

**azbil**



# 小型数字式 质量流量控制器

型号 F4H



(部分机型除外)



GOOD DESIGN AWARD  
2017年获奖作品

# 进一步进化的标准

进一步进化质量流量控制器标准的型号F4H登场。

不仅实现了「0.3秒的高速控制」，而且使「1%SP的高精度」

和「100:1的宽范围控制」成为可能。



Compact × Quality

Compact × Quality

使用便利

# 1

## 更小、更节省空间

对应装置所需必要功能而进行的小型化设计。  
为节省空间做贡献。

使用便利

# 2

## 数字通讯的有效利用

RS485 (CPL 通讯) / Modbus™ RTU

为了对应IoT，所有机型都配备了通讯功能。

使用便利

# 3

## 强大的抗干扰性能

通过隔离电源回路和信号回路，避免电源干扰对模拟信号的影响。  
还可以使用抗干扰强的4~20mA。

使用便利

# 4

## 总成本削减

利用产品特点实现总成本削减，例如「以通讯功能替代模拟量I/O模块」  
「24Vdc驱动替代专用电源」「多种气体及多种流量范围对应，  
可减少库存备件」等。

详见下页



### 微型流量传感器

#### 构造

在硅片上用铂薄膜形成电路，制造出的高灵敏度、高速响应型流量传感器。

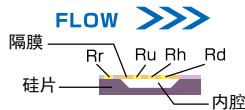
下游侧温度传感器  
上游侧温度传感器

A—A' 剖面

环境温度传感器  
(Rr)

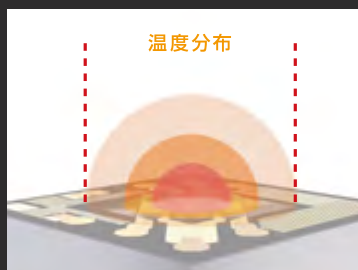


A—A' 剖面

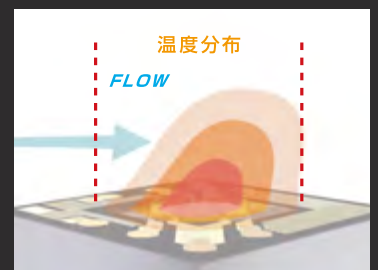


#### 测量原理

在无流动状态下，以加热器为中心的温度分布是上下游对称的，而在有流动状态下，温度分布向下游侧偏移。这种温度变化可通过加热器上下游配置的温度传感器捕捉并计算出流速。



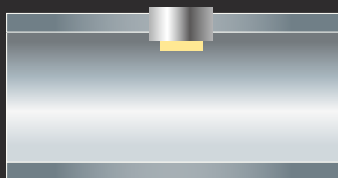
无流动状态



有流动状态

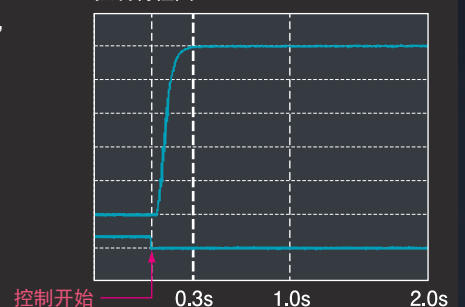
### 微型流量产品的构造

微型流量传感器由热容量极小的元件构成，直接与气体接触，所以可以瞬间捕捉到温度变化。



与阿自倍尔的PID控制技术相结合，实现0.3s的高速应答控制。

控制特性图



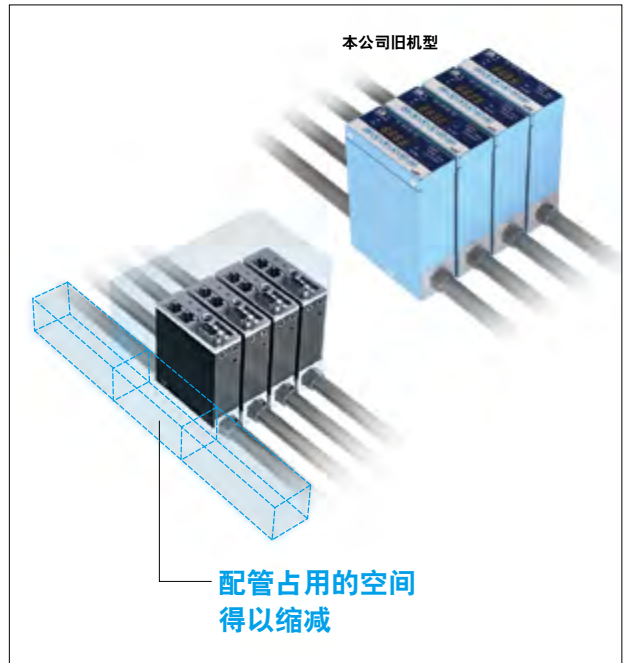
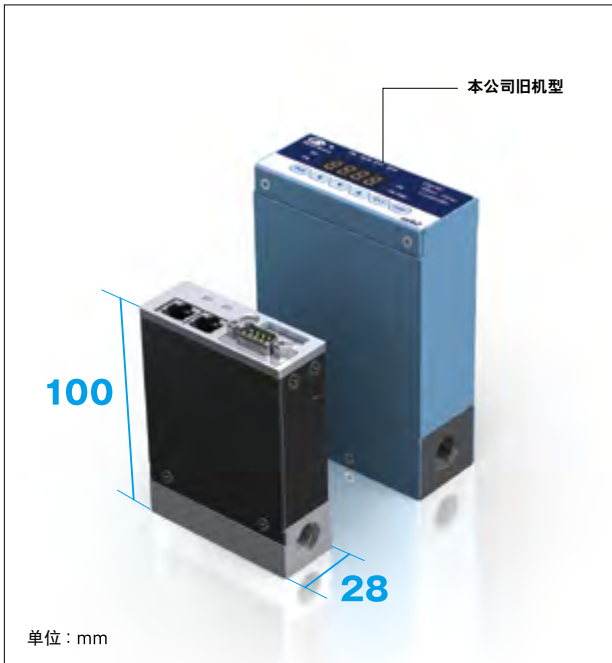
使用便利

# 1

## 更小、更节省空间

与本公司旧机型相比，  
体积减少50%。

宽28mm的薄型设计使配管间隔缩小，  
节省空间效果明显。



使用便利

# 2

## 数字通讯的有效利用

RS485 (CPL 通讯) / Modbus RTU

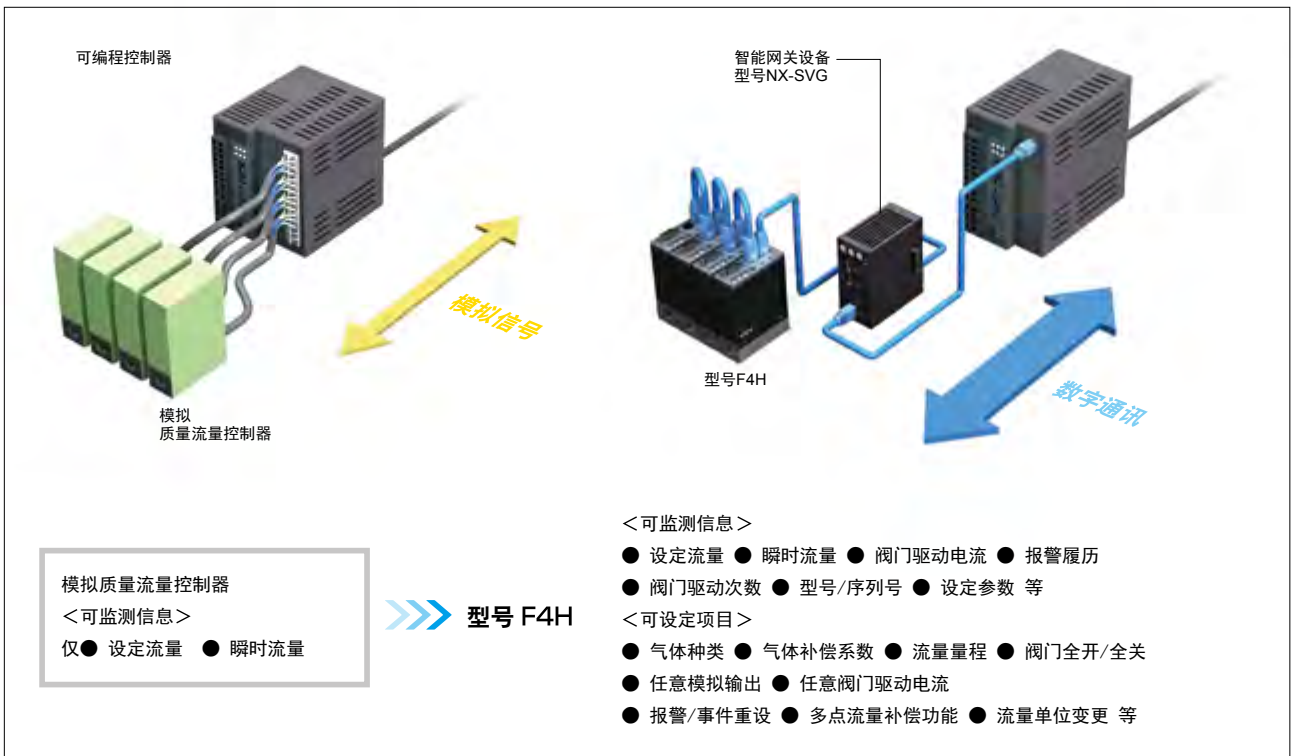
模拟质量  
流量控制器  
只能进行流量  
的读取



有效利用型号F4H的通讯时

将有助于故障诊断的大量信息发送给上位。

另外，若使用智能网关设备型号NX-SVG，无需编程即可与可编程控制器构建通讯。



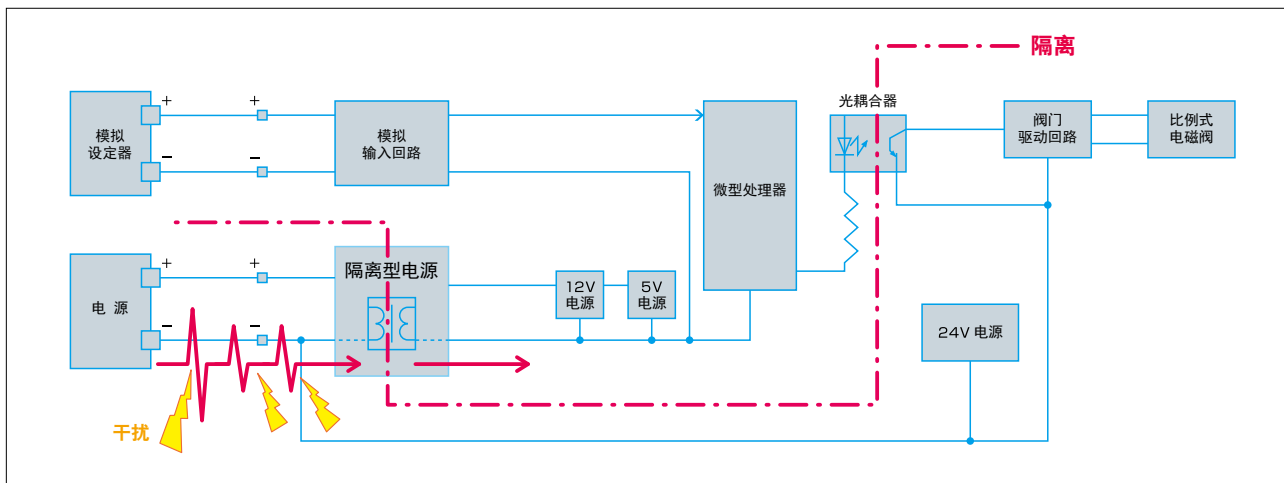
使用便利

# 3

## 强大的抗干扰性能

### ① 电源回路和信号回路的隔离

通过把阀门驱动回路与其他回路隔离，小容量的隔离型电源也可以实现「电源回路和模拟回路的隔离」\*。这样一来，即使电源线产生干扰也不会对信号有影响。\*日本特许第5132617号



### ② 可选择抗干扰强的4~20mA

模拟输入输出信号  
可以从0~5V/1~5V/4~20mA中设定选择。

### ③ 全机型标准配备数字通讯功能

通过使用数字通讯可避免模拟信号  
易受干扰的影响。

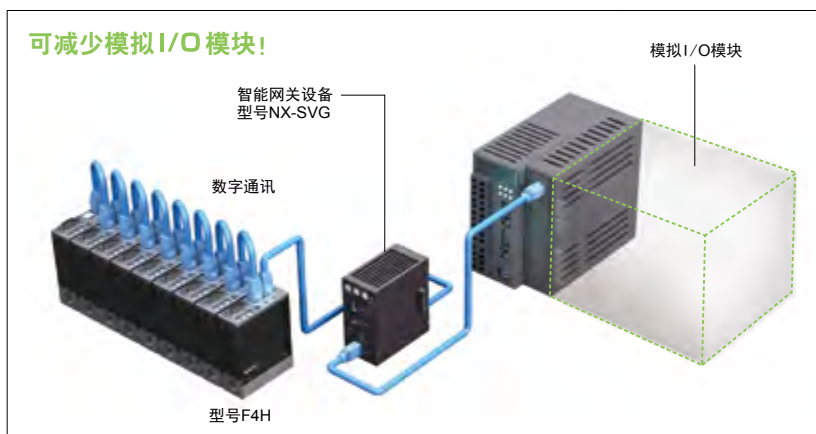
使用便利

# 4

## 总成本削减

### 要点①

将与PLC的连接由模拟信号  
变成通讯方式，可削减模拟I/O模块。



### 要点②

驱动为24Vdc，无需专用±15Vdc电源。  
另外，因为电源和信号回路隔离，  
即使1台电源给多台型号F4H供电，  
也不会产生潜在回路。



## 功能一览表

功能	内容
模拟信号种类选择	模拟输入输出可从 0~5 Vdc、1~5 Vdc、DC4~20mA 中选择。
报警 / 事件发生时的动作选择	报警 / 事件发生时的控制方式 可从 ①控制继续 ②阀门强制全闭 ③阀门强制全开 中选择。
外部接点输入功能分配	外部接点输入功能可从 ①阀门强制全闭 ②阀门强制全开 ③报警重设 中选择。
流量控制量程设定	可设定到标准量程 1/10 的范围。
气体种类设定	根据设定变更可使用如下气体种类。 空气型：空气 / 氮气、氩气、二氧化碳、氢气、氦气 氧气型：氧气、空气 / 氮气、氩气、二氧化碳、氢气、氦气 标准气体型：乙炔、氮气、空气/氮气、氩气、二氧化碳、氢气、氦气 注1
流量基准条件选择	用体积流量表示测量值时的换算基准温度可以进行设定变更。
PV滤波	对瞬时流量进行平均化处理。
垂直配管方向设定	设置垂直配管时进行零点漂移补偿。
PC编程器设定功能	标准配备通讯电缆用的端口。使用专用电缆，可从电脑设定产品的参数， 监视内部数据。
SP斜率控制功能	控制开始时及流量设定变更时，对设定流量 (SP) 的最大变化率进行设定，抑制急剧的流量变化。
阀门驱动电流事件设定	阀门驱动电流值超出设定范围时，事件触发。
PV折线补偿功能	将流量测量值在每个流量范围用4点进行补偿。用于客户在流量校准时调整流量。
流量输出信号手动输出功能	可强制输出流量输出信号。用于接线后的回路检查。
模拟任意缩放比例功能	可任意设定模拟输入输出100%的流量。
控制最佳化	根据动作差压，可选择最佳控制参数。
流量单位变更功能	流量单位可从 ①L/min 或 mL/min ②m <sup>3</sup> /h 或 L/h ③ g/min 或 mg/min 中选择。
阀门驱动电流手动设定功能	可将阀门驱动电流值固定在一定的值。 流量控制不稳定时，可有效判别是该产品的控制原因还是外部原因。
报警履历保存	报警的履历按照发生顺序进行记忆。
阀门驱动次数计数	记忆阀门全闭的次数。用作更新时间的参考。

注1：乙炔、氮气无法直接从气体种类中选择，需要通过CF值进行设定。

## 气体种类对应的控制流量量程

	型号 F4H9050		型号 F4H9200		型号 F4H9500	
	控制量程 (mL/min)	设定分辨率 (mL/min) <sup>注1</sup>	控制量程 (mL/min)	设定分辨率 (mL/min) <sup>注1</sup>	控制量程 (mL/min)	设定分辨率 (mL/min) <sup>注1</sup>
空气/氮气	1.00 ~ 50.00	0.05	2.0 ~ 200.0	0.2	5.0 ~ 500.0	0.5
氧气	1.00 ~ 50.00	0.05	2.0 ~ 200.0	0.2	5.0 ~ 500.0	0.5
氩气	1.00 ~ 50.00	0.05	2.0 ~ 200.0	0.2	5.0 ~ 500.0	0.5
二氧化碳	0.60 ~ 30.00	0.05	1.2 ~ 120.0	0.2	3.0 ~ 300.0	0.5
氢气	4.0 ~ 200.0	0.2	8.0 ~ 800.0	0.5	20 ~ 2000	2
氦气	4.0 ~ 120.0	0.2	8.0 ~ 800.0	0.5	20 ~ 1200	2
乙炔	0.55 ~ 28.00	0.05	1.2 ~ 112.0	0.2	3.0 ~ 280.0	0.5
氮气	0.75 ~ 38.00	0.05	1.6 ~ 152.0	0.2	4.0 ~ 380.0	0.5

	型号 F4H0002		型号 F4H0005		型号 F4H0020	
	控制量程 (L/min)	设定分辨率 (L/min) <sup>注1</sup>	控制量程 (L/min)	设定分辨率 (L/min) <sup>注1</sup>	控制量程 (L/min)	设定分辨率 (L/min) <sup>注1</sup>
空气/氮气	0.020 ~ 2.000	0.002	0.050 ~ 5.000	0.005	0.20 ~ 20.00	0.02
氧气	0.020 ~ 2.000	0.002	0.050 ~ 5.000	0.005	0.20 ~ 20.00	0.02
氩气	0.020 ~ 2.000	0.002	0.050 ~ 5.000	0.005	0.20 ~ 20.00	0.02
二氧化碳	0.012 ~ 1.200	0.002	0.030 ~ 3.000	0.005	0.12 ~ 12.00	0.02
氢气	0.080 ~ 8.000	0.005	0.20 ~ 20.00	0.02	0.80 ~ 60.00	0.05
氦气	0.080 ~ 8.000	0.005	0.20 ~ 12.00	0.02	0.80 ~ 50.00	0.05
乙炔	0.012 ~ 1.220	0.002	0.030 ~ 3.050	0.005	0.12 ~ 12.20	0.02
氮气	0.016 ~ 1.540	0.002	0.040 ~ 3.850	0.005	0.16 ~ 15.40	0.02

注1：显示分辨率设定切换为 1: 高分辨率时的值。

※ 请按照上表的控制量程内设定使用。

## O型垫圈材质对应气体种类一览表

○：可以使用

O型垫圈材质	气体种类 注1							
	空气/氮气	氧气	氩气	二氧化碳	氢气	氦气	乙炔	氮气
氟橡胶	○	○ 注2	○	○	○	○	○	○
EPDM (三元乙丙橡胶)	○		○	○	○	○	○	○

注1：关于上記以外的气体种类详细请咨询销售。

注2：气体种类设定请选择氧气。

## 型号构成表

基本型号			标准流量量程				流路材质	配管连接方式	气体种类	通讯种类	O型垫圈材质	出厂时气体种类设定	附加功能1	附加功能2	附加功能3	附加编号	备注
F	4	H															
			9	0	5	0											1.00 ~ 50.00mL/min 注1
			9	2	0	0											2.0 ~ 200.0mL/min 注1
			9	5	0	0											5.0 ~ 500.0mL/min 注1
			0	0	0	2											0.020 ~ 2.00L/min 注1
			0	0	0	5											0.050 ~ 5.00L/min 注1
			0	0	2	0											0.20 ~ 20.00L/min 注1
							6										SUS316 (接气部禁油处理)
								U									UNF
									T								Rc 接头
										S							Swagelok 接头同等
											V						VCR 接头同等
												N					空气/氮气 注2
													S				氧气 注3
														J			准标准气体 注4
															2		RS485 CPL 协议
																3	RS485 ModbusRTU 协议
																	O 氟橡胶
																	E EPDM (三元乙丙橡胶) 注4
																	N 出厂时设定: 空气/氮气 注2 注4
																	S 出厂时设定: 氧气 注3
																	0 无
																	0 无
																	0 附测试报告
																	Y 附追踪证明
																	0 产品版本

注1: 空气、氮气、氩气、氧气的流量设定范围。其他气体请参照前项气体种类对应的控制流量量程。

注2: 气体种类为「空气/氮气」时, 仅可选择O型垫圈的材质为「氟橡胶」, 出厂时气体种类的设定为「空气/氮气」。

注3: 气体种类为「氧气」时, 仅可选择O型垫圈的材质为「氟橡胶」, 出厂时气体种类的设定为「氧气」。

注4: 气体种类为「准标准气体」时, 仅可选择O型垫圈的材质为「EPDM (三元乙丙橡胶)」, 出厂时气体种类的设定为「空气/氮气」。

### 可选部件

D-SUV9 模拟电缆	81447655-001
Rc1/4 継手 (2个/组, O型垫圈材质: 氟橡胶)	81446834-001
1/4Swagelok 接头同等产品 (2个/组, O型垫圈材质: 氟橡胶)	81447653-001
1/4VCR 接头同等产品 (2个/组, O型垫圈材质: 氟橡胶)	81447654-001
AC 适配器	UU318-24
PC 编程用专用电缆	81441177-001
智能网关设备	NX-SVGN00000

### Download

「专用PC编程器软件」请从本公司如下网站下载使用。

<https://www.azbil.com/products/factory/factory-product/flowmeter/mass-flow-controller/f4h/index.html>

型号	F4H9050	F4H9200	F4H9500	F4H0002	F4H0005	F4H0020	
阀门动作	非通电时闭合 (N.C.)						
量程流量 (空气)	注1 50.00mL/min	200.0mL/min	500.0mL/min	2.000L/min	5.000L/min	20.00L/min	
气体种类	注2	空气/氮气型：空气/氮气、氦气、二氧化碳、氢气、氩气 (可通过设定切换) 氧气型：氧气、空气/氮气、氦气、二氧化碳、氢气、氩气 (可通过设定切换) 标准气体型：乙炔、氮气、空气/氮气、氦气、二氧化碳、氢气、氩气 (可通过设定切换) 关于其他气体种类是否可以使用请垂询本公司销售					
控制	重复性	±0.2%FS±1digit					
	精度 (基准条件下)	注3 ①±2%SP (50%FS<Q≤100%FS) ②±1%FS (0%FS≤Q≤50%FS)	①±1%SP (50%FS<Q≤100%FS) ②±0.5%FS (0%FS≤Q≤50%FS)				
	PV值相对于SP值的偏差	±0.1%FS ±1digit 以下					
响应性 (标准差压下)	从流量零点到整定为设定±2%FS以内的时间：0.3s (TYP.) 注10						
压力	动作差压范围 注4	周围温度：-10≤t≤40℃ 20~200kPa	50~300kPa	100~300kPa	50~300kPa	100~300kPa 注11	180~300kPa 注11 注12
	标准差压 (出口压力=0kPa(gauge)) 注5	20~200kPa	100~300kPa	150~300kPa 注6	100~300kPa	150~300kPa 注11	不可使用
	容许入口压力	100kPa	200kPa				
	耐压	0.5MPa(gauge) 以下					
	压力影响 (水平安装, 空气时100kPa左右)	1MPa(gauge)					
温度	容许动作温度范围	-10~+50℃					
	容许保存温度范围	-20~+70℃					
	温度影响	1℃左右 ±0.2%FS以下	1℃左右 ±0.1%FS以下				
湿度	容许动作湿度范围	10~90%RH (无结露)					
	容许保存湿度范围	10~90%RH (无结露)					
外部泄漏	氦泄漏率	1×10 <sup>-9</sup> Pa·m <sup>3</sup> /s					
流量设定用模拟输入	设定分辨率	3,000					
	输入量程	0~5Vdc (出厂设定) 上位通讯或专用PC编程器时可变更为1~5Vdc、4~20mA					
瞬时流量用模拟输出	输出量程	电压输入1MΩ±10%，电流输入250Ω±10%					
	最大输出	0~5Vdc (出厂设定) 上位通讯或专用PC编程器时可变更为1~5Vdc、4~20mA					
	外部负载电阻	110%以上 (120%以下) 电压输出时250Ω以上，电流输出时300Ω以下					
外部接点输入	输入点数、用途	1点「阀门强制开」「阀门强制闭」「流量零点补偿」「报警重设」(可通过设定变更)					
	对方回路形式	无电压接点或开路集电极					
	接点OFF时端子电压	4.5±1V					
	接点ON时端子电流	约0.5mA					
	容许ON残留电压	0.8V以下					
数字输出	容许OFF泄漏电流	50μA以下					
	输出点数	1点					
	输出额定	30Vdc、30mA max (开路集电极非绝缘输出)					
	OFF泄漏电流	0.5μA max (Vcc=30V 25℃)					
通讯规格	ON残留电压	1V max					
	可连接台数	31台					
	通讯方式	RS485 (3线制)					
	协议	CPL通讯、Modbus RTU (下单时根据型号选择其中一种)					
电源	通讯速度	9600、19200、38400bps					
	连接	RJ45 × 2					
	额定	24Vdc, 消耗电流300mA max					
连接方式	容许电源电压范围	22.8~25.2Vdc (纹波5%以下)					
	隔离	电源回路与输入输出回路绝缘					
安装方向	仅水平安装	9/16-18UNF、Rc1/4、1/4Swagelok同等、1/4VCR同等 水平安装 (请勿把面板朝下安装)、或垂直安装 注7 注8					
主要接气部材质	标准气体型/氧气型：SUS316、氟树脂、氟橡胶 准标准气体型：SUS316、氟树脂、EPDM (三元乙丙橡胶)						
重量	约700g (接头除外)						
认证规格、规制	EN61326-1 2013, EN61326-2-3 2013 注9						

注1：mL/min及L/min 是在0℃、101.325kPa(1个大气压)下换算得到的每1分钟的气体流量(mL/min 及 L/min)。可控制的流量量程因各气体种类而异。

注2：请使用不含氯气、硫磺、酸等腐蚀成分的干燥气体。  
另外，请使用不含尘埃及油雾的洁净气体。

注3：基准条件下与本公司设备的仪器差。

注4：虽然在必要差压以下也可动作，但可控制的流量量程范围变小。

注5：产品校正时的差压。

注6：电源电压请勿降到23.5Vdc以下。

注7：流向为垂直方向的姿势时会产生误差。

功能设定「配管方向设定」(C-34)的设定值变更为  
与设置状态匹配后，参数设定「一次压指定」(P-23)的参数  
值根据使用的压力进行变更。

注8：型号F4H9050不可垂直安装。

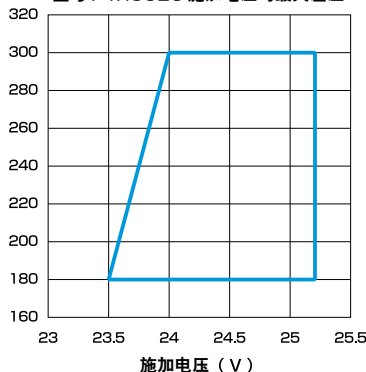
注9：EMC 试验中，有产生相当于±5%FS 指示值和输出值变动的情况。

注10：型号F4H0020设定C-36 (动作差压设定) 设定为「0：低差压」的情况。

注11：请在电源电压23.5~25.2V的范围内使用。

注12：最大动作差压根据电源电压变化。请参照如下图表。  
氦气的动作差压范围为250~300kPa。

型号 F4H0020 施加电压与最大差压



<基准条件>

- 流体：空气 ● 流体压力：标准差压±5% ● 环境温度：23±3℃ ● 电源电压：24Vdc±2%
- 预热时间：在环境温度中放置2小时以上并且电源ON后放置30分钟以上
- 振动：0m/s<sup>2</sup> ● 安装方向：显示器向上的方向 ● 直管长度：上游直管为50mm以上、下游直管为25mm以上
- 配管：使用本公司标准管接头 (Rc/Swagelok同等品/VCR同等品)。使用Rc管接头的场合，直管内径为Φ4mm以上
- 气体温度：环境温度±1℃ ● 气体露点温度：-18℃以下



电源模拟连接器：D-SUB 9pin

针编号	信号名称	内容	备注
1	DI	外部接点输入 (+)	-
2	FLOW RATE OUTPUT	瞬时流量输出 (+)	0~5V / 1~5V / 4~20mA 输出
3	POWER (24V)	电源24Vdc (+)	-
4	N.C.	-	-
5	POWER (GND)	电源24Vdc (-)	-
6	FLOW RATE SP INPUT	瞬时流量设定输入 (+)	0~5V / 1~5V / 4~20mA 输入
7	A.GND	瞬时流量输出 (-) 瞬时流量设定输入 (-)	模拟信号的公共端
8	D.GND	外部接点输入 (-) 数字输出 (-)	数字信号的公共端
9	DO	数字输出 (+)	开路集电极输出

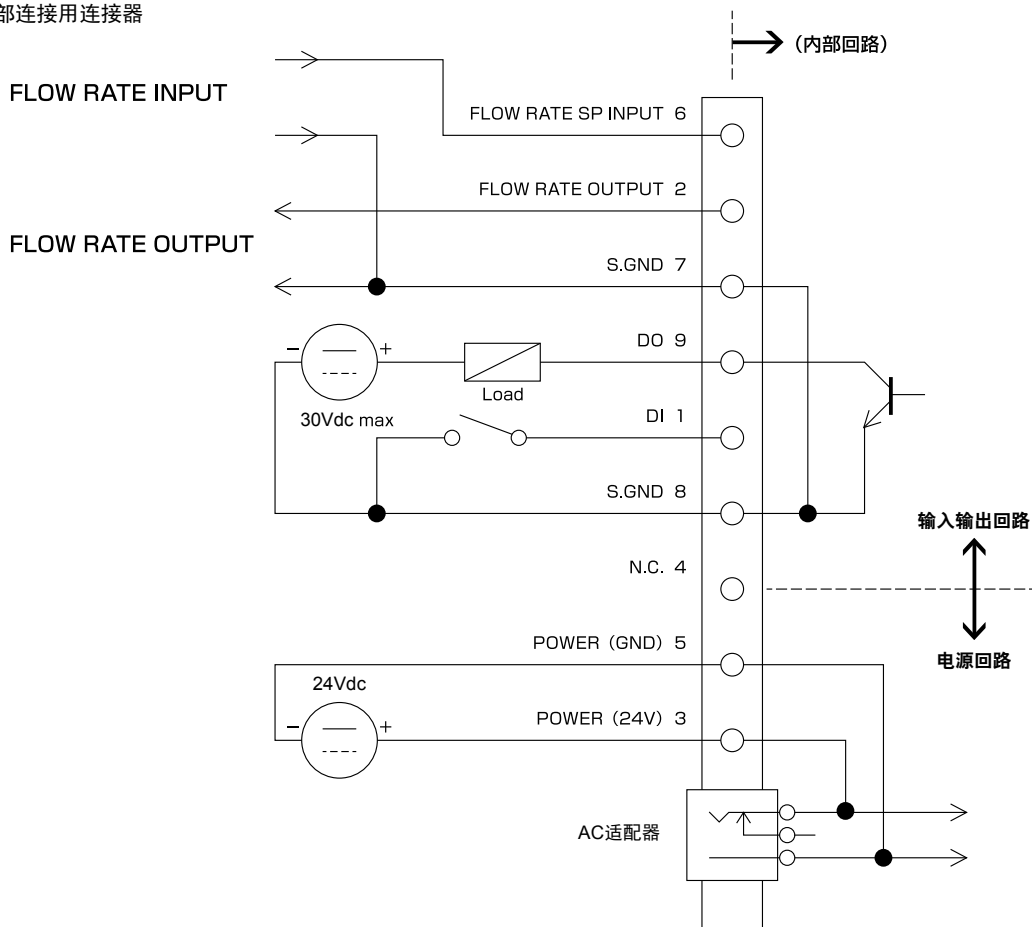
※虽然在内部A.GND与D.GND已经连接，但请务必单独进行接地配线。

RS485 连接器：RJ45

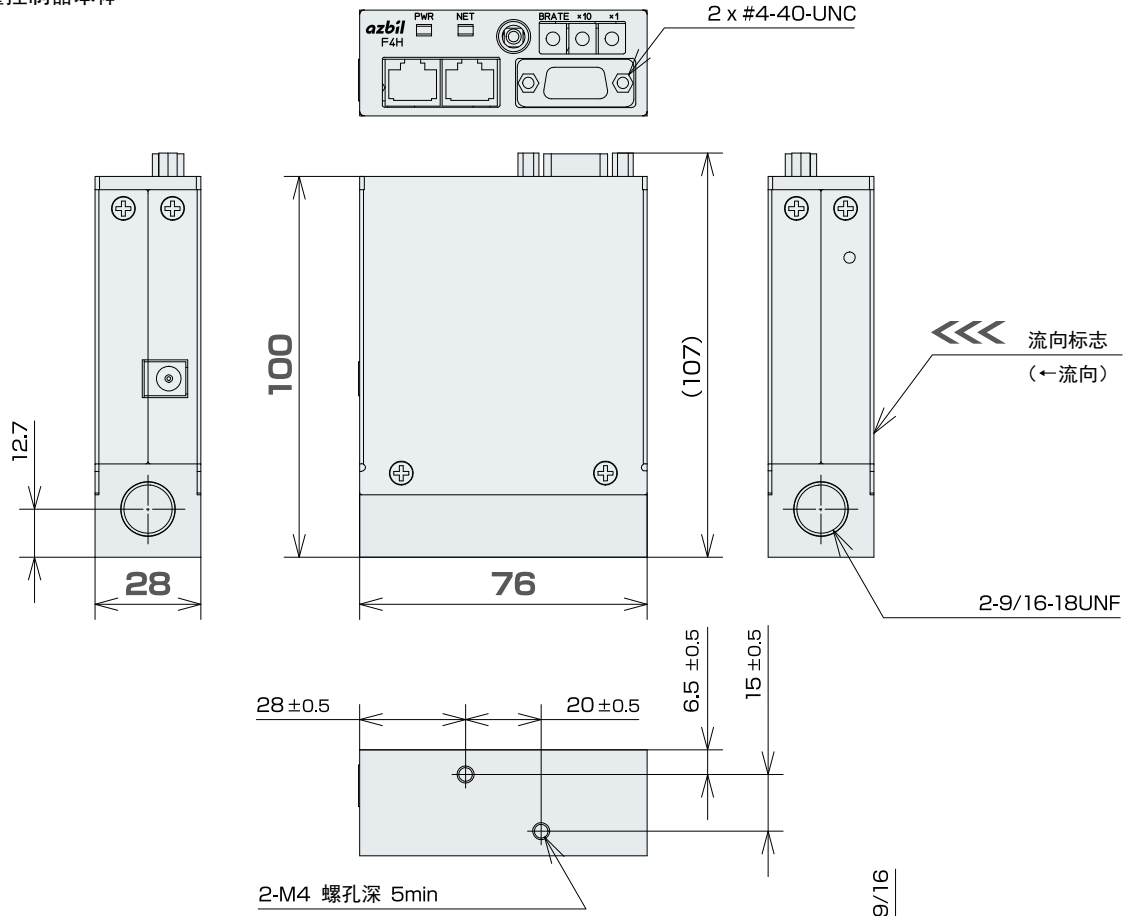
针编号	信号名称
1	SG
2	SG
3	N.C.
4	DB (D-)
5	DA (D+)
6	N.C.
7	N.C.
8	N.C.

※CPL和Modbus RTU共通。  
※SG与外部连接用连接器的A.GND、D.GND已在内部连接。

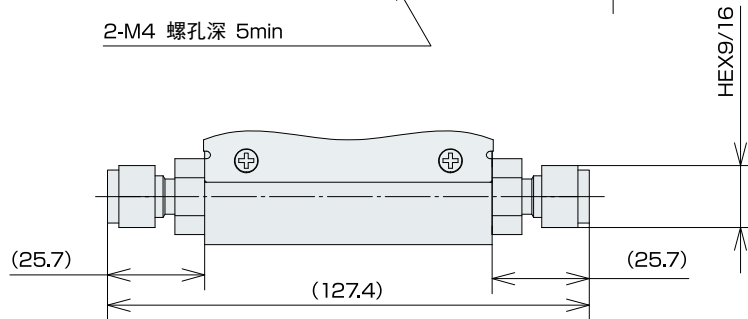
外部连接用连接器



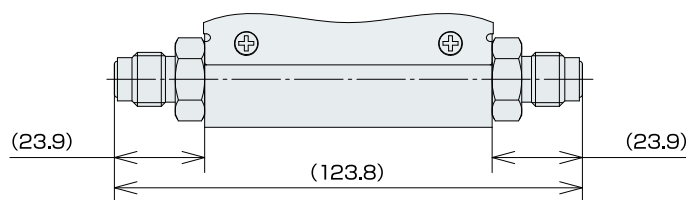
质量流量控制器本体



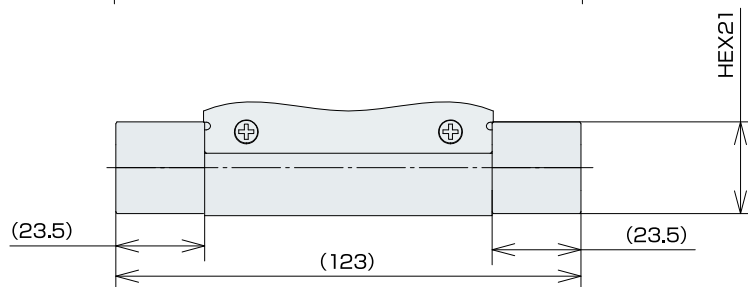
伊原科技株式会社制造  
DCU4-6SS T98694  
(1/4 Swagelok 同等品)



伊原科技株式会社制造  
VTCU4-6 32  
(1/4 VCR 同等品)

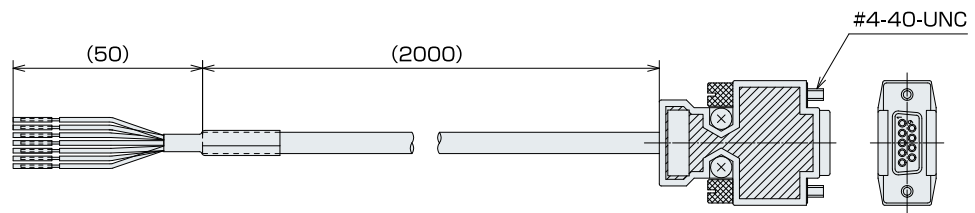


Rc 1/4  
连接型



## D-SUB 9-pin 模拟电缆（型号：81447655-001）

连接器端子No.	导线颜色
1	蓝
2	褐
3	红
4	无
5	黑
6	绿
7	灰
8	白
9	黄



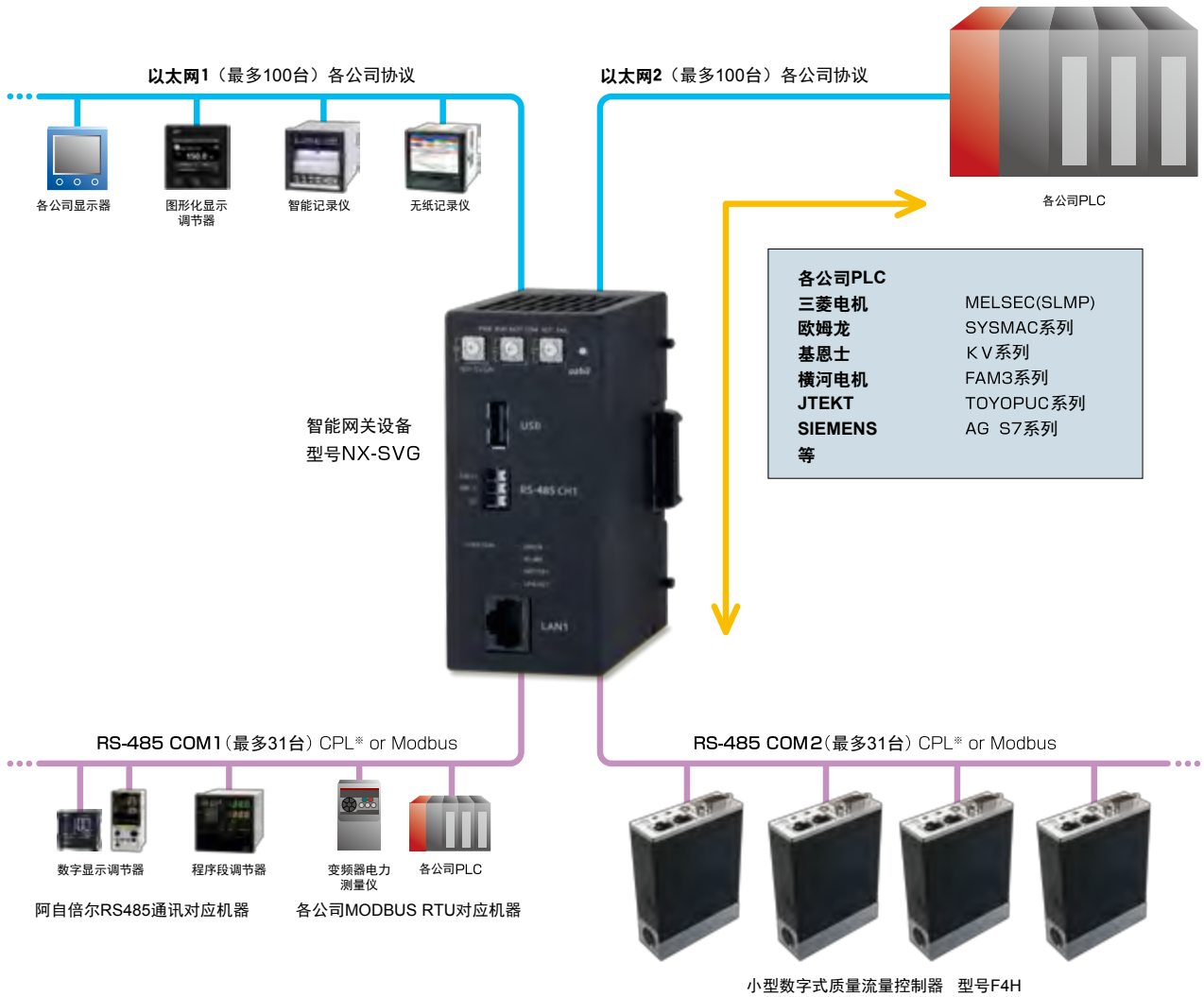
### 选定时的事项（安装及使用时请参阅使用说明书的警告和注意事项）

- 请不要让处于爆炸极限内的气体流过本仪表。否则有发生爆炸事故的危险。
- 使用氧气的场合，请务必使用氧气型。
- 请勿让异物流入本机内。配管内的锈、水滴、油雾、灰尘等流经本机内时，会产生测量和控制误差，并可能损坏本机。可能会有异物流入的场合，请在本机的上游，设置可除去 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上异物的过滤器、滤网、油雾分离器等，并进行定期维护及更换。
- 请在动作差压范围内使用本机。否则会引起振荡。持续振荡状态会导致阀故障。另外，也是控制流量不能达到设定流量的原因。
- 请勿施加超过耐压值的压力。否则可能会损坏本机。
- 通过继电器接点切换外部接点输入的场合，请采用微小电流用继电器（金接点型）。如果不使用微小电流用继电器，由于接点的接触不良可能会引起误动作。
- 请勿在本机的下游侧附近连接节流阀和压力损失较大的机器。可能会造成振荡。
- 安装在温度变化较大的环境场合，本设备未使用时，请将内部气体置换为干燥气体，以确保温度下降时不会产生结露。结露可能会造成故障。
- 请勿在有可能爆炸的环境或可燃性液体、蒸汽的环境中使用。
- 管接头、垫圈请使用规定物品，配管后请确认无泄漏再进行使用。否则可能造成气体泄漏。
- 本机的阀门不具有完全截止的能力。如需完全截止，请另外安装切断阀。

# 智能网关设备

型号 NX-SVG

- 特点 1 无编程通讯，大幅缩短开发时间
- 特点 2 通讯连接的各设备之间可进行数据传输



※ Controller Peripheral Link:本公司上位通讯协议

- 为阿自倍尔株式会社的商标。
- Modbus is a trademark and the property of Schneider Electric SE, its subsidiaries and affiliated companies.



# azbil

阿自倍尔株式会社 日本东京都千代田区丸之内2-7-3 东京大厦

阿自倍尔自控工程（上海）有限公司  
山武自动化仪表（上海）有限公司

<https://www.azbil.com/cn/>  
(中国官网) <https://www.yas-yamatake.com/>

- 总部 ☎ 021-50905580
- 北京 ☎ 010-65887571/7861
- 上海 ☎ 021-50905580
- 苏州 ☎ 0512-68187155/7156/68663538
- 深圳 ☎ 0755-86264600/4661/4662
- 沈阳 ☎ 024-23871298
- 大连 ☎ 0411-84506033
- 天津 ☎ 022-58170980/0981
- 青岛 ☎ 0532-80972978
- 济南 ☎ 010-65887571/7861
- 武汉 ☎ 027-59520830

- 成都 ☎ 028-83151392/1393
- 南京 ☎ 0512-68187155/7156/68663538
- 无锡 ☎ 0510-88206035
- 昆山 ☎ 0512-68187155/7156/68663538
- 宁波 ☎ 0574-87499401/87149051
- 杭州 ☎ 0574-87499401/87149051
- 合肥 ☎ 0551-63849835
- 长沙 ☎ 0731-82907849
- 广州 ☎ 020-34819202
- 佛山 ☎ 0757-86309261
- 东莞 ☎ 0769-21682669