压缩空气用流量传感器

显示分离型 FLUEREX® PFD

■ 流量传感器



CONTENTS

产品简介	404
FLUEREX (PFD) 显示分离型	**406**
电气配线	412
监视器功能说明・操作说明	414
⚠使用注意事项	415

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

压缩空气用流量传感器
FLUEREX®

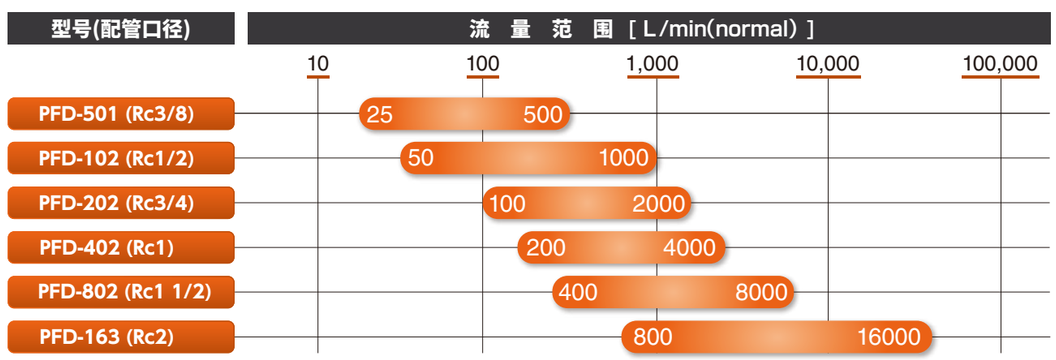
PFD系列

通过节能管理为碳中和做贡献

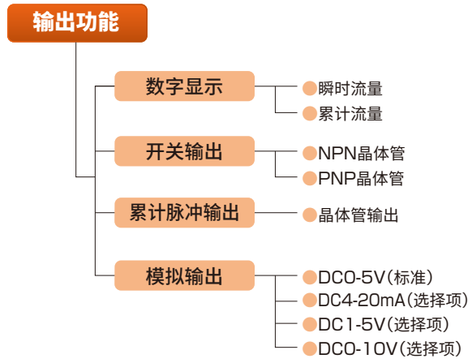


掌握现状	实施对策	效果验证	矫正·继续
■测量当前流量	■非运行时停止空压供给	■通过流量传感器进行测量	■实现装置、生产线消耗量的标准化
■探讨对策	■缩短吹扫时间	■基于累计功能的成本换算	■向其他生产线的水平展开
	■有效使用节能喷嘴		
	■降低压力		

丰富的6种产品，可用流量范围广



输出种类丰富

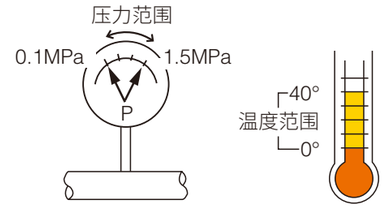


无需补偿，通过数字直接读取

无需繁琐的压力补偿、温度补偿，可以直接读取数字显示的数值。

●无需压力补偿
检测重量流量的方式

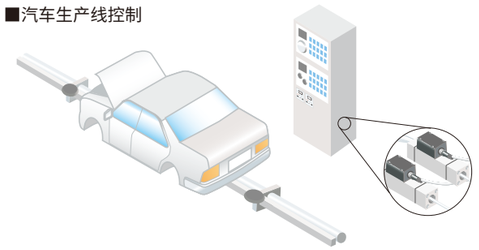
●无需温度补偿
内置自动温度补偿功能



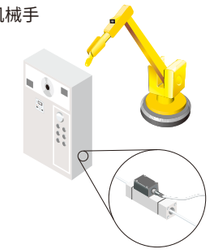
应用案例

用于汽车生产线的流量管理

■汽车生产线控制

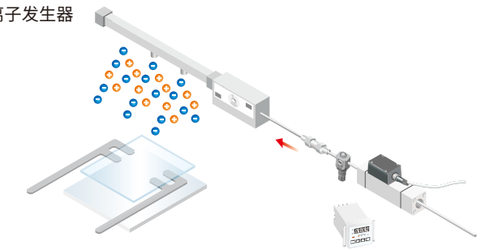


■涂装生产线机械手

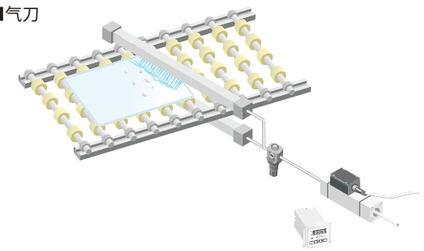


用于FPD制造装置的流量管理

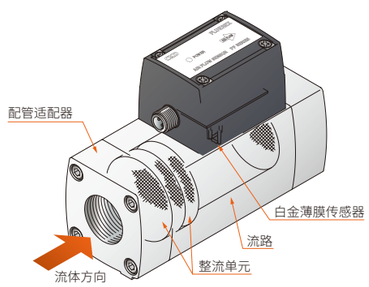
■离子发生器



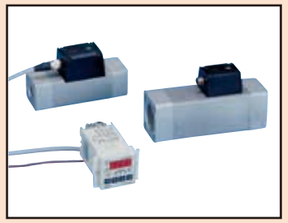
■气刀



功能说明



FLUEREX传感器部由确保压缩空气均匀流动的整流单元和检测流量的白金薄膜电阻构成。贴近传感器安装弯管等弯曲的配管时，整流单元具有确保流量均匀的作用。整流单元由多块整流板构成，可控制压力损失，实现了整流效果。
压缩空气不流动时，检测流量的白金薄膜传感器被流体温度加热到某种恒定的温度。压缩空气流动时，消耗与空气重量成正比的热量，在检测流量的白金薄膜传感器回路中流过要保持恒定温度的电流。表示在显示部中，将该电流视为流量信号，换算为实用性大气压、0℃时空气的瞬时流量及累计流量。另外，通过检测流体温度的白金薄膜传感器，测定压缩空气温度并进行温度补偿。



压缩空气用流量传感器　FLUEREX

PFD Series

● 流量范围：25～500、50～1000、100～2000、200～4000
400～8000、800～16000L/min (normal)

关于适用的具体型号，请参阅本公司网站。

主要特点

● 无需进行压力波动、温度波动的补偿。
● 换算为基准状态(0℃、101.3kPa)，进行流量显示。
● 可进行累计显示、累计值脉冲输出。
● 具备流量范围、多种电气输出等丰富功能与规格型号。

型号表示方法

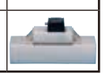
PFD - 501 - 10 N 0 - B

机种型号　❶ 流量范围　❷ 配管口径　❸ 开关输出　❹ 模拟输出　❺ 支撑件

注：产品由传感器部、监视器部、电缆构成。
铭牌的标示如下所示。
另外，电缆上并未表示型号。

产品　：PFD－(❶)－(❷)(❸)(❹)－(❺)
传感器部：PFD－(❶)－(❷)
监视器部：PFD－(❶)－(❸)(❹)

❶ 流量范围

符号	内容	
501	25～500L /min (normal)	
102	50～1000L /min (normal)	
202	100～2000L /min (normal)	
402	200～4000L /min (normal)	
802	400～8000L /min (normal)	
注 163	0.80～16.00m³/min (normal)	

注：PFD-163无支撑件选择项。

❷ 配管口径

符号	内容	❶ 流量范围 501	102	202	402	802	163
10	Rc3/8	●					
15	Rc1/2		●				
20	Rc3/4			●			
25	Rc1				●		
40	Rc1 1/2					●	
50	Rc2						●

❸ 开关输出

符号	内容
N	NPN晶体管输出×2
P	PNP晶体管输出×2

❹ 模拟输出

符号	内容	
0	DC0～5V	标准
1	DC4～20mA	选择项
2	DC1～5V	选择项
3	DC0～10V	选择项

❺ 支撑件

符号	内容		
无符号	无	标准	
B	附带支撑件	选择项	

注：PFD-163无支撑件选择项。

● 选择项单体型号

PFD- C3

❶ 选择项

❶ 选择项

符号	内容	
C3	标准电缆	
B	支撑件(501/102/202/402用)	
B1	支撑件(802用)	

规格

项　目			PFD-501-10	PFD-102-15	PFD-202-20	PFD-402-25	PFD-802-40	PFD-163-50
规格	流量范围	L/min (normal)	25～500	50～1000	100～2000	200～4000	400～8000	800～16000
	配管口径		Rc3/8	Rc1/2	Rc3/4	Rc1	Rc1 1/2	Rc2
使用条件	适用流体		压缩清洁空气、氮气					
	使用空气质量		ISO 8573-1：2010[1：1：1～1：6：1]　注1					
	最高使用压力	MPa	1.0					
	最低使用压力	MPa	0.1					
	耐压力	MPa	1.5					
	环境温度	℃	0～50					
	环境湿度		85%R.H.以下(不得结露)					
	流体温度	℃	0～40					
精度	直线性		±3.0%F.S. (0.5MPa、20℃时)					
	压力特性		±2.0%F.S. (0.5MPa基准、0.2～0.7MPa时)					
	温度特性		±2.0%F.S. (20℃基准、10～30℃时)					
压力损失		MPa	0.015以下(最大流量、0.5MPa时)					
响应时间		sec	2.5以下					
输出	显示		瞬时/累计流量4位数LED显示					
	分辨率	L/min (normal)	1	5	5	10	20	50
	最小显示流量	L/min (normal)	10	20	40	80	160	320
	累计流量		最大9位数(但，通过转换键进行切换显示)　注2					
	模拟输出		标准：DC0～5V/选择项：DC4～20mA、1～5V、0～10V					
	开关输出		2点(NPN/PNP晶体管输出：选择式)					
	脉冲输出	注3	10L (normal) /pulse				100L (normal) /pulse	
电源电压		V	DC24V (6W以下/开关输出的负荷电流除外)					
电缆			附带(3m、4芯、精加工外径φ6、芯线0.5mm²、绝缘体外径1.72mm、带接插件)					
安装	安装形式		垂直、水平自由					
	导入直管部位		IN侧：10D、OUT侧：建议5D　注4					
防护等级			相当于IP64 (仅传感器部)					
重量		kg	1.1	1.1	1.3	1.4	1.7	4.5
支撑件重量		g	61 (包括螺钉)				92 (包括螺钉)	—

注1：在环境温度低于流体温度的状态下使用时，可能出现结露，敬请注意。
透过的油分积存可能导致检测不良，敬请注意。
并非洁净元件规格，会在二次侧产生颗粒。
需要超清洁空气时，建议在末端设置精密过滤器。

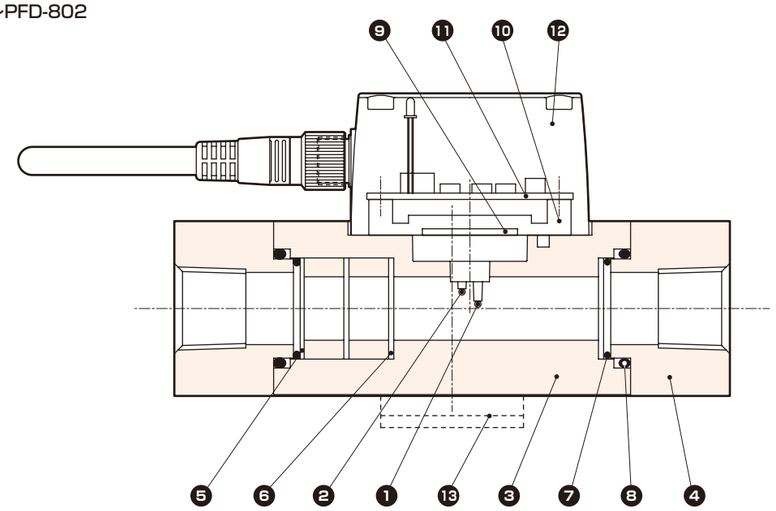
注2：定期对累计流量值进行备份。

注3：脉冲输出与开关输出共享。请切换功能后使用。

注4：为排除配管条件的影响，建议设置直管部位(D为配管内径)。

内部结构图・材质

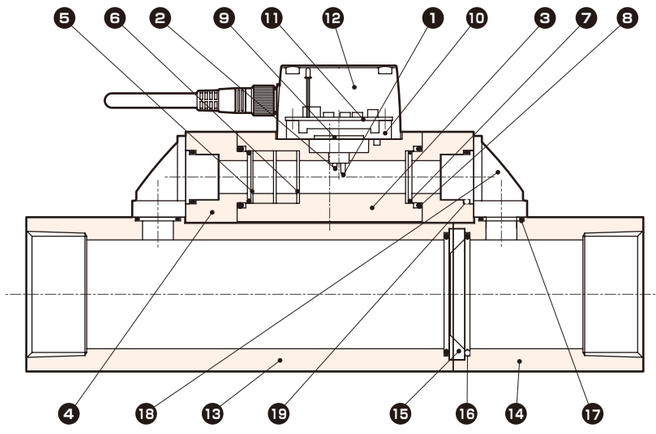
● PFD-501～PFD-802



不可拆解

编号	部件名称	材质		编号	部件名称	材质	
1	白金薄膜传感器1		氧化铝/白金	8	O形圈	NBR	丁腈橡胶
2	白金薄膜传感器2		氧化铝/白金	9	传感器底板基板		环氧玻璃
3	本体	A6063S	铝合金	10	传感器底板	PBT	聚对苯二甲酸丁二醇酯
4	适配器	A6063S	铝合金	11	传感器基板		环氧玻璃
5	整流板	SUS304	不锈钢	12	罩盖	ABS	ABS树脂
6	滤网	SUS304	不锈钢	13	支撑件	SUS304	不锈钢
7	O形圈	NBR	丁腈橡胶				

● PFD-163

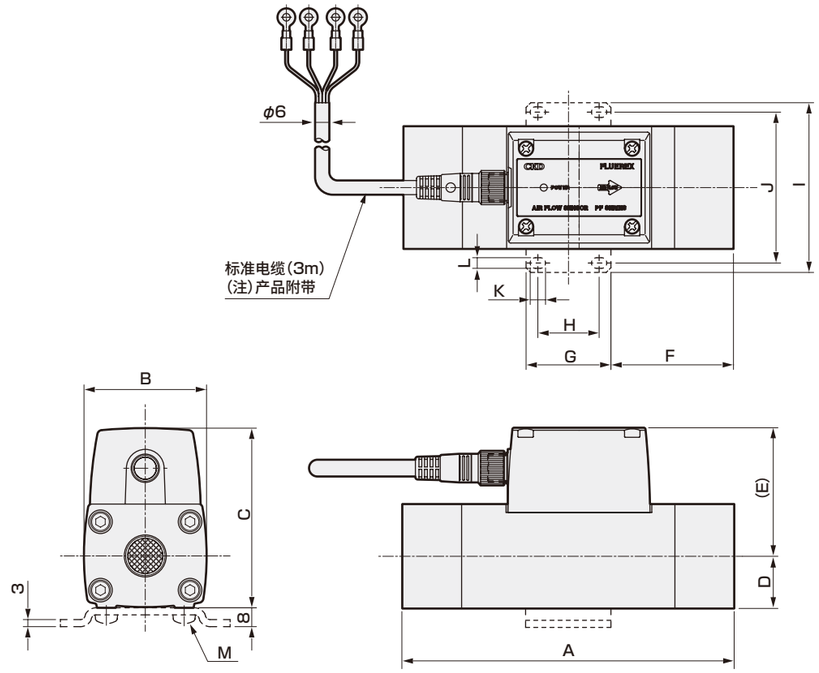


不可拆解

编号	部件名称	材质		编号	部件名称	材质	
1	白金薄膜传感器1		氧化铝/白金	11	传感器基板		环氧玻璃
2	白金薄膜传感器2		氧化铝/白金	12	罩盖	ABS	ABS树脂
3	本体	A6063S	铝合金	13	流路1	A6063S	铝合金
4	分流适配器	A6063S	铝合金	14	流路2	A6063S	铝合金
5	整流板	SUS304	不锈钢	15	通孔	C3604BD	黄铜
6	滤网	SUS304	不锈钢	16	O形圈	NBR	丁腈橡胶
7	O形圈	NBR	丁腈橡胶	17	O形圈	NBR	丁腈橡胶
8	O形圈	NBR	丁腈橡胶	18	子附件	SCS13	不锈钢
9	传感器底板基板		环氧玻璃	19	O形圈	NBR	丁腈橡胶
10	传感器底板	PBT	聚对苯二甲酸丁二醇酯				

外形尺寸图

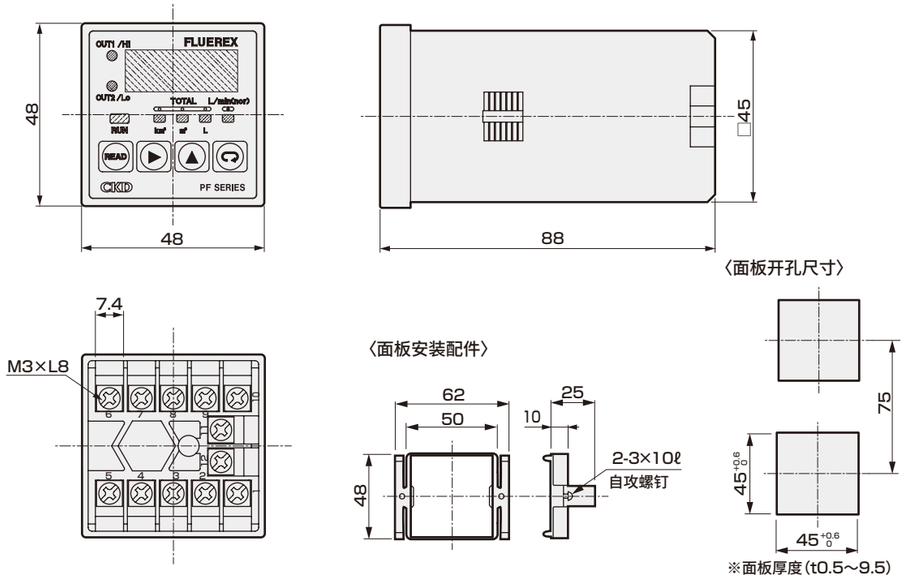
● PFD-501～802



型号	配管口径
PFD-501-10	Rc3/8
PFD-102-15	Rc1/2
PFD-202-20	Rc3/4
PFD-402-25	Rc1
PFD-802-40	Rc11/2

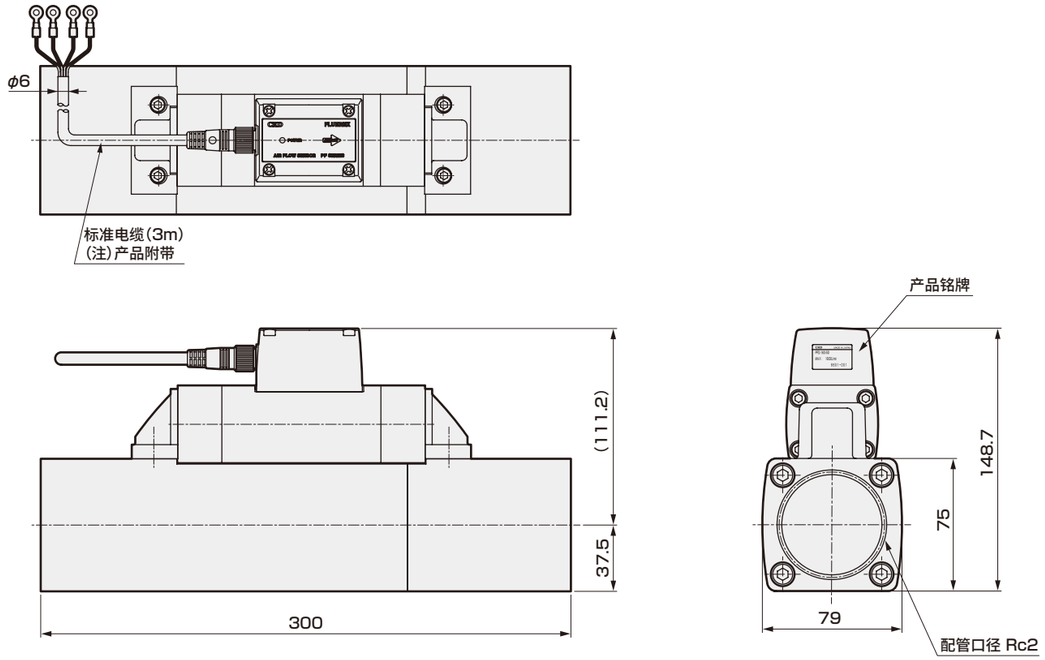
型号	A	B	C	D	(E)	F	G	H	I	J	K	L	M
PFD-501/102	140	52	76.2	22	54.2	52	36	26	72	64	6.5	4.5	M4螺纹深度6
PFD-202	150	55	87.2	27.5	59.7	57	36	26	72	64	6.5	4.5	M4螺纹深度6
PFD-402	175	55	90.7	27.5	63.2	69.5	36	26	72	64	6.5	4.5	M4螺纹深度6
PFD-802	190	65	103.7	34	69.7	75	40	26	94	80	8	6	M5螺纹深度8

● 监视器部



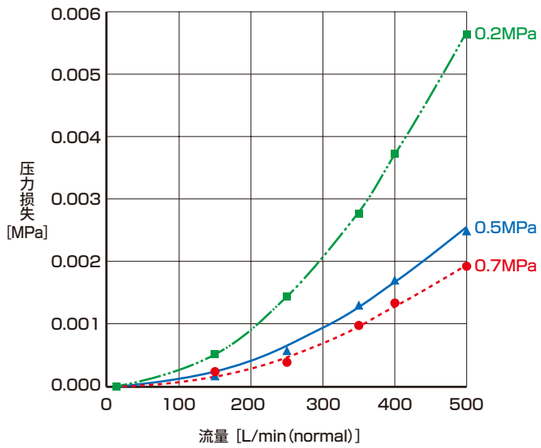
外形尺寸图

● PFD-163

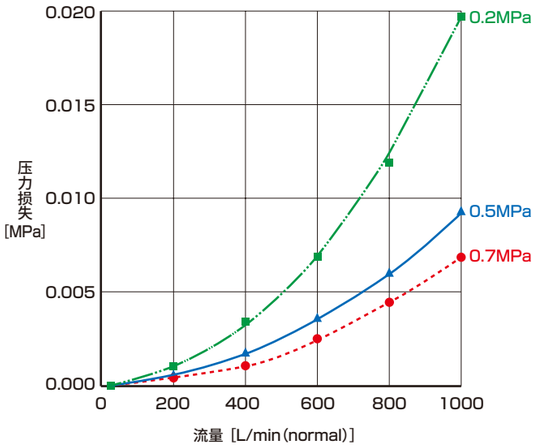


压力损失特性

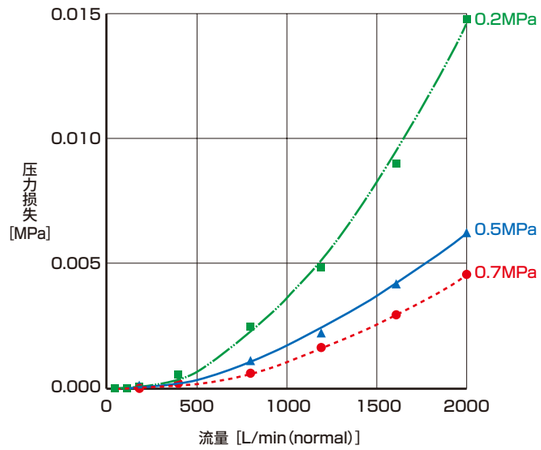
● PFD-501-10



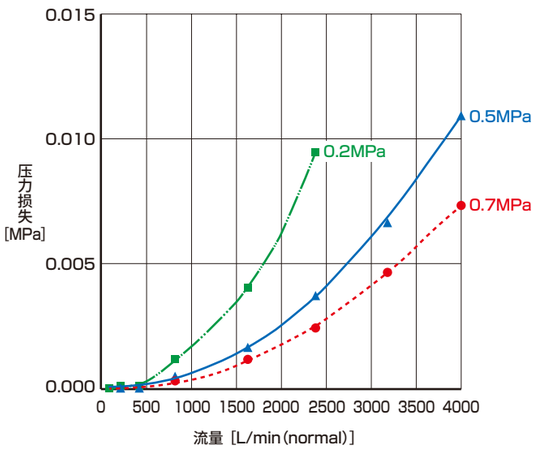
● PFD-102-15



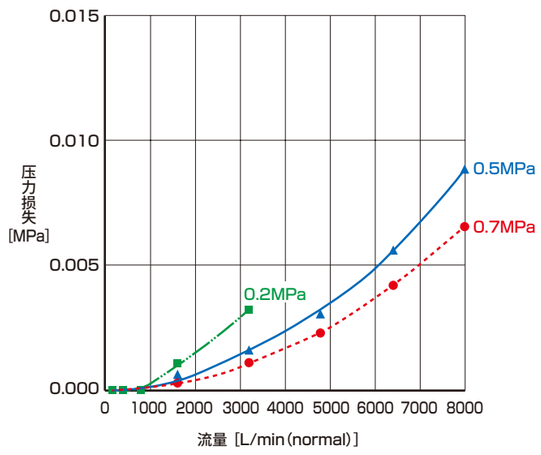
● PFD-202-20



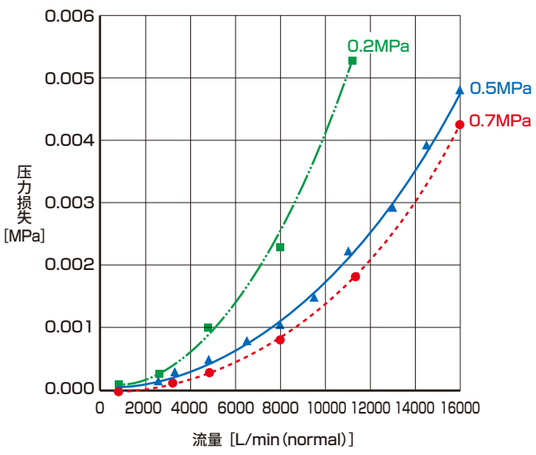
● PFD-402-25



● PFD-802-40

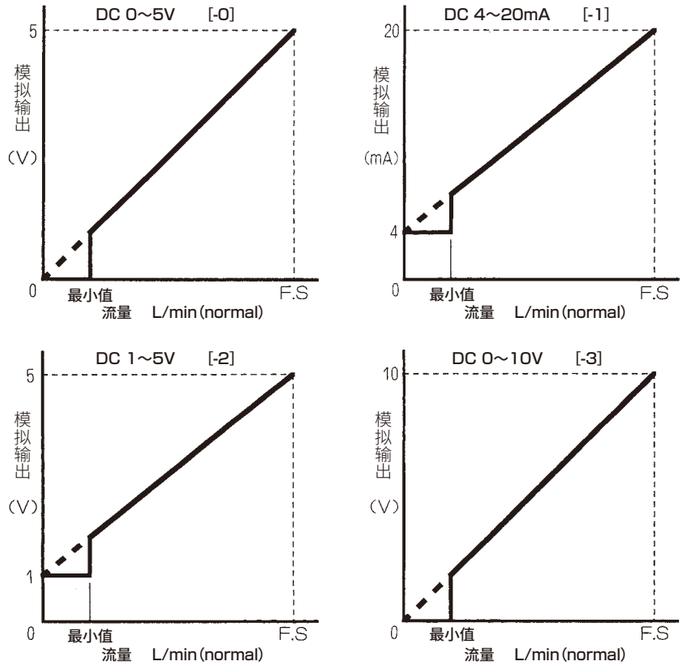


● PFD-163-50



PFD系列电气配线

1 模拟输出〔选择项符号：−0(标准)，−1，−2，−3〕



模拟输出的负荷电阻

项目 / 模拟输出	负荷电阻
DC0~5V	50kΩ以上
DC4~20 mA	300Ω以下
DC1~5V	50kΩ以上
DC0~10V	50kΩ以上

型号	最小值 L/min(normal)	FS L/min(normal)
PFD-501-10	25	500
PFD-102-15	50	1000
PFD-202-20	100	2000
PFD-402-25	200	4000
PFD-802-40	400	8000
PFD-163-50	800	16000

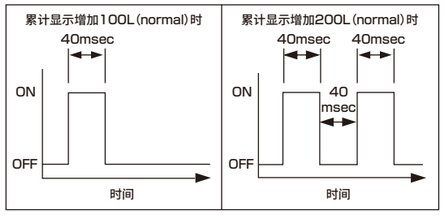
- 流量和模拟输出的关系如左侧图表所示。低于最小值时，将不能正常进行模拟输出，敬请注意。
- 请绝对不要将模拟输出端子和其他端子短接。否则会导致故障。
- 为了免受干扰源等的影响，配线时请缩短配线并尽可能远离强电线等的干扰源。

2 累计脉冲输出〔与开关输出的切换。仅可使用OUT2〕

● 每当累计脉冲输出达到下列累计值时，输出脉冲。 L(normal)

型号	PFD-501	PFD-102	PFD-202	PFD-402	PFD-802	PFD-163
每1脉冲的累计流量	10					100

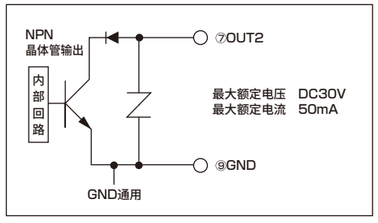
<ex>使用PFD-802时的脉冲波形如下所示。



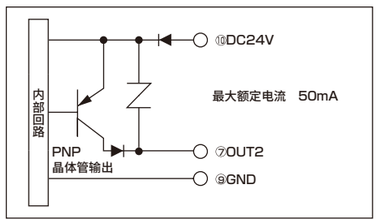
另外，以约1sec的间隔更新累计显示。

● 输出回路

◆ NPN输出时

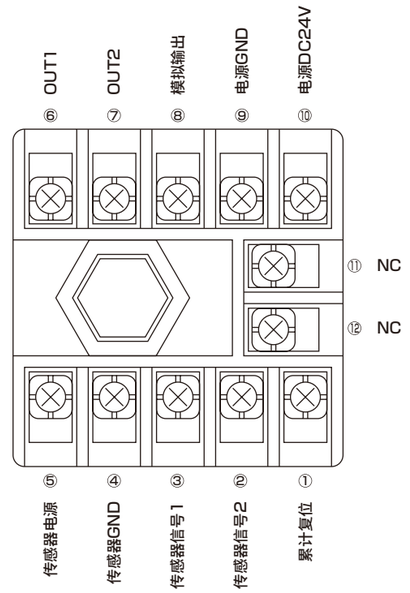


◆ PNP输出时



3 传感器部和监视器部的配线方法

● 进行配线时，请务必参阅使用注意事项。



● 配线时请使用产品附带的电缆。

【规格】

带DC用4芯接插件

精加工外形 ϕ6

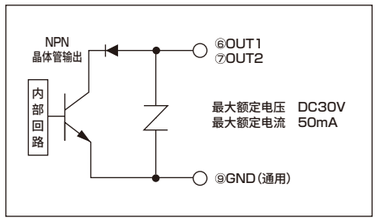
芯线尺寸 0.5mm^2

绝缘体外径 ϕ1.72

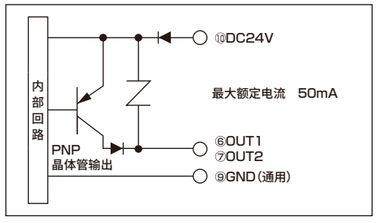
No.	功能	
1	累计复位	通过将本端子与⑨GND端子连接，可清除累计流量。
2	传感器信号2	与附带电缆[BLACK]连接
3	传感器信号1	与附带电缆[WHITE]连接
4	传感器GND	与附带电缆[BLUE]连接
5	传感器电源	与附带电缆[BROWN]连接
6	OUT1	NPN/PNP晶体管输出
7	OUT2	NPN/PNP晶体管输出
8	模拟输出	电压/电流输出
9	电源GND	与电源DC0V连接
10	电源DC24V	与电源DC24V连接
11	NC	请勿连接任何电源。
12	NC	请勿连接任何电源。

● 开关输出回路

NPN输出时

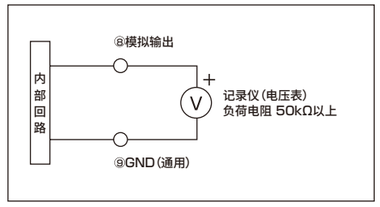


PNP输出时

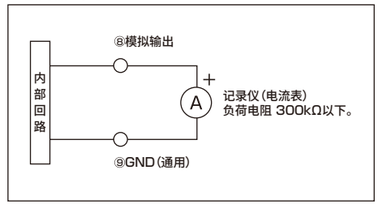


● 模拟输出回路

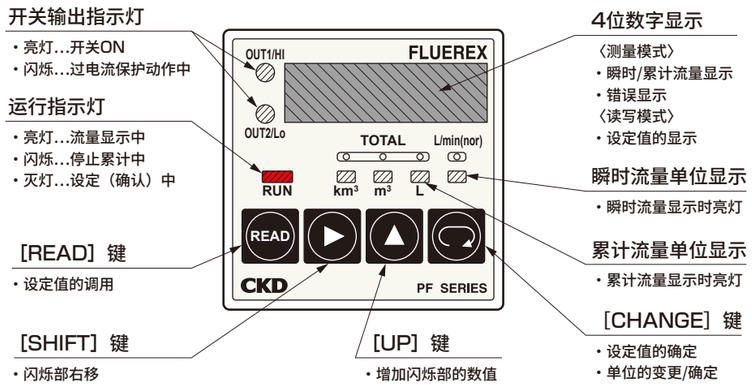
电压输出时



电流输出时



监视器功能说明及操作说明



功能说明

项　目	内　容	初始状态
开关参数设定	可进行开关输出（OUT1、OUT2）的动作设定。 ● 参数0 ：瞬时流量 范围内ON动作 ● 参数1 ：瞬时流量 范围外ON动作 ● 参数2 ：累计流量 设定值以上ON动作 ● 参数3（仅OUT2）：累计脉冲输出 ※详情请参阅第412页（累计脉冲输出）。 ● Low、High ● 迟滞设定 ・累计开关中无迟滞设定。	OUT1和OUT2均为 参数0 Low：0000 High：0000
峰值显示	可确认流量显示的最大值。	—
瞬时流量/累计流量显示切换	可切换瞬时流量、累计流量。	瞬时流量
累计测量暂停/累计清除	累计流量显示时，可暂停/清除值。	—

有关操作方法、设定方法的详情，
请参阅CKD元件产品网站（https://www.ckd.co.jp/kiki/sc/）→“型号”→使用说明书。

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：压缩空气用流量传感器　PFD系列

设计・选型时

1.规格确认

危险

■ 请切勿用于可燃性流体。

警告

■ 请在产品固有的规格范围内使用。
本样本中记载的产品，设计成仅在压缩空气系统中使用。请勿超出规格范围的压力或温度使用，否则会导致损坏或动作不良。

■ 不可用作交易用测量仪表。
不符合计量法，因此请勿用于商业交易。请作为工业用传感器使用。

■ 适用流体为压缩空气或氮气，除此以外的流体将不能保证精度，因此请勿使用。

2.安全设计

警告

■ 请事先采取必要的措施，以免本产品发生故障时对人或物造成不良影响。

注意

■ 请在理解压缩空气的特性后再设计空压回路。
- 由于空气具有压缩性、膨胀性，会出现弹出、喷出、泄漏现象。
- 进行回路设计时，请确保系统内的压缩空气可以排出。

■ 为了避免因泄漏电流而产生误动作，请确认泄漏电流。
使用PLC等情况下，可能会因泄漏电流影响而导致误动作。

■ 本产品的传感器部和监视器部相互独立，流量范围相同的机型可进行互换。
- 不同流量范围内不能互换。
- 必须成套使用传感器部和监视器部。仅单个无法发挥作用。

■ 流量传感器中无可动部，但反复进行电磁阀的ON/OFF时，整流单元的网眼部或固定部会发生微动，可能产生颗粒。在严禁产生颗粒的用途时，请务必在流量传感器的二次侧（下流）安装过滤器。

3.按用途设计

注意

■ 因用于压缩空气，允许少许不会影响性能的泄漏。若用于不允许泄漏的场合，请与本公司联系。

4.使用环境

危险

■ 切勿在爆炸性气体环境中使用。并非防爆结构，存在引起爆炸、火灾的可能性。

■ 将氮气作为适用流体使用时，可能造成缺氧，因此请按照以下各点小心操作。
① 请在通风良好、可进行换气的场所使用。
② 请在使用氮气时进行换气。
③ 请定期确认，以免氮气配管发生泄漏。

警告

■ 请勿安装在有雨、水、阳光直射的场所。

■ 请勿在可能会发生腐蚀的环境中使用。在此类环境中使用会导致损伤、动作不良。

■ 供给空气会产生臭氧时，敬请垂询。

■ 请勿在臭氧发生环境中使用。

■ 请在0～40℃的流体温度范围内使用。
请勿在环境温度在规格范围内，但温度变化剧烈、产生结露的场所使用。

■ 在最高使用压力以上使用时会导致故障，因此请在最高使用压力以下使用。

■ 传感器部为防尘、防滴结构，即使在维护时和清扫时溅到水滴也可以放心使用。但是，请避免在经常接触水、水和油飞溅剧烈的场所使用。

⚠注意

■ 请确认适用于使用环境后再使用。
无法在功能受到损害的环境下使用。例如，存在高温、化学液体环境、药品、振动、湿气、水滴、切削液、气体环境等的特殊环境。会产生臭氧的环境。

■ 请务必在0～50℃的环境温度范围内使用。

■ 请避免在振动49m/s²以上、冲击294m/s²以上的条件下使用。

■ 针对CE适用的使用条件
本产品为符合EMC指令的CE合格产品。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
- 与端子台连接的电源线请勿超过3m。
- 不具备抗浪涌性，因此请在装置侧实施防浪涌措施。

5.确保空间

⚠警告

■ 请确保气动元件周围有安装、拆卸、配线、配管作业用的空间。

6.其他

⚠警告

■ 如果突然打开与传感器连接的阀，将流过额定流量数十倍的流量，会导致白金薄膜传感器及整流单元损坏，流向二次侧。打开与传感器连接的阀时，请缓慢打开，确保不超过监视器显示的额定流量。

■ 请远离高压线、高压元件及电机等动力元件。

⚠注意

■ 接通电源后约10秒钟内，会进行硬件检测等内部设定。在此期间，显示、输出不会正常动作。尤其是开关输出中装入了控制类装置的联锁回路时，可能会发生异常停止，在此期间请屏蔽输出。

■ 在联锁回路中使用时，为防止出现故障，请在多个联锁回路的同时，进行定期检查，确认是否正常动作。

■ 即使瞬时流量显示为0，如果有微小流量信号(包含误差)，有时也将进行累计流量显示(累计计数)。流量显示为0的状态下测量累计流量出现问题时，请根据需要实施、使用累计流量测量的启动/停止功能。

■ 电缆请尽可能远离强电线等干扰源。否则会因干扰而导致误动作。

■ 请勿让输出晶体管短路。
如果负荷短路，过电流保护回路会启动以防止输出晶体管破损，但如果长时间放置，可能会导致损坏。

■ 请勿使用会发生浪涌电压的负荷。直接驱动继电器、电磁阀等产生浪涌的负荷时，请使用内置浪涌吸收用元件的产品。此外，同一电源线中有浪涌发生源时，请同样采取浪涌对策措施。

■ 本产品对雷涌并无耐受性。
本产品虽然是符合CE标志的产品，但对雷击电涌并无耐受性。关于抗雷击电涌保护，请在装置侧实施防雷涌措施。

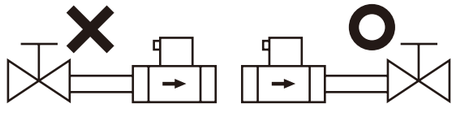
■ 请每年进行一次以上的定期检查，确认产品是否正常动作。

■ 请勿反复弯折导线或对导线施加拉伸力。否则会导致断线。

■ 进行传感器部和监视器部配线时请使用附带的电缆(3m)。

■ 安装气动元件时，请勿采取通过配管支撑的安装方法。

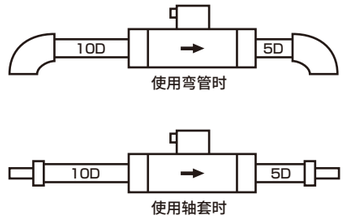
■ 使用节流阀(截止阀、球阀等)对流量进行调整时，请将节流阀安装到传感器的二次侧(下流)。否则，有时会出现偏流(流动混乱)，导致产生误差。



■ 请勿在传感器的正前方设置减压阀等。否则，可能会出现偏流，导致产生误差。
- 在一次侧设置减压阀时，请设置10D以上的直管部。
※此处的"D"表示配管材料的内径。
- 相对于传感器的最大流量，请选择具有足够余量、满足流量特性的减压阀。

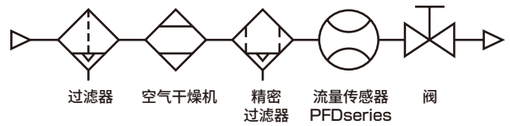
■ 配管时请使流体的方向与传感器上指示的方向保持一致。反方向连接会使显示增多。

■ 配管中使用了弯管和轴套时，建议设置一次侧10D以上、二次侧5D以上的直管部。
- 关于PFD-163系列，请务必设置直管部分。
- 轴套导致的口径变化请勿超过1级。

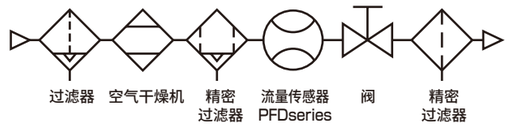


■ 请在使用气动元件的回路前安装空气过滤器。

■ 空气质量
- 请根据用途选择本公司的清洁空气系统元件。
- 请使用不含空压机的氧化油分、焦油、碳等的压缩空气。
- 请使用不含固体异物的压缩空气。
- 请在传感器的一次侧(上流)安装并使用过滤器、空气干燥机和精密过滤器。
传感器的整流单元(金属网)用于对配管中流动的液体进行整流。并非用于去除异物的过滤器，因此请务必设置过滤器。



・需要超清洁空气时



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。