传感器的元件共用同一电源时，为确认控制面板输入装置的动作，将开关输出线与电源线－侧短路，或电源线－侧断线，则流量传感器的开关输出回路会产生反向电流，从而导致设备损坏。

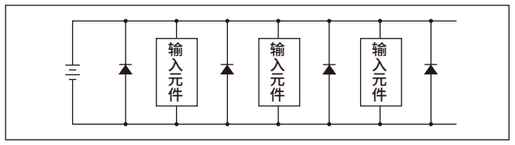


■ 为了防止反向电流导致损坏，请采取如下措施。
①避免电流集中在电源线，特别是避免集中在－侧的电源线，请尽量采用较粗的导线进行配线。
②请限制与流量传感器连接至同一电源的元件。
③请在流量传感器的输出线上串联二极管，用来防止反向电流。
④请在流量传感器的电源线－侧串联二极管，用来防止反向电流。

■ 请注意浪涌电流的迂回。
当流量传感器与电磁阀、继电器等与发生浪涌电流的感应负荷共享电源时，在感应负荷已动作的状态下断开回路，根据浪涌电流吸收元件的安装位置，浪涌电流可能会迂回到开关输出回路，从而引起损坏。



为了防止浪涌电流迂回导致损坏，请采取如下措施。
①请将电磁阀、继电器等感应负荷输出类与流量传感器等输入类的电源分离。
②若无法采用独立电源，请为所有感应负荷直接安装浪涌吸收用元件。连接至PLC等设备的浪涌吸收元件仅用于保护该元件自身。
③此外，如下图所示请在电源线的各处连接浪涌吸收元件，以防不特定部位的意外断线。



另外，当元件类使用接插件连接时，在通电状态下如果拔掉接插件，可能会因上述现象造成输出回路损坏，因此请务必先断开电源后再拔出接插件。

其他

⚠警告

■ 输出精度会受到温度特性以及通电引起的自身发热的影响。使用时，请设置待机时间(通电后5分钟以上)。

■ 通电后会立即进行自我诊断，因此4秒内不会进行流量检测开关动作。请设置通电后约4秒内无视信号的控制回路、程序。

⚠注意

■ 即使超过流量范围时也进行模拟输出。关于显示，显示“Hi”或“Lo”。但请注意，此状态已超出精度保证范围。

■ 针对CE适用的使用条件
本产品为符合EMC指令的CE认证产品。本产品所适用的抗扰性相关整合标准为EN61000-6-2，要适用该标准必须满足下列条件。
条件
- 本产品的评估，是基于电源线与信号线合二为一的电缆，并以信号线为标准进行的。
- 本产品不具备抗浪涌干扰能力，请在设备侧采取相应防护措施。

■ 对应的传感器为电压输出(1-5V)型。连接电流输出型和其它电压输出型时无法正常动作，敬请注意。

■ 本产品不具备检测因电缆断线导致信号中断或与传感器连接状态的功能。如需此类检测，请客户另行准备。

**关于安装、装配、调整时，使用、维护时的注意事项，
请参阅CKD元件产品网站(https://www.ckd.co.jp/kiki/sc/) →“型号”→使用说明书。**