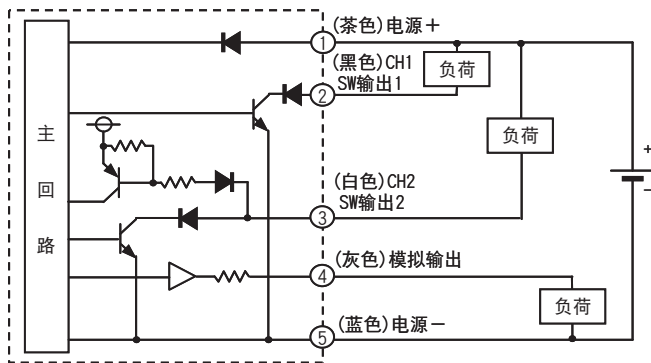


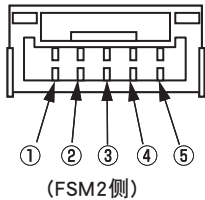
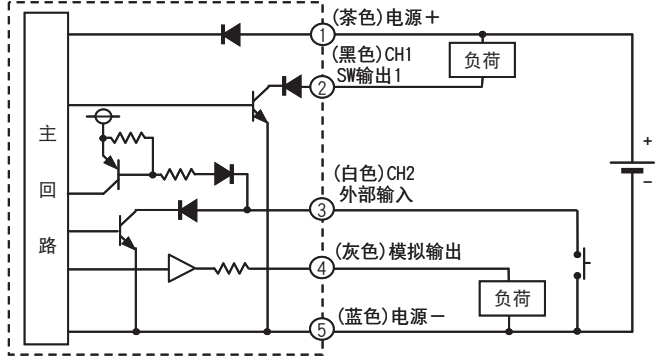
内部回路和负荷连接例

● FSM2-N※-※(表示一体型 NPN输出)

<作为开关输出使用CH2时>



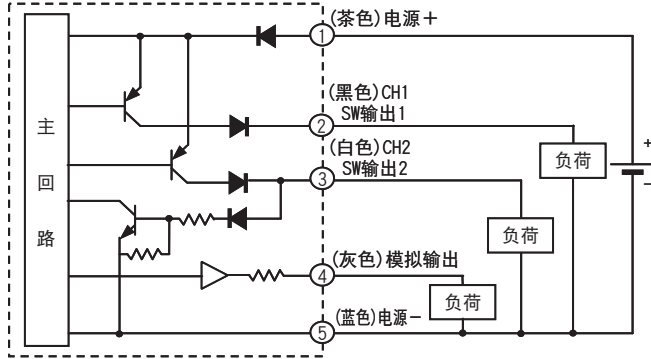
<作为外部输入使用CH2时>



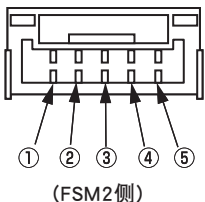
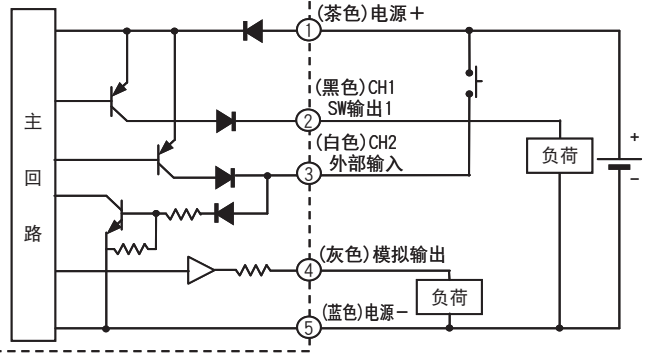
端子No.	选择项电缆颜色	名称
①	茶色	电源+(电压输出: 12~24V、电流输出: 24V)
②	黑色	CH1(开关输出1: max50mA)
③	白色	CH2(开关输出2: max50mA、或外部输入)
④	灰色	模拟输出 电压输出: 1-5V 负荷阻抗50kΩ以上 电流输出: 4-20mA 负荷阻抗300Ω以下
⑤	蓝色	电源-(GND)

● FSM2-P※-※(表示一体型 PNP输出)

<作为开关输出使用CH2时>



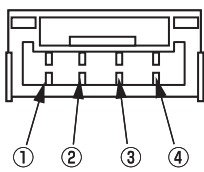
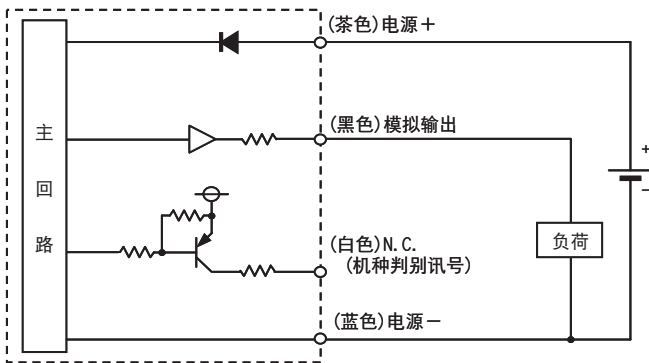
<作为外部输入使用CH2时>



端子No.	选择项电缆颜色	名称
①	茶色	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以下
⑤	蓝色	电源-(GND)

内部回路和负荷连接例

●FSM2-A※-※(表示分离型)

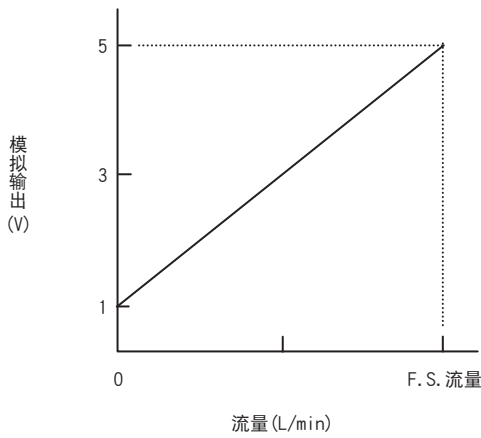


(FSM2侧)

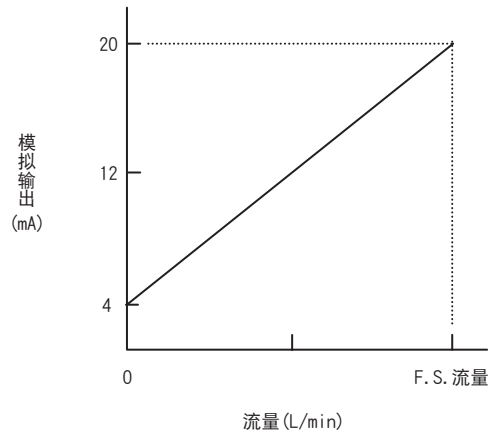
端子No.	选择项电缆颜色	名称
①	茶色	电源+(电压输出: 12~24V、电流输出: 24V)
②	黑色	模拟输出 电压输出: 1-5V 负荷阻抗50kΩ以上 电流输出: 4-20mA 负荷阻抗300Ω以下
③	白色	N.C.(机种判别讯号 单品使用时不连接)
④	蓝色	电源-(GND)

模拟输出特性

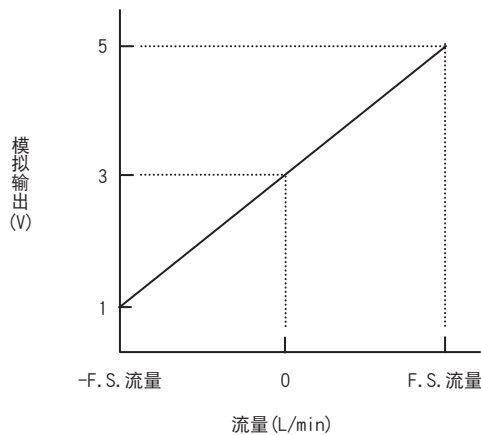
电压输出型 流量方向单向



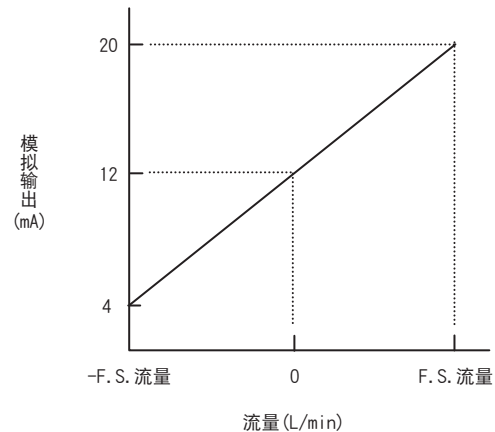
电流输出型 流量方向单向



电压输出型 流量方向双向



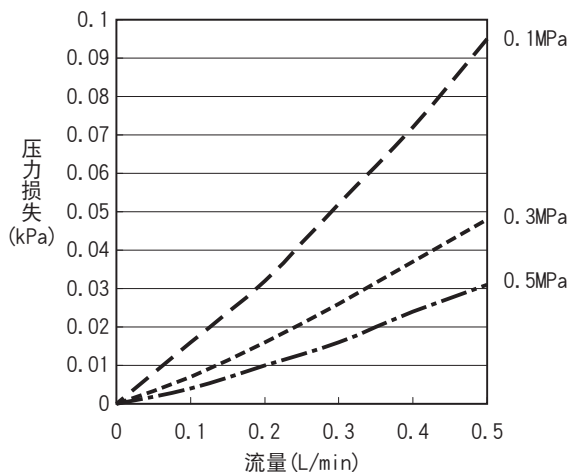
电流输出型 流量方向双向



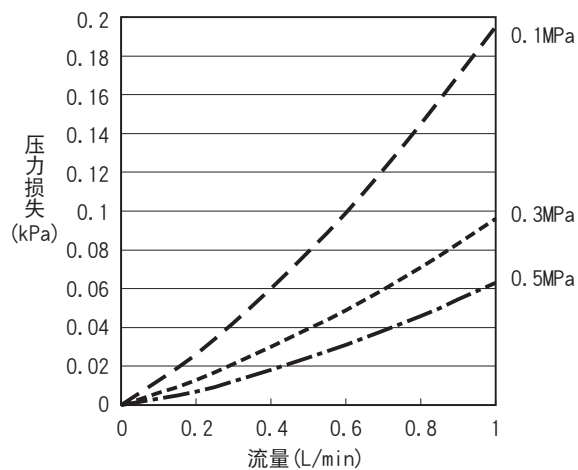
表示一体型的双向型可以利用按键设定切换为单向输出。详细请参照29页。

压力损失特性(空气、氮气用)

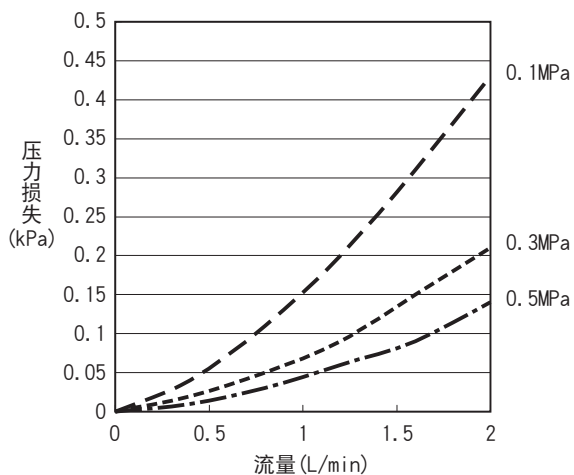
● FSM2-※005-※



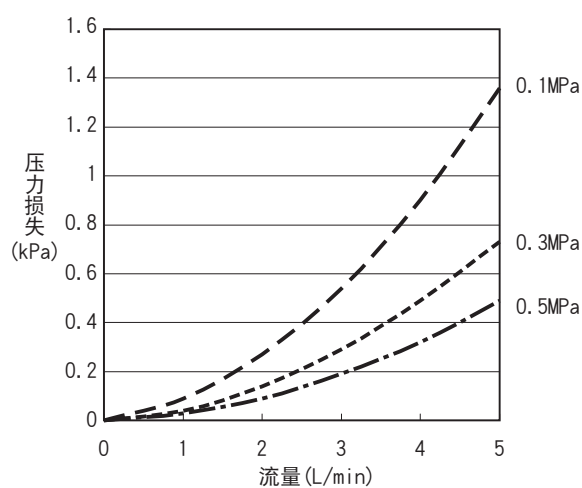
● FSM2-※010-※



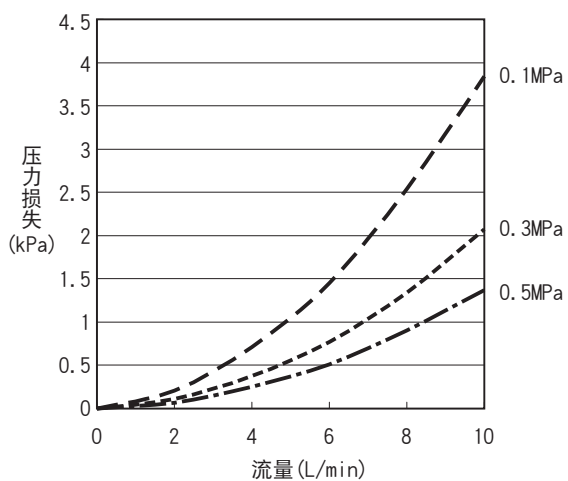
● FSM2-※020-※



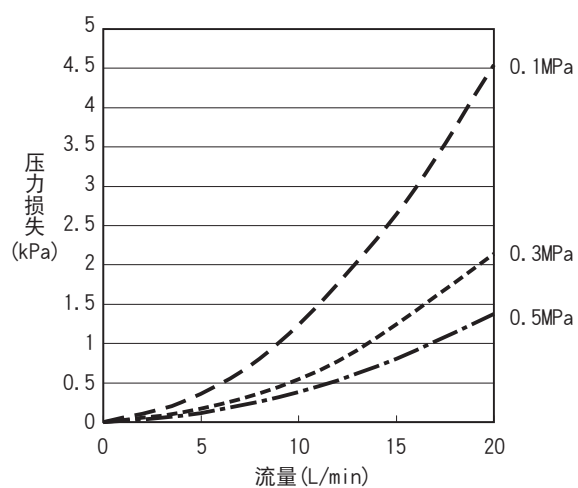
● FSM2-※050-※



● FSM2-※100-※

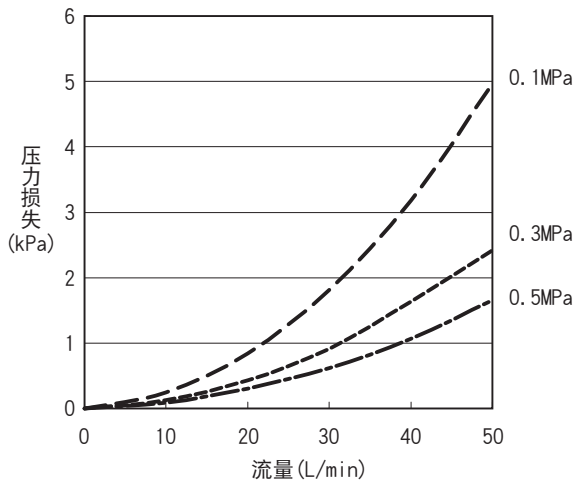


● FSM2-※200-※

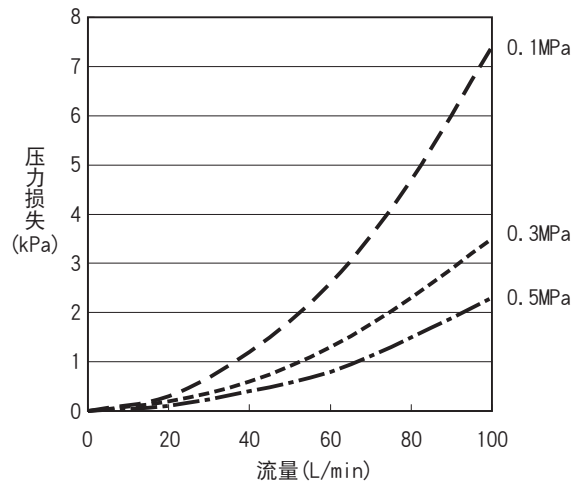


压力损失特性(空气、氮气用)

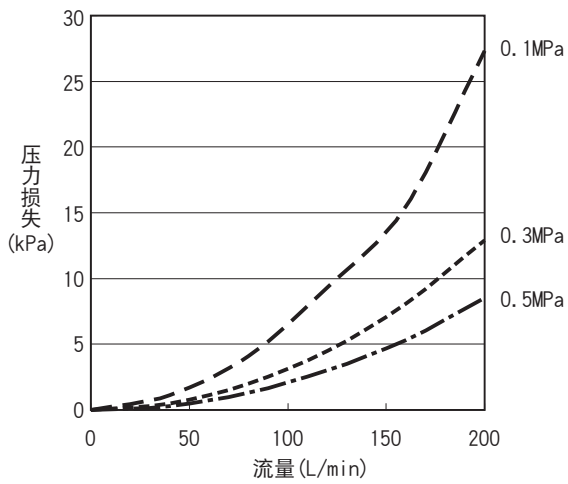
● FSM2-※500-※



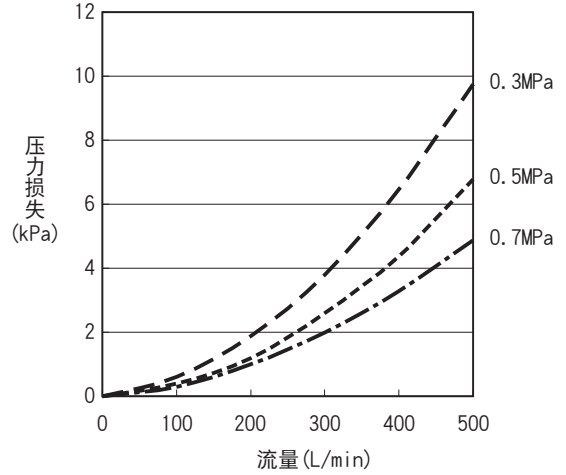
● FSM2-※101-※



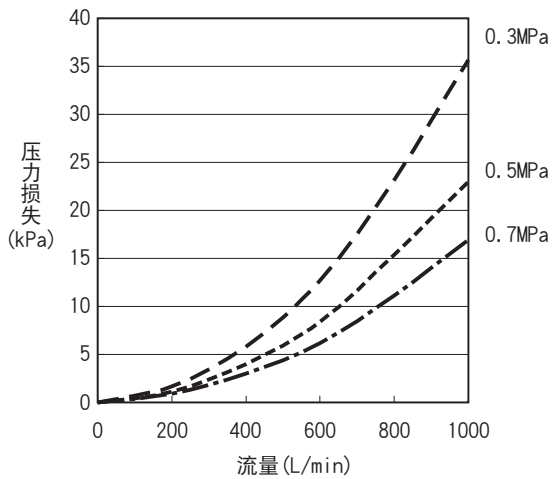
● FSM2-※201-※



● FSM2-※501-※

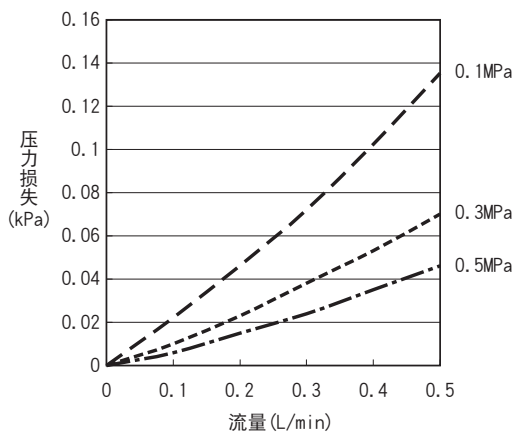


● FSM2-※102-※

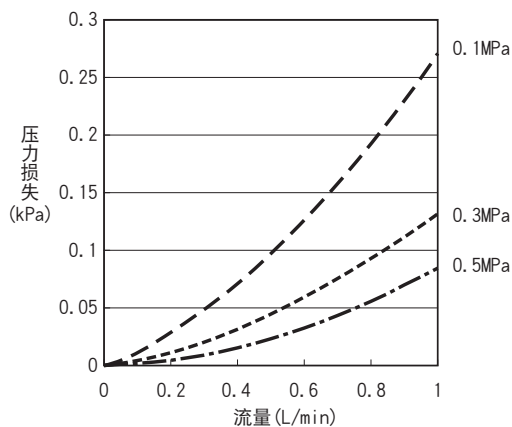


压力损失特性(氦用)

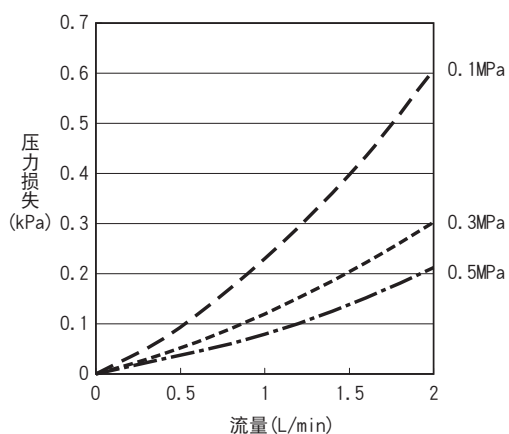
● FSM2-※005-※AR



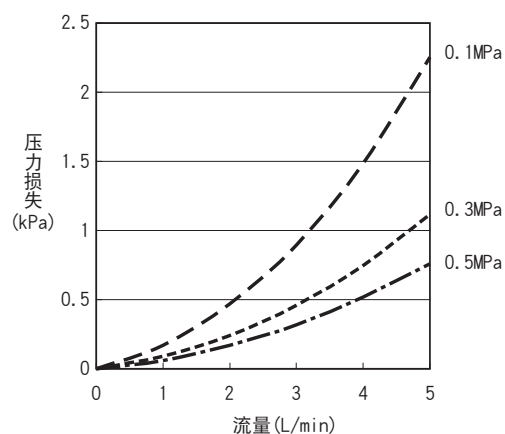
● FSM2-※010-※AR



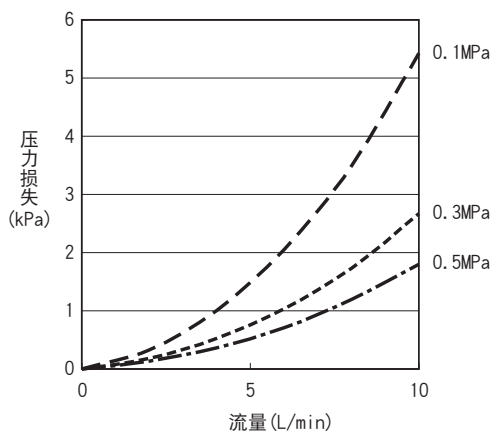
● FSM2-※020-※AR



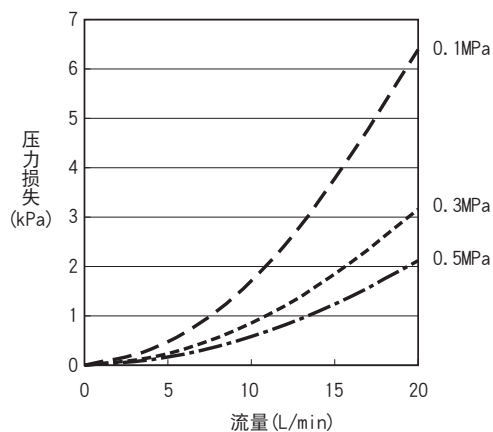
● FSM2-※050-※AR



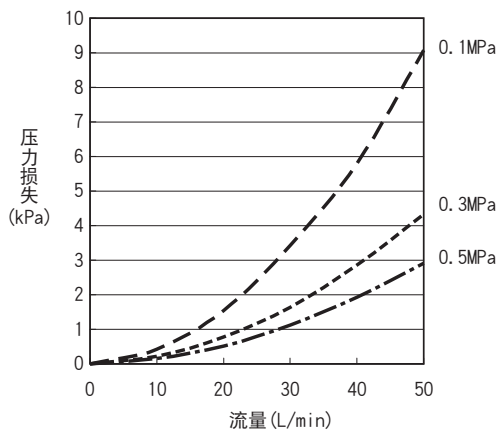
● FSM2-※100-※AR



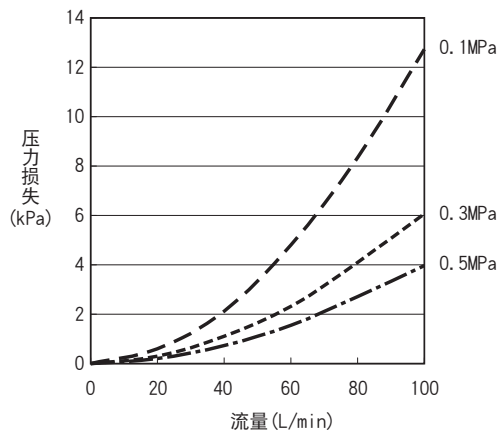
● FSM2-※200-※AR



● FSM2-※500-※AR

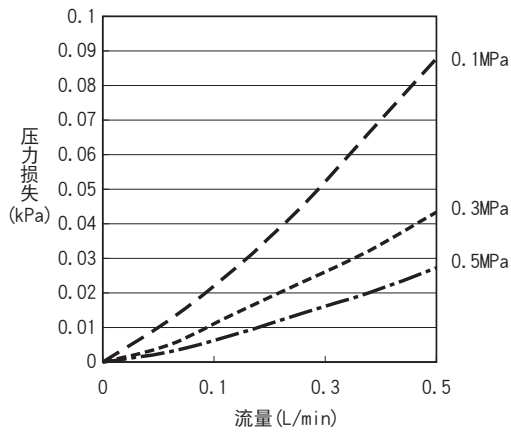


● FSM2-※101-※AR

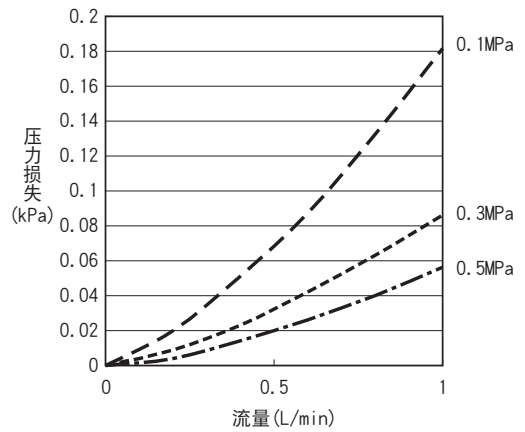


压力损失特性(碳酸气用)

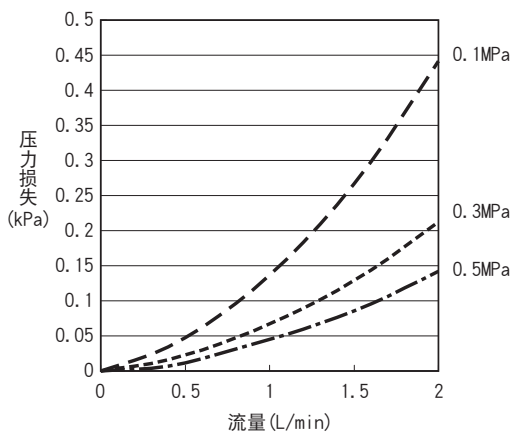
● FSM2-※005-※C2



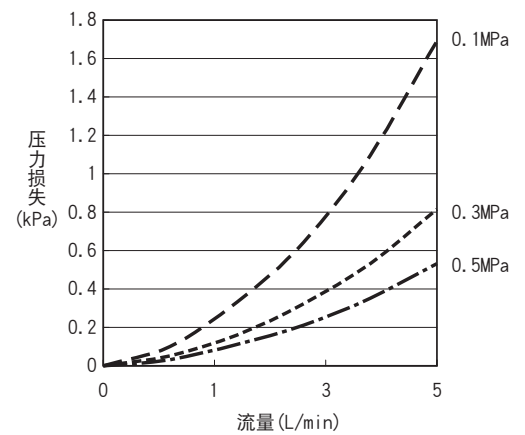
● FSM2-※010-※C2



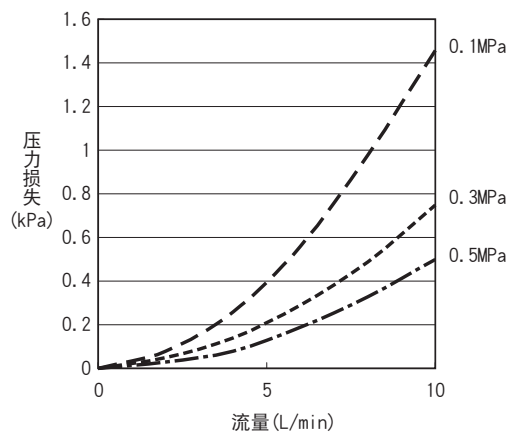
● FSM2-※020-※C2



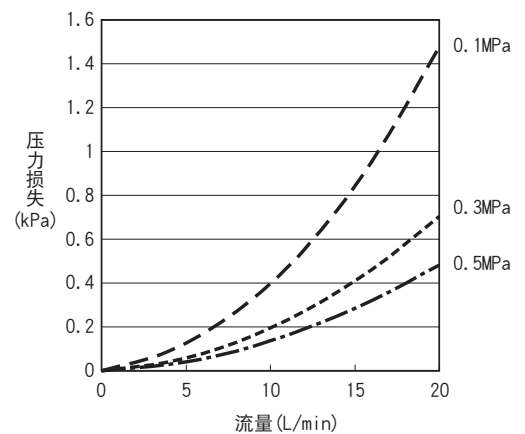
● FSM2-※050-※C2



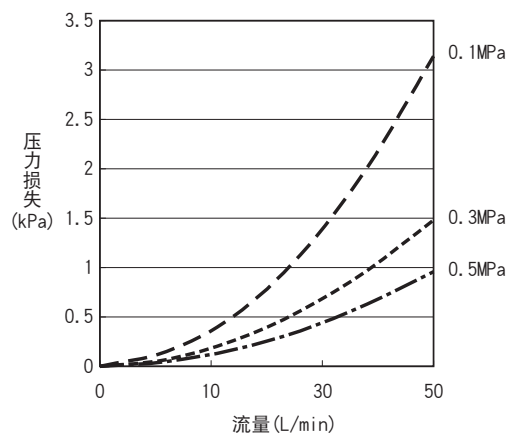
● FSM2-※100-※C2



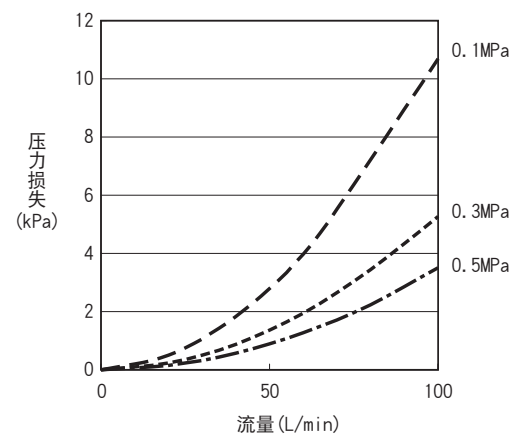
● FSM2-※200-※C2



● FSM2-※500-※C2

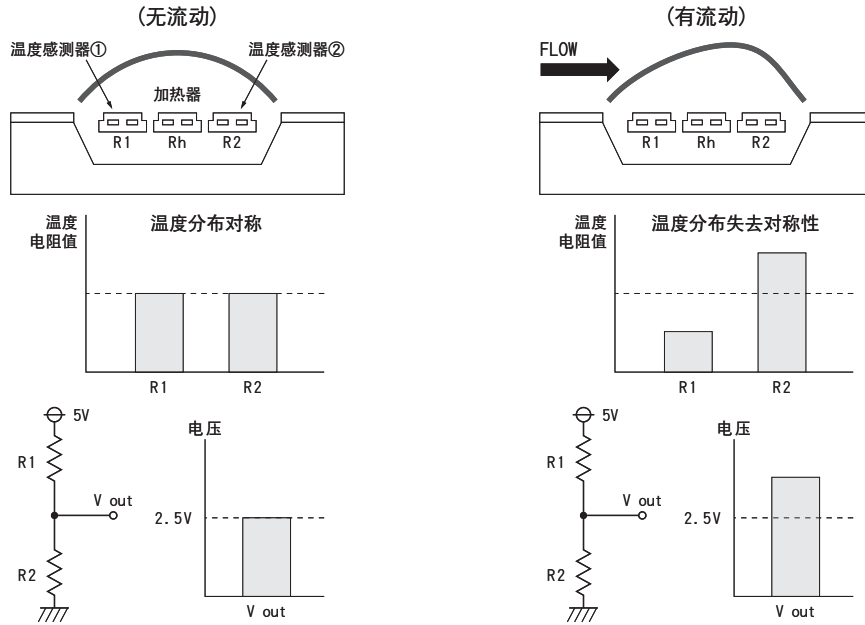


● FSM2-※101-※C2



FSM2系列的测定原理

FSM2系列采用硅微加工技术的白金感测器小片(3mm×3.5mm)。感测器部与硅基板为热绝缘，热容量极小，因此能高速应答，且灵敏度高。感测器部内，两个温度感测器夹着加热器。温度感测器材质采用因温度变化而电阻值变化的白金材料。如果向加热器通电加热，则没有电流流动时温度分布以加热器为中心对称。在有电流流动时温度分布失去对称性，加热器上游侧的温度下降，而加热器下游侧的温度上升。该温度差形成温度感测器的电阻值差，因流量而变化。此外，电流向反方向流动时，温度差(电阻值差)则逆转。采用这种方式可以感测双向的流量。而且这种方适合比较小的流量。



1 流量感测器选定方法

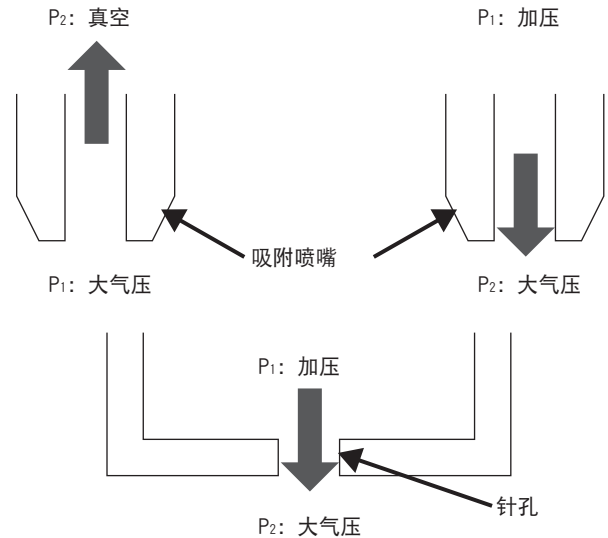
在利用吸附喷嘴进行吸附、脱离确认、检漏等使用流量感测器时，用于选定流量量程标准。

可以利用喷嘴(针孔)的有效剖面积和喷嘴的内外压力差计算流量。

● $P_1 \geq 1.89P_2$ (音速)时
 $Q = 113.2 \times S \times P_1$

● $P_1 < 1.89P_2$ (亚音速)时
 $Q = 226.4 \times S \times \sqrt{P_2(P_1 - P_2)}$

Q : 流量 L/min
 P₁ : 一次端绝对压力 MPa
 P₂ : 二次端绝对压力 MPa
 S : 喷嘴(针孔)的有效剖面积 mm²



● 计算例

喷嘴直径在 φ 0.1~2内可改变P₂时的流量计算值如下表所示。

	P ₁ (MPa) 绝对压力	P ₁ (MPa) 量规压	P ₂ (MPa) 绝对压力	P ₂ (MPa) 量规压	音速 / 亚音速	流量计算值(L/min)									
						φ 0.1	φ 0.2	φ 0.3	φ 0.4	φ 0.5	φ 0.7	φ 1	φ 1.5	φ 2	
吸引	0.1013	0	0.0313	-0.07	音速	0.090	0.360	0.810	1.440	2.250	4.411	9.002	20.254	36.007	
	0.1013	0	0.0413	-0.06	音速	0.090	0.360	0.810	1.440	2.250	4.411	9.002	20.254	36.007	
	0.1013	0	0.0513	-0.05	音速	0.090	0.360	0.810	1.440	2.250	4.411	9.002	20.254	36.007	
	0.1013	0	0.0613	-0.04	亚音速	0.088	0.352	0.792	1.408	2.200	4.312	8.800	17.249	35.202	
	0.1013	0	0.0713	-0.03	亚音速	0.082	0.329	0.740	1.315	2.055	4.028	8.220	16.110	32.878	
	0.1013	0	0.0813	-0.02	亚音速	0.072	0.287	0.645	1.147	1.792	3.512	7.166	14.046	28.666	
鼓风(泄漏检查)	0.1013	0	0.0913	-0.01	亚音速	0.054	0.215	0.483	0.859	1.343	2.631	5.370	10.525	21.480	
	0.1113	0.01	0.1013	0	亚音速	0.057	0.226	0.509	0.905	1.414	2.772	5.657	11.087	22.626	
	0.1213	0.02	0.1013	0	亚音速	0.080	0.320	0.720	1.280	2.000	3.920	8.000	15.679	31.998	
	0.1413	0.04	0.1013	0	亚音速	0.113	0.453	1.018	1.810	2.828	5.543	11.313	22.174	45.252	
	0.1613	0.06	0.1013	0	亚音速	0.139	0.554	1.247	2.217	3.464	6.789	13.856	27.157	55.423	
	0.1813	0.08	0.1013	0	亚音速	0.160	0.640	1.440	2.560	4.000	7.840	15.999	31.358	63.996	
	0.2013	0.1	0.1013	0	音速	0.179	0.716	1.610	2.862	4.472	8.765	17.888	40.248	71.552	
	0.3013	0.2	0.1013	0	音速	0.268	1.071	2.410	4.284	6.694	13.119	26.774	60.242	107.096	
	0.4013	0.3	0.1013	0	音速	0.357	1.426	3.209	5.706	8.915	17.474	35.660	80.236	142.641	
	0.5013	0.4	0.1013	0	音速	0.445	1.782	4.009	7.127	11.137	21.828	44.547	100.230	178.186	
0.6013	0.5	0.1013	0	音速	0.534	2.137	4.809	8.549	13.358	26.182	53.433	120.224	213.731		

(注意)

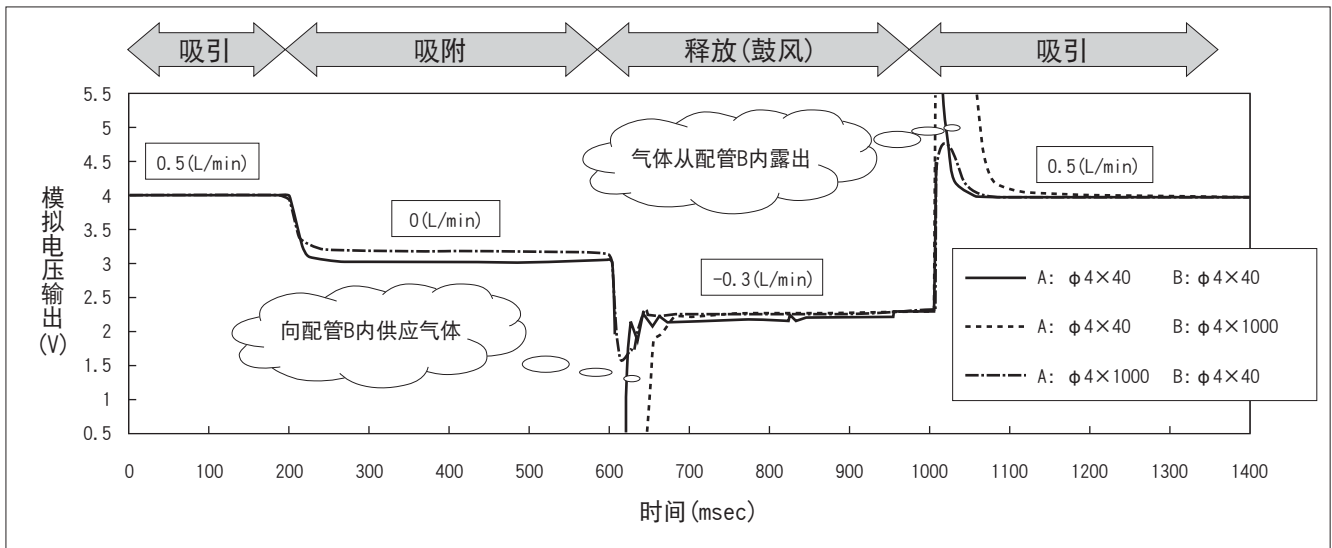
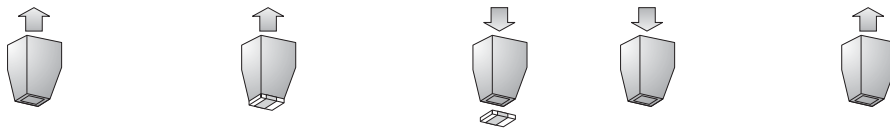
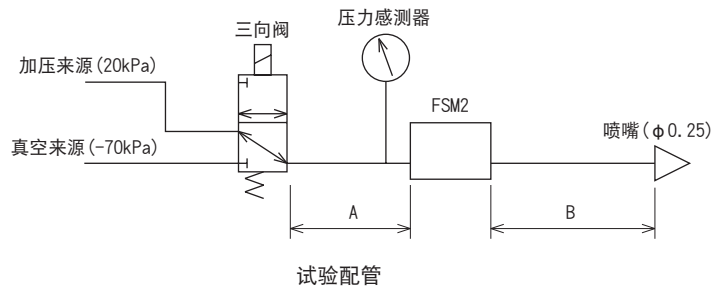
- 配管等存在泄漏时，实际流动的流量比计算值大。选定流量时请考虑到配管的泄漏量。
- 配管过程中如果存在比吸附喷嘴直径细小的部分，则有时流量被堵，而比计算值要小。而且可能无法确认吸附等情况。
- 有效剖面积只是一种标准。喷嘴细长时，有效剖面积比喷嘴的开口面积要小。
- 应答速度由流量感测器至吸附喷嘴(针孔)的配管内容积决定。进行高速感测时请在吸附喷嘴附近配置流量感测器，减少配管的内容积。

关于吸附确认

1 关于应答时间

吸附确认时的应答时间由配管的内容积或真空泵的排气能力等决定。

例如右图所示配管时的应答时间的配管依赖性如下图所示。根据这个结果，为缩短应答时间，最有效的方法是尽量减小感测器至吸附喷嘴的配管内容积。



应答的配管依赖性

2 使用夹头喷嘴时

夹头喷嘴多用于不想将吸附工件与喷嘴直接粘合时。夹头喷嘴的内部呈锥角状，并吸附工件时，其结构为四角出现缝隙的结构，因此吸附时产生泄漏。如果配管(含阀、接头等)的有效剖面积相对夹头喷嘴和工件的缝隙(有效剖面积)比较小，则流量由配管的有效剖面积决定，吸附时和非吸附时的流量差变小。这种情形下，尽量使配管的有效剖面积大于夹头喷嘴和工件缝隙的有效剖面积，这样就能够确认吸附。

