



用于确保安全性的

气动元件：警告・注意事项

使用前请务必阅读。

关于气动元件常规注意事项，请在卷头63确认。

个别注意事项：超小型流量传感器 FSM-X/FSM-V 系列

设计・选型时

1. 关于使用流体

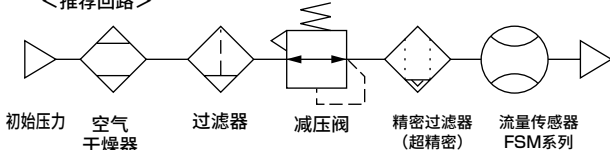
⚠ 危险

- 请勿用于易燃性流体。

⚠ 警告

- 不可用作交易用操作仪表。
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。
- 请勿使用不适用的流体，否则无法保证精度。
- 来自空压机的压缩空气含有冷凝水(水、氧化油、异物等)，因此请在传感器的一次侧(上游)安装过滤器、空气干燥器及精密过滤器(超精密)使用。此外，传感器内的滤网(金属网)用于对配管中流动的液体进行整流。并非用于去除杂质的过滤器，因此请务必设置过滤器。

<推荐回路>



- 在传感器的一次侧使用阀时，请使用禁油规格阀。润滑油、机油等的飞溅可能导致传感器误动作和损坏。此外，有些阀可能会产生磨损屑，因此请安装过滤器使用，以防止流入传感器。
- 请使用不含氯、硫磺、氧等腐蚀成分的干燥气体，且不含灰尘及油雾的洁净气体。
- 根据流体的质量，如果使流体长时间滞留，可能会给性能带来不良影响。请勿长时间封闭配管内的流体。

2. 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。由于本产品并非防爆结构，存在爆炸起火的可能性。

⚠ 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・流体温度

请在0~50℃的环境温度、流体温度范围内使用。
在环境温度・流体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。

■ 使用压力范围・使用流量范围

在最高使用压力以上或最低使用压力以下、使用流量范围外使用会导致故障，因此请在规格范围内使用。

■ 防滴环境

本产品的防护等级相当于IP40。请勿设置在有加压、减压的环境或水份、盐份、尘埃和切屑的场所。请勿在温度变化剧烈的场所或高湿度的环境下使用，否则可能会因本体内部结露而发生故障。

⚠ 注意

■ 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

- 本产品使用电源线与信号线成对的电缆，作为信号线进行评估。
- 不具备抗浪涌性，因此请在装置侧实施防浪涌措施。

3. 关于流量单位

⚠ 注意

- 本产品的流量按不受温度、压力影响的质量流量进行测量。单位为L/min，这是换算成20℃ 1个气压(101kPa)相对湿度65%下的体积流量时的显示。

4. 关于耐压

⚠ 注意

- 各系列的耐压不同。选择时请引起注意。

5. 关于过流量

⚠ 注意

- 即使流过测量范围2倍左右的过流量，各系列的传感器都没有问题，但施加最大使用压力相近的动压时(2次侧开放状态下，对一次侧施加压力时)，可能会给传感器造成异常。在充填泄漏检查的工件等情况下施加动压时，请务必设置旁通回路和节流阀，避免对传感器施加动压。

6. 在吸附确认等情况下使用时

⚠ 注意

- 在吸附确认等情况下使用本产品时，请根据使用真空压力、吸附喷嘴直径选择流量范围。请参阅附页“流量理论计算方法”第1478页。
- 在吸附确认等情况下使用本产品时，请务必在吸入侧的上游安装空气过滤器(过滤精度 $30\mu\text{m}$ 以下)，防止异物吸入。(推荐使用FSM、FSM-V专用超小型管路直接型过滤器。详情请参阅第1482页。)
- FSM-V系列中，在 $\pm 5\text{L/min}$ 、 $\pm 10\text{L/min}$ 流量范围内使用空气纤维管型号时，根据使用压力，有时压力损失会变大，没有产生必要流量。请务必引起注意。
- 在吸附确认等情况下使用本产品时，请考虑大气的露点和本产品的环境温度，在配管内不结露的条件下使用。
- 在吸附确认等情况下使用本产品时，根据本产品与吸附喷嘴之间的配管容积，响应速度可能会变慢。此时，请采取减小配管容积等对策。

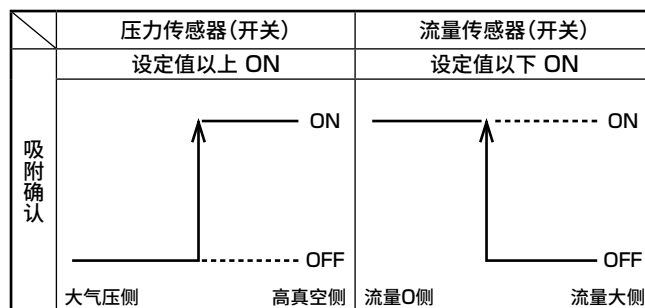
在泄漏检查中使用

- 本产品的使用压力范围为 $-0.09\sim 0.2\text{MPa}$ 。尤其是在 -0.09MPa 以下的真空下通电时，传感器的散热性能下降，导致传感器劣化。
- 在吸气等真空用途中使用，请勿在快插接头端附近进行弯曲。快插接头附近的气管承受应力时，请

在将插入式卡套插入气管后，再插入快插接头中使用。

- 将吸附确认用传感器从压力传感器(开关)替换为流量传感器(开关)时，传感器输出(开关输出)的理论颠倒(参照下图)。

需要对PLC的顺控程序进行变更、修正，敬请注意。尤其是，接通装置电源时，如果未供给初始压力・真空源时，则流量传感器(开关)会进入“流量O”=“传感器输出(开关输出) ON”的状态，因此请确保PLC的顺控程序等不会出现问题。



■ FSM-X系列

- 根据流路结构，有时流量-输出特性会变化，因此备有流路模块时，请在实际确认流量-输出特性之后再使用。
- 根据流体的质量，如果使流体长时间滞留在流路内，可能会给性能带来不良影响。请勿长时间封闭配管内的流体。

安装・装配・调整时

关于配线

⚠ 危险

- 电源电压和输出请在规格电压下使用。如果施加规格电压以上的电压，可能会导致误动作、传感器损坏和触电、火灾事故。此外，请勿使用超出额定输出的负荷。否则会导致输出损坏、火灾。

⚠ 警告

- 配线时请对配线的颜色进行确认。误配线会导致传感器损坏、故障和误动作，请根据使用注意书对配线的颜色进行确认，然后再进行配线。
- 请确认配线的绝缘。请避免与其他回路接触、接地短路或端子间绝缘不良。否则传感器中会有过电流流入，导致损坏。
- 本产品所使用的电源请采用与交流电源隔离的额定范围内的直流稳定电源。未绝缘的电源存在触电危险。不稳定电源的夏季峰值有时会超过额定值，从

而损坏本产品，造成精度降低。

- 请在停止控制装置・机械装置、切断电源的状态下进行配线。如果急剧驱动，可能会发生意料之外的动作，非常危险。首先，请在控制装置・机械装置处于停止状态下进行通电试验，再进行所需的开关数据设定。作业前、作业中请释放人体・工具・装置上携带的静电后再进行作业。可动部请使用类似机器人用线材有耐曲折性的线材进行连接配线。
- 使用时请勿超过电源电压范围。施加使用范围以上的电压、施加交流电源时，可能会发生破裂、烧毁。
- 产品和配线电缆请尽可能安装在远离强电线等干扰源的地方。对于电源线中的浪涌，请另行采取应对措施。
- 请勿使负荷设备短路。否则可能会破裂或烧毁。

注意

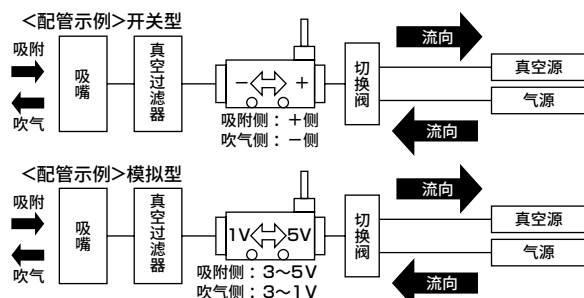
■ 金属阀体(不锈钢阀体、铝阀体)型用电源请使用与交流1次侧完全绝缘的DC稳定电源,与电源侧的正负任意一侧进行F.G.连接后使用。为防止传感器的绝缘破坏,金属阀体型的内部电源回路与金属阀体之间连接有变阻器(限制电压约40V)。请勿在金属阀体的内部电源回路与金属阀体之间进行耐电压试验・绝缘电阻试验。必须进行上述试验的情况下,请拆下配线后进行。否则电源和金属阀体间过大的电位差会烧毁内部部件。

金属阀体型的安装・连接・配线后的装置・框架的电气焊接和短路事故等会导致焊接电流・焊接时的过渡性高电压・浪涌电压等流散到上述元件间连接的配线・接地线和流路中,可能会损坏电线和元件。电气焊接等作业请在将本设备和电气配线的F.G.连接全部拆卸后再进行操作。

关于配管

注意

■ FSM-V请确认阀体的箭头方向,考虑流体的流动方向和开关动作,进行配管、设置。



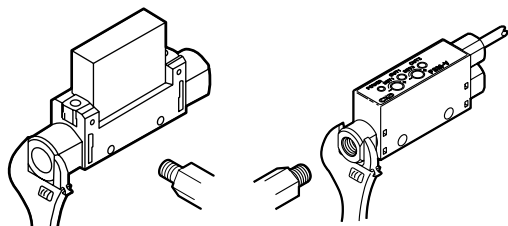
■ 在配管上安装传感器时,请参考以下扭矩,避免对连接气口施加过大的拧紧扭矩和负荷扭矩。

(参考值)

配管螺纹	紧固扭矩 N・m
M5	0.5~1.0
Rc1/8(G1/8)	3~5
Rc1/4	6~8

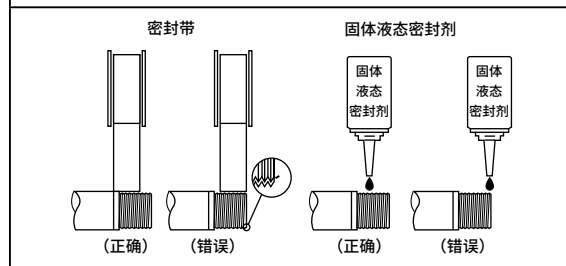
■ 配管前请进行气洗并清扫,以去除配管中的杂质、切屑等。异物、切屑等大量混入时,可能会损坏整流单元和传感器芯片。

■ 配管时,请在金属部拧入扳手等进行,避免树脂部受力。



■ 配管时,请避免密封胶带和粘结剂进入。

在螺纹部缠绕氟树脂制密封带时,在螺纹的前端留下2~3牙螺纹,缠绕1~2层密封带,用卡爪端按住,使密封带间隙螺纹。使用液态密封胶时,请从螺纹前端留下1~2牙螺纹,注意避免过量涂抹。请注意不要涂抹到元件的螺纹侧。

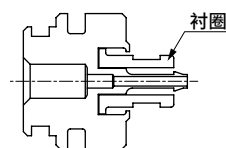


■ 即使在金属阀体上OUT侧开放状态下使用时,请务必连接接头。否则可能导致气口过滤器脱落。

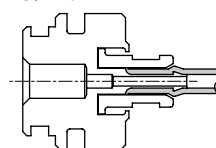
■ 使用快插接头时,请将气管切实插入,并拉拔气管,确认其不会脱落后再使用。此外,管子请务必使用专用气管剪剪成直角后使用。

■ 空气纤维管请按照以下操作方法(①~⑤)进行连接。

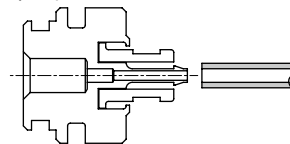
① 将衬圈安装至最里面的位置。



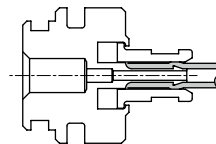
④ 插入空气纤维管直至最后面的位置。



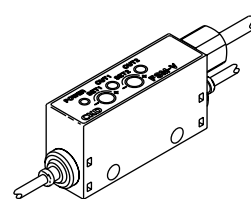
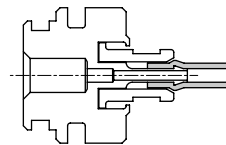
② 请垂直切断空气纤维管的前端位置。



⑤ 拉出衬圈进行锁定。



③ 请确认空气纤维管通过衬圈正常插入后再作业。



■ 关于FSM-X

- 请勿反复弯折导线或对导线施加拉伸力。否则会导致断线。
- 使用中,请勿对接插件部施加外力。内部基板、本体发生变形,导致输出变化和外部泄漏。
- 双向型(单向型)流量0时表示3V(1V),将接插件置于右侧,从本体观察流体向右流动时变为5V。

调整时

⚠ 注意

■ 在流体的脉动等流量不稳定状态下进行开关动作可能会导致动作不稳定。此时，请使2个设定值之间保持充分的间隔，或避免不稳定区域的开关设定，确认开关动作稳定后再使用。

■ FSM-V 系列、开关输出型设定时，请使用符合微调电容器沟槽(0.5W×1.9L×0.45D)的一字螺丝刀或0刀头用十字螺丝刀。此外，微调电容器的旋转范围为240度。如果要超过此范围旋转、用力按压旋转，则可能会导致损坏。

关于安装

⚠ 注意

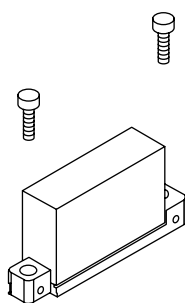
■ 本产品在上下左右任意方向皆可安装。

■ FSM-X 系列

● 传感器头单体时
请利用2处通孔($\phi 2.3$)进行设置。

[参考值]

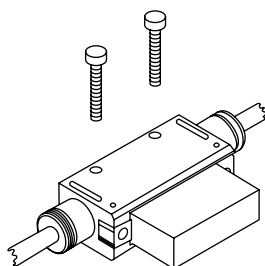
推荐配管螺纹	紧固扭矩 N・m
M2	0.2~0.3



● 带流路模块时
请利用2处通孔($\phi 2$)进行设置。

[参考值]

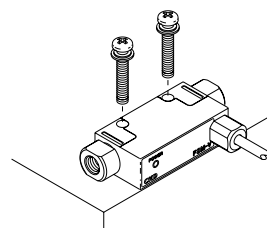
推荐配管螺纹	紧固扭矩 N・m
M1.6	0.2~0.3



■ FSM-V系列

■ 超小型流量传感器单体时

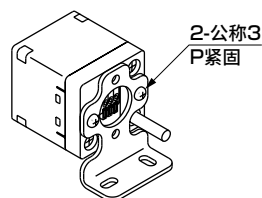
请利用侧面2处通孔($\phi 3.2$)进行设置。



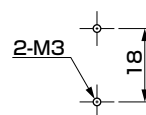
■ 分离显示器FSM-H-D□、FSM-V-D□通用

备有安装部件・组件类(另售)用于分离显示器的设置安装。

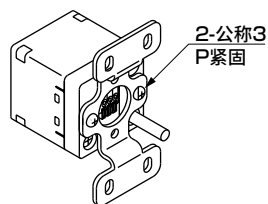
安装部件型号: PPD3-KL-D : 单侧安装脚座(L形安装)



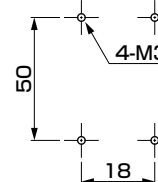
安装孔加工尺寸



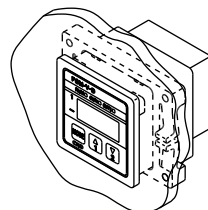
安装部件型号: PPD3-KD-D : 双侧安装脚座(平行安装)



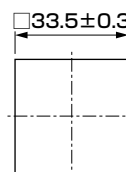
安装孔加工尺寸



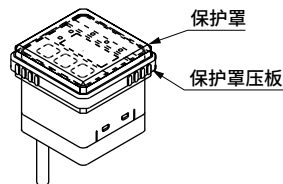
安装部件型号: PPD3-KHS-D : 面板安装支架一套，带面盖板



安装孔加工尺寸



安装部件型号: PPD3-KC : 操作保护罩



F.R.L
F.R
F
R
L
冷凝水分离器
机械式压力开关
残压排出阀
缓慢启动阀
抗菌除菌F
阻燃FR
禁油R
中压FR
防紫色化FRL
室外FRL
适配器连接件
压力表
小型FRL
大型FRL
精密R
真空F、R
洁净FR
电空R
空气增压器
调速阀
消音器
止回阀・单向阀等
接头・气管
喷嘴
气源处理单元
精密元件
电子式压力开关
到位・密合确认开关
空气传感器
冷却液用压力开关
气体用流量传感器・控制器
水用流量传感器
全气动系统(全空压)
全气动系统(Y)
气体发生装置
冷冻式干燥机
干燥剂式干燥机
高分子膜式干燥机
主管路过滤器
排水器等
卷末

使用・维护时

⚠ 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，请准备待机时间(通电后5分钟以上)。

■ 本产品在通电后会立即进行自我诊断，因此2秒内不会进行流量检测开关动作。请采用通电后约2秒时间无视信号的控制回路・程序。

⚠ 注意

■ 动作中发生异常时，请立即切断电源，终止使用并与销售商联系。

■ 请在额定流量的范围内使用本产品的流量。

■ 请在使用压力的范围内使用本产品。

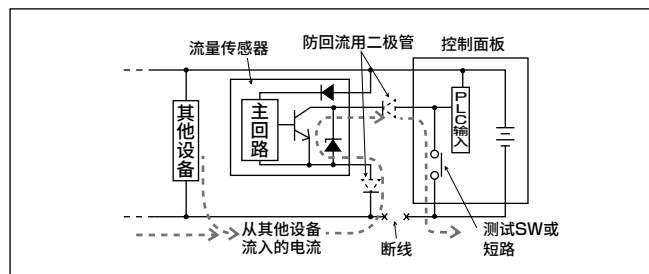
■ 要更改输出的设定值时，控制类装置可能会发生意料之外的动作，因此请在停止装置后再进行更改。

■ 关于精度，在客户的使用环境和使用状态下，初始状态可能发生变化。建议定期进行动作确认。

■ 请勿拆解・改造，否则会导致故障。

■ 壳体的材质为树脂。请勿使用溶剂・酒精・清洗剂等来去除污渍。否则可能会侵蚀树脂。请使用蘸取了经稀释的中性洗涤剂并充分绞干的纬丝等擦拭污渍。

■ 请注意由于断线或接线电阻引起的回流电流。在与流量传感器的同一电源上连接含有流量传感器的其它元件时，为确认控制面板输入装置的动作，而将开关输出线与电源线一侧进行短接，或电源线一侧断线，则流量传感器的开关输出回路会产生回流电流，从而导致设备损坏。

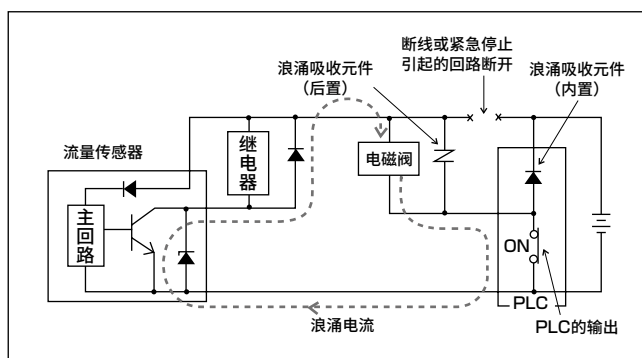


为了防止回流电流导致损坏，请采取如下措施。

- ① 避免电流集中在电源线，特别是避免集中在一侧的电源线，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连接二极管，用来防止电流的回流。
- ④ 请在流量传感器的电源线-侧串联连接二极管，用来防止电流的回流。

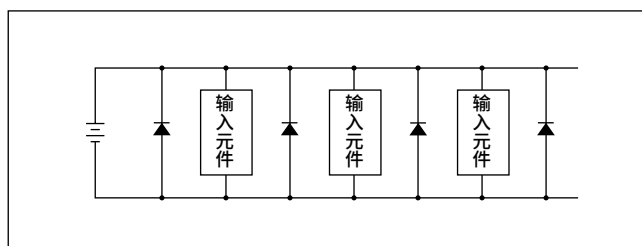
■ 请注意浪涌电流的迂回。

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并引起损坏。



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 无法使用其它电源时，请为所有感应负荷直接安装浪涌吸收元件。请将与PLC等连接的浪涌吸收元件视作仅保护该设备的部件。
- 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。

- 即使超过流量范围时也进行模拟输出。
关于显示，显示“Hi”。
- 但是，不在精度保证范围内，敬请谅解。
- 此外，逆向流动时也进行模拟输出。（不在精度保证范围内。FSM-V 系列除外。）发生与正向信号混合时，请确保PLC顺控程序等不会出现问题。

个别注意事项：超小型管路直接型过滤器 FSM-VFM 系列

使用・维护时

⚠ 注意

- 请勿在以附着酸、碱、碳素酸、其它有机化合物、螺纹锁定剂、溶剂、乙醇液以及吸入含有这些物质的空气为目的的真空回路中使用。
否则可能会导致本体损坏。

- 请使用指定气管及塑料制堵头。

请使用气管外径精度

- 聚酰胺管……………±0.1mm以内
- 聚氨酯管
- (~φ6)……………±0.1mm以内
- (φ8~)…………… ± 0.15 mm以内

CKD 推荐型号

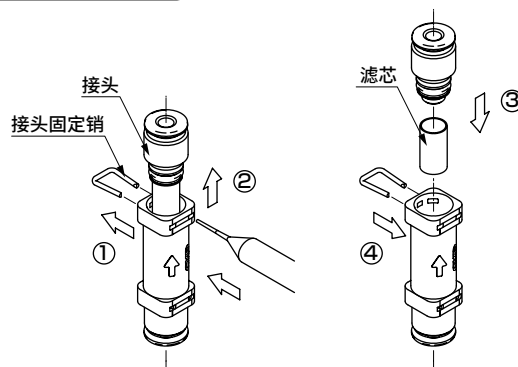
塑料堵头	GWP ※ -B 系列
软尼龙管	F15 ※ ※ 系列
聚氨酯管	U95 ※ ※ 系列
新式聚氨酯管	NU-04, 06 系列

- 关于快插接头的注意事项，请同时参阅“接头・气管的个别注意事项”。
- 为了确认聚酰胺外壳的裂纹、伤痕、其它老化，请进行定期检查・清扫・更换。
- 由于滤芯堵塞可能会导致真空源性能降低，因此请进行滤芯的定期检查、清扫、更换。
- 在过滤器滤芯的清扫・更换等需要拆卸本体时，请务必首先将容器内部置于大气压状态。
此外，流向具有方向性，因此请仔细确认本体箭头显示后，进行重新组装。
重新组装后，请确认回路内达到所需的真空度。

- 清洗阀体时，请使用家用中性洗涤剂后，用水冲洗。

- 吸附时的粉尘等粒子直径较小的物质侵入流路时，可能不会过滤杂质而直接流出到2次侧。
请根据用途选择过滤器。

滤芯更换方法



- ① 用前端尖锐的夹具等拔出接头固定销。（接头固定销可再次使用，请注意不要遗失）
- ② 拔出接头。
- ③ 更换滤芯，插入接头。
- ④ 插入接头固定销，固定接头。

F.R.L
F.R
F
R
L
冷凝水分离器
机械式压力开关
残压排出阀
缓慢启动阀
抗菌除菌F
阻燃FR
禁油R
中压FR
防雾化FRL
室外FRL
适配器连接件
压力表
小型FRL
大型FRL
精密R
真空F、R
洁净FR
电空R
空气增压器
调速阀
消音器
止回阀・单向阀等
接头・气管
喷嘴
气源处理单元
精密元件
电子式压力开关
到位・密合确认开关
空气传感器
冷却液用压力开关
气体用流量传感器・控制器
水用流量传感器
全气动系统(全空压)
全气动系统(Y)
气体发生装置
冷冻式干燥机
干燥剂式干燥机
高分子膜式干燥机
主管路过滤器
排水器等
卷末