

# 空气流量控制器



适用流体 干燥空气、N<sub>2</sub>

对应IP65



## 可自动调整流量

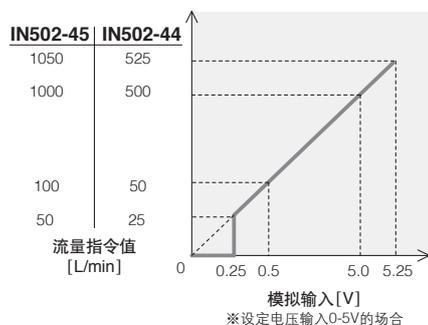
系列	额定控制流量范围(L/min)			
	50	100	500	1000
IN502-44	50~500			
IN502-45		100~1000		



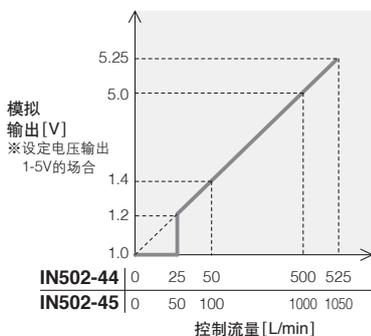
控制精度 ±5%F.S.

响应性 0.5s以下

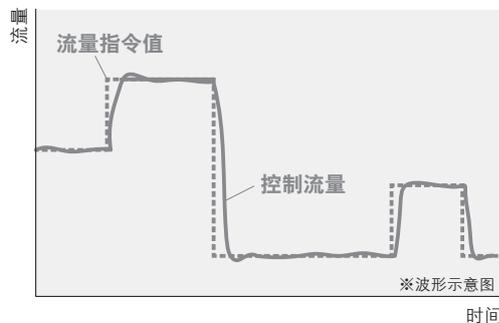
输入信号-流量指令值



控制流量-输出信号

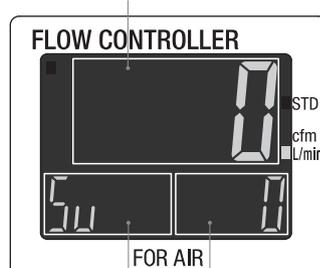


根据流量指令进行流量控制



### 3画面显示

当前控制流量值(主画面)



标签  
(子画面左侧)

数值  
(子画面右侧)

设定项目可视化

流量指令值	500
2次侧压力值	500 kPa
流量谷值	H_Lo 0
流量峰值	H_H 500
模式显示	Mode 5.0

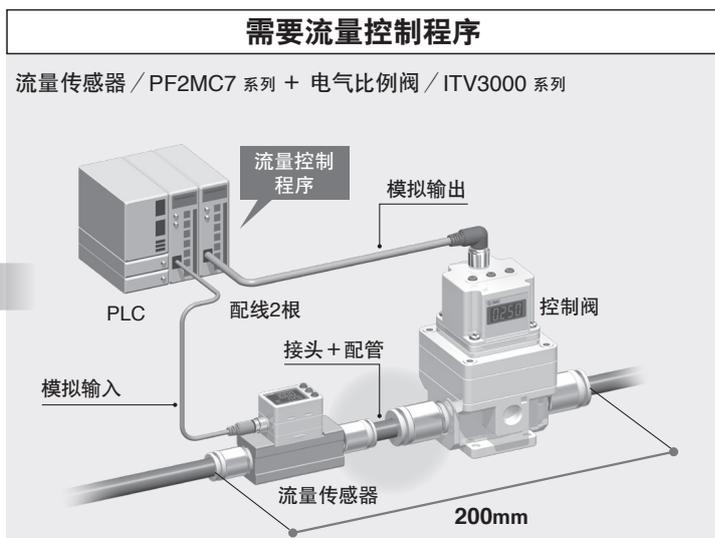
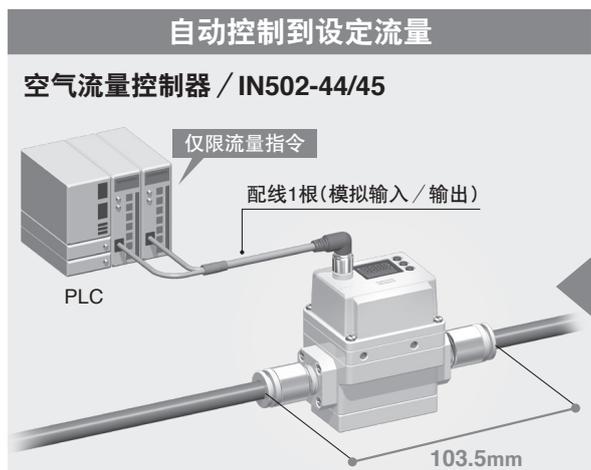


# IN502-44/45

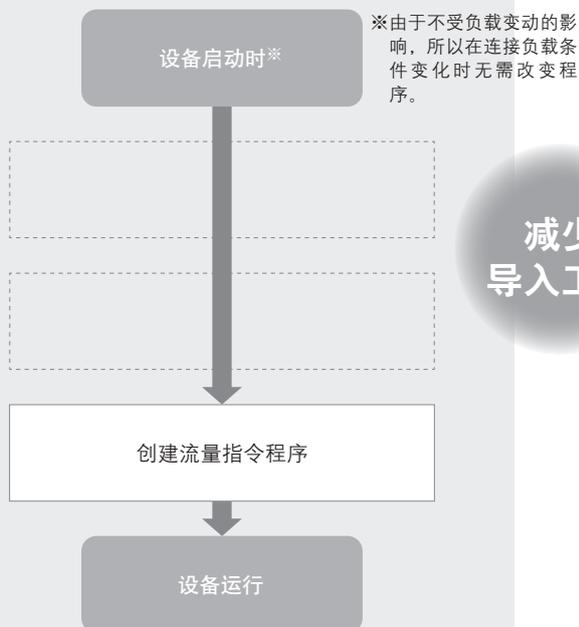


'22-C790

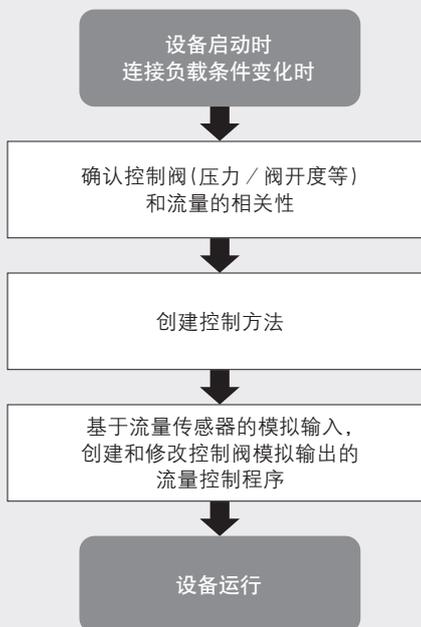
# 省空间 / 配管 / 配线 / 导入工时



## 减少导入工时



减少导入工时



## 减少负载变动的影响

连接负载条件的变化

- 控制对象变更
- 配管长度和配管口径变更
- 组成零部件变更 等

### 可同时测量2次侧压力值※和流体温度※

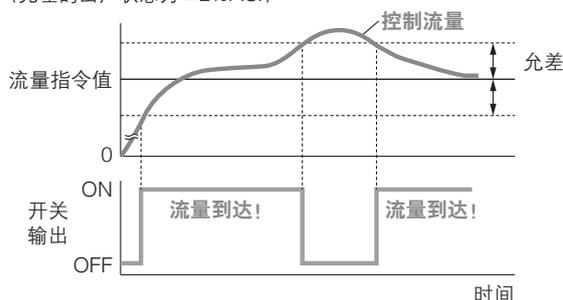
※使用IO-Link通信时  
※参考值

通过采用利用压力传感器的流量换算(压差式)和利用温度传感器的流量温度修正, 使得测量和输出成为可能。 P.6



### 控制流量达到指令值时, 发出通知信号。

在开关输出“允差模式”下, 控制流量相对于流量指令值进入规定的允差以内时, 进行开关输出。  
(允差的出厂状态为±2%F.S.)



## 可选择润滑脂

低露点润滑脂

对应低露点空气

白色凡士林

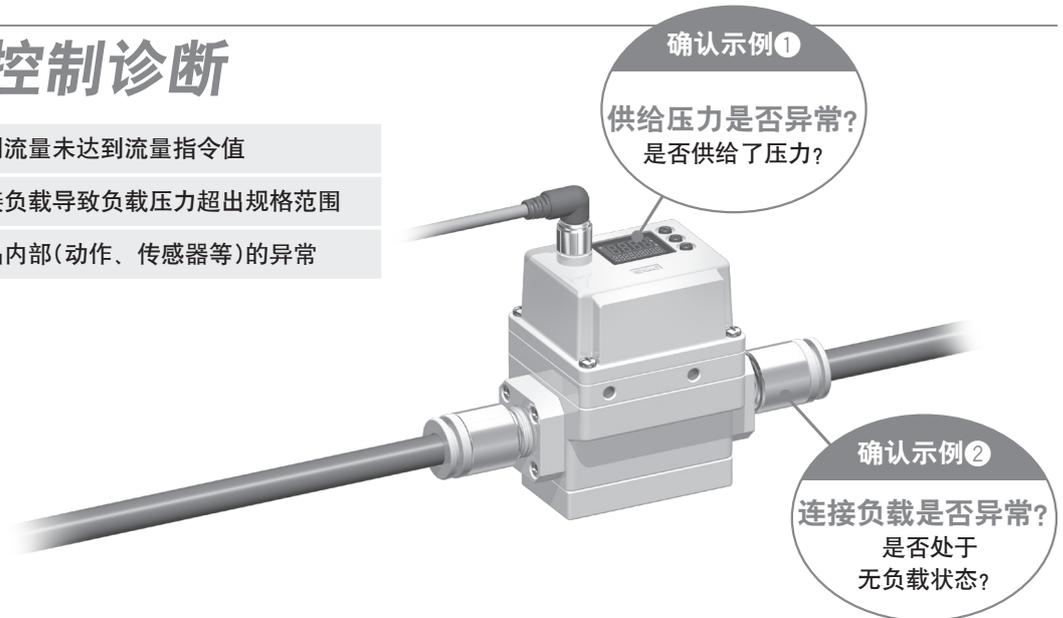
对应涂装关系

食品级润滑脂

对应NSF H1食品级润滑脂

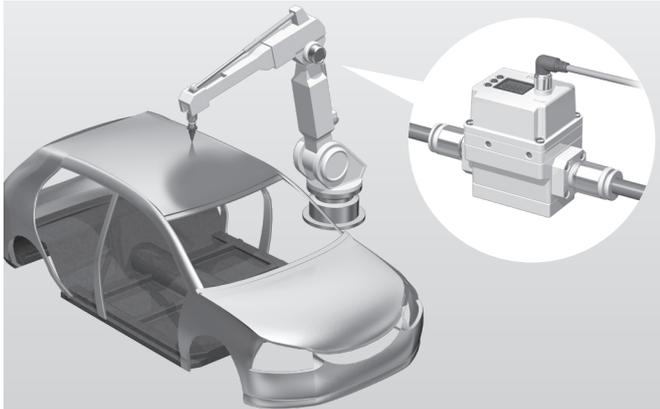
## 可进行各种控制诊断

控制流量未到达错误	控制流量未达到流量指令值
连接负载错误	连接负载导致负载压力超出规格范围
控制错误	产品内部(动作、传感器等)的异常

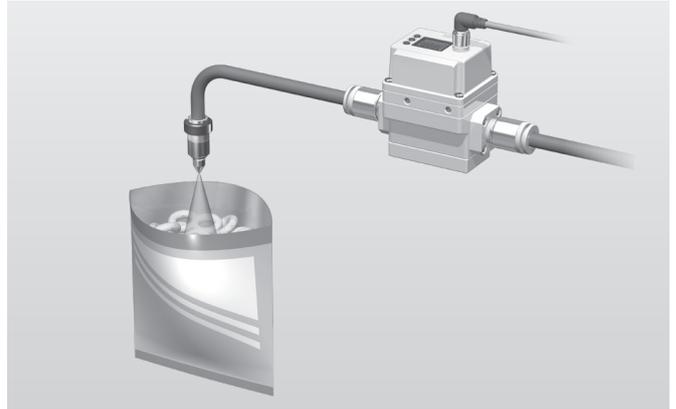


### 应用示例

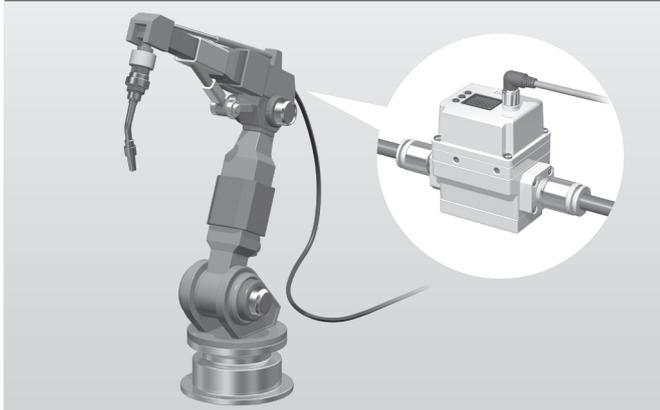
涂装(成形空气的控制 / 钟型旋转控制空气的控制)



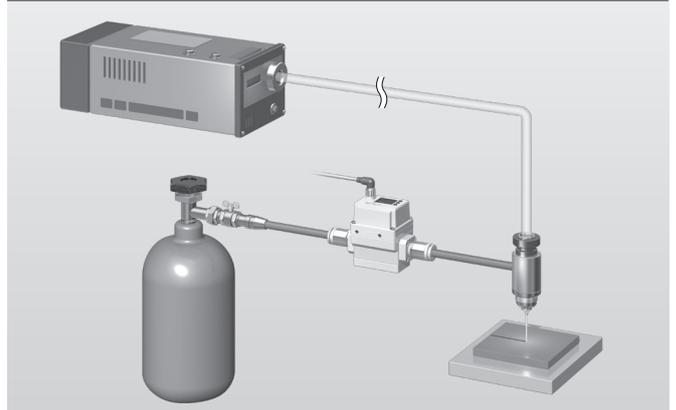
食品包装(填充空气的控制)



弧焊(吹扫空气的控制)



激光焊接(辅助气体的控制)



## 工作状态·元件状态可视化，并可通过通信远程监控及设定



通过上位  
设定元件参数

- 阈值
- 动作模式
- 流量指令值等



IO-Link主站

### 读取元件数据

- 开关ON/OFF信号和模拟值
- 元件信息  
制造商名称、产品型号、序列号等
- 元件的正常/异常状态
- 电缆断线

### 配置文件 (IODD文件\*)

· 制造商名称 · 产品型号 · 设定值

### ※IODD文件

IO Device Description文件的简称，为设定设备或者连接主站所需要的文件。保存至进行设定的PC机使用。



### 在过程数据内 设置诊断位

通过循环(周期性)数据中过程数据内的诊断位，可容易地掌握元件的异常状态。

通过循环(周期性)数据，可实时掌握元件的异常状态，也可通过非循环(非周期性)数据对详细的异常内容进行监视。

### 输入过程数据

Bit offset	项目	备注
0	流量SW	0: OFF 1: ON
8	流量诊断	0: 正常 1: HHH
9	压力诊断	0: 正常 1: HHH/LLL
10	温度诊断	0: 正常 1: 异常
11	输出PD	0: 范围内 1: 范围外
13	固定输出	0: 正常 1: 固定
14	报错	0: 正常 1: 异常
15	系统错误	0: 正常 1: 异常
16~31	流体温度测量值	有符号16bit
32~47	2次侧压力测量值	有符号16bit
48~63	流量测量值	有符号16bit

### 诊断项目

- 额定流量范围外
- 压力显示范围外
- 温度异常
- 错误诊断  
(过电流、清零功能超范围、流量未到达、连接负载、控制)
- 系统错误诊断  
(内部故障)

Bit offset	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48
项目	流量测量值: 有符号16bit															
Bit offset	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
项目	2次侧压力测量值: 有符号16bit															
Bit offset	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
项目	流体温度测量值: 有符号16bit															
Bit offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
项目	系统错误	报错	固定输出	预留	输出PD	温度诊断	压力诊断	流量诊断	预留							流量SW

### 输出过程数据

Bit offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
项目	流量指令值: 有符号16bit															

### 显示输出的通信状态和通信数据的有无。



### 关于动作和显示

和主站的通信	IO-Link 状态显示灯	状态	画面的显示内容 <sup>注2)</sup>	内容		
有	注1)	正常	Operate	Mode Ope	正常的通信状态(读取测量值、指令) ※输出过程数据有效	
			Start up	Mode Start	正常的通信状态(读取测量值) ※输出过程数据无效	
			Preoperate	Mode Pre	通信开始时	
			版本不一致	Er 15 V 1.0	和主站的IO-Lin版本不一致 主站版本为1.0，所以不一致。 ※本产品对应的IO-Link版本为1.1。	
无	(闪烁)	异常	通信中断	Mode Ope Mode Start Mode Pre	1秒以上未正常接收信息	
			灯灭	SIO模式	Mode SIO	一般的开关输出

注1) IO-Link模式时，IO-Link标记灯亮或闪烁 注2) 子画面设定为Mode的情况下  
注3) 数据存储锁定时，显示“ModE Loc”。(版本不一致状态及SIO模式时除外)

# 空气流量控制器

# IN502-44/45

## 型号表示方法

IN502-44-1A

### 额定控制流量范围

记号	内容
44	50~500L/min
45	100~1000L/min

### 润滑脂

记号	内容
无记号	低露点润滑脂
A	白色凡士林
B	食品级润滑脂

### 规格

记号	输入输出规格 <sup>注1)</sup>	单位规格	电源切断时动作 <sup>注5)</sup>
1	模拟电压输入输出 <sup>注2)注3)</sup> + 开关输出	SI单位固定	流量为零
2		带单位切换功能	
3	模拟电流输入输出 + 开关输出	SI单位固定	
4		带单位切换功能	
5	模拟电压输入输出 <sup>注2)注3)</sup> + IO-Link <sup>注4)</sup> / 开关输出	SI单位固定	流量保持
6		带单位切换功能	
7	模拟电流输入输出 + IO-Link <sup>注4)</sup> / 开关输出	SI单位固定	
8		带单位切换功能	
9	模拟电压输入输出 <sup>注2)注3)</sup> + 开关输出	SI单位固定	流量保持
10		带单位切换功能	
11	模拟电流输入输出 + 开关输出	SI单位固定	
12		带单位切换功能	
13	模拟电压输入输出 <sup>注2)注3)</sup> + IO-Link <sup>注4)</sup> / 开关输出	SI单位固定	流量保持
14		带单位切换功能	
15	模拟电流输入输出 + IO-Link <sup>注4)</sup> / 开关输出	SI单位固定	
16		带单位切换功能	

注1) 模拟输入输出、开关输出是相应于控制流量的输入输出。

注2) 模拟电压输入可通过按钮选择0~5或0~10V中的一种。  
出厂设定为0~5V。

注3) 模拟电压输出可通过按钮选择0~5或0~10V中的一种。  
出厂设定为1~5V。

注4) IO-Link模式下无法使用模拟输入。

注5) 可根据型号选择流量控制中电源断开时的产品动作。

另外，零流量并不能保证可以作为切断阀使用。流量保持也不能用作保证流量。

## 附件 / 零部件型号

名称	型号	备注
带M12接头的导线 (单侧分线)	EX500-AP010-A	长度: 1m、弯头型
	EX500-AP010-S	长度: 1m、直通型
	EX500-AP050-A	长度: 5m、弯头型
	EX500-AP050-S	长度: 5m、直通型
带M12接头的导线 (两侧接头)	EX9-AC005-SSPS	长度: 0.5m、直通型
	EX9-AC010-SSPS	长度: 1m、直通型
	EX9-AC020-SSPS	长度: 2m、直通型
	EX9-AC030-SSPS	长度: 3m、直通型
	EX9-AC050-SSPS	长度: 5m、直通型
	EX9-AC100-SSPS	长度: 10m、直通型

注) 带M12接头的导线没有同包。请另行订购。



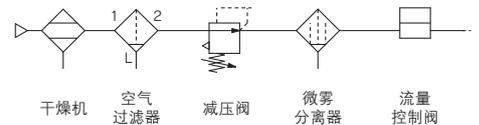
# IN502-44/45

## 规格

型号		IN502-44	IN502-45	
流体	适用流体 <sup>注1)</sup>	空气、氮气 <sup>注14)</sup>		
	流体温度范围	0~50°C		
流量规格	额定控制流量范围	50~500L/min	100~1000L/min	
	设定控制流量范围 <sup>注2)</sup>	25~525L/min	50~1050L/min	
	设定控制流量最小单位	1L/min	1L/min	
压力规格	使用压力 <sup>注3)</sup>	1.0MPa以下		
	供给压力 <sup>注3)</sup>	0.1~0.6MPa(100%F.S.流量时)		
	负载压力 <sup>注4)</sup>	0.000~1.000MPa		
	额定测量压力范围(2次侧压力) <sup>注13)</sup>	-0.050~1.050MPa		
	测量压力范围(2次侧压力) <sup>注13)</sup>	±5%F.S.(参考值)		
温度规格 <sup>注13)</sup>	精度压力(2次侧压力)	1.0MPa		
	额定测量温度范围	0~50°C		
	测量温度范围	-20~100°C		
电气规格	精度温度 <sup>注13)</sup>	±10%F.S.(参考值) <sup>注15)</sup>		
	电源电压	DC24V±10%		
	消耗电流 <sup>注5)</sup>	0.2A以下		
控制规格	保护	逆接保护		
	控制精度 <sup>注7)</sup>	±5%F.S.		
	控制不敏感区域 <sup>注6)</sup>	流量指令值±1%F.S.以内		
	温度特性	±5%F.S.(0~50°C、25°C基准)		
	压力特性	±5%F.S.(使用压力范围、标准压力 <sup>注8)</sup> 基准)		
模拟输出 (控制流量)	稳定时间	流量指令值±5%F.S.以内时0.5s以下 (标准压力 <sup>注8)</sup> 时)		
	电压	电压输出:1~5V、0~10V可选		
	输出形式	约1kΩ		
模拟输入 (SIO模式时)	输出阻抗	约50~600Ω		
	电流	电流输出:4~20mA		
	负载阻抗	约50~600Ω		
开关输出 (控制流量) (SIO模式时)	电压	电压输入:0~5V、0~10V可选		
	输入形式	约1MΩ		
	输入阻抗	约50Ω		
显示	输出形式	可从NPN集电极开路、PNP集电极开路中选择		
	输出模式	允差、错误输出、输出OFF		
	开关动作	正转输出、反转输出		
	最大负载电流	80mA		
	最大外加电压(仅NPN)	DC30V		
	内部电压降(残留电压)	1.5V以下(负载电流80mA时)		
	延迟时间	5ms以下、0~60s(以0.01s为最小单位变化)		
	保护	过电流保护		
	流量	显示单位基准	从标准状态、基准状态中选择	
		单位 <sup>注9)</sup>	L/min、cfm(ft <sup>3</sup> /min)	
可显示范围 <sup>注2)</sup>		25~525L/min	50~1050L/min	
显示最小单位		1L/min		
单位 <sup>注10)</sup>		kPa、MPa、kgf/cm <sup>2</sup> 、bar、psi		
压力	可显示范围	-50~1050kPa		
	显示最小单位	1kPa		
	显示方式	LCD		
耐环境	画面数	3画面(主画面、子画面×2)		
	显示颜色	主画面:红/绿;子画面:橙		
	显示位数	主画面:4位7段		
	动作指示灯	子画面(左):4位(其中一部分为11段、其它为7段) 子画面(右):5位(其中一部分为11段、其它为7段)		
	防护等级	开关输出ON时亮灯 OUT1:橙		
配管	耐电压	IP65		
	绝缘电阻	AC1000V 1分钟 充电部及壳体间		
	使用温度范围	50MΩ以上(DC500V兆欧表) 充电部及壳体间		
	使用湿度范围	动作时:0~50°C;保存时:-10~60°C(未结露)		
接触流体部主要材质	动作时及保存时:35~85%RH(未结露)			
标准	Rc1/2			
重量	铝合金、POM、SUS304、钢、黄铜、Si、NBR、HNBR、FKM			
通信规格 (IO-Link模式时)	CE/UKCA认证	约760g(带M12接头的导线除外)		
	IO-Link类型	设备		
	IO-Link版本	V1.1		
	通信速度	COM2(38.4kbps)		
	配置文件	IODD文件 <sup>注11)</sup>		
	最小循环时间	5.5ms		
	过程数据长	Input Data:8byte;Output Data:2byte		
	数据通信请求	对应		
数据通信功能	对应			
事件功能	对应			
供应商ID	131(0×0083)			

注1) 空气的品质等级为JIS B 8392-1:2012[2:6:3]、ISO 8573-1:2010[2:6:3]。

### 推荐气动回路示例(压缩空气的场合)



- 注2) 与清零功能的设定联动变化。流量指令值为0时, 并不能保证可以作为切断阀使用。
- 注3) 使用供给压力范围是可施加到产品1次侧的压力范围。
- 注4) 使用负荷压力范围是连接到产品2次侧的负荷产生的产品2次侧的压力范围。
- 注5) 流量指令值为0时, 间隔30sec驱动内部电磁阀1sec, 因此消耗电流会暂时变化。
- 注6) 控制流量在流量指令值±1%F.S.以内(控制不敏感区域)时, 停止控制动作。
- 注7) 重复精度:包含±2%F.S.。
- 注8) 供给压力:0.6MPa、负载压力:0.1MPa(100%F.S.流量时)的条件。
- 注9) 使用带单位切换功能的产品时可以设定。无单位切换功能时, 固定为L/min。
- 注10) 使用带单位切换功能的产品时可以设定。无单位切换功能的产品仅可选择MPa/kPa。
- 注11) 配置文件可通过本公司官网下载。  
<https://www.smc.com.cn>
- 注12) 部分产品存在不影响性能的外观上的小划痕、污渍、显示色、亮度差异等, 此类产品被认定为合格品。
- 注13) 仅限使用IO-Link通信时。
- 注14) 使用适用流体以外的气体(仅限于非腐蚀性、不燃性)时, 请按以下公式进行换算。

$$\text{使用气体流量} = \text{大气状态的流量} \times \sqrt{\frac{1.293}{\text{使用气体密度}}}$$

#### 换算示例)

如果您希望氩气(1.784[kg/m<sup>3</sup>](0°C、1atm))以300L/min的流量流动,

$$300 = \text{大气状态的流量} \times \sqrt{\frac{1.293}{1.784}}$$

大气状态的流量=352, 因此, 当流量指令值被设置为352L/min时, 氩气的流量被控制为300L/min。

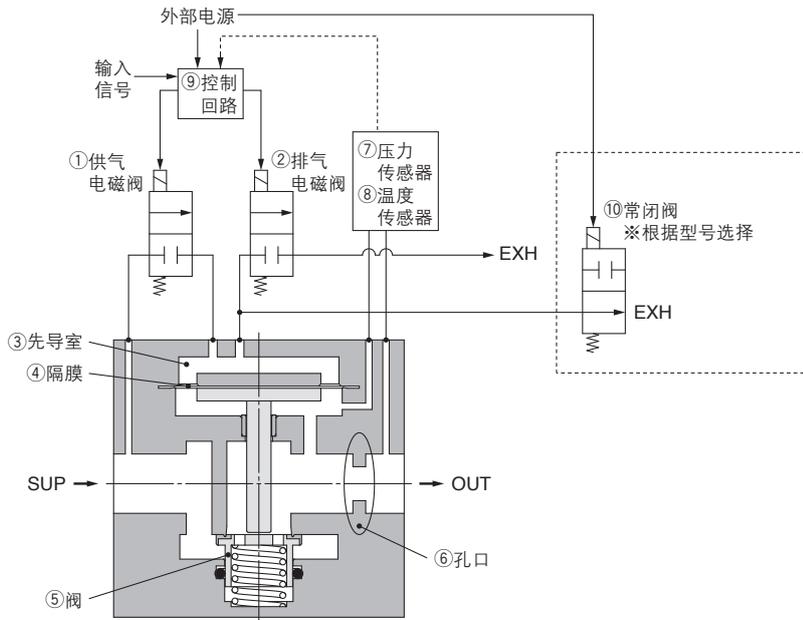
#### 注意点

上述求得的流量为参考值, 不保证产品规格。气体通过控制动作从EXH端口排出到产品外部, 请在考虑安全的基础上使用。

注15) 根据环境温度会产生误差, 使用时仅作参考。

## 动作原理

输入信号增大时，①供气电磁阀变为ON，②排气电磁阀变为OFF状态。因此，供给压力通过①供气电磁阀填充到③先导室，作用于④隔膜的上部。结果，与④隔膜联动的⑤阀打开，供给压力从SUP侧流出到OUT侧。该流量由⑥孔口产生的压差及2次侧压力通过⑦压力传感器检测出来，反馈给⑨控制回路。通过激活控制动作直到达到与输入信号相对应的流量，总是可以获得所需的任意流量。另外，如果选择电源切断时动作：流量为0的型号，则在外部电源被切断时，通过⑩常闭阀的动作排出③先导室的压力，⑤主阀关闭，流量变为0。



## 关于利用压力传感器的流量换算(压差式)

搭载以往的气体用热式(热敏电阻、MEMS式)流量传感器时，必须考虑响应性、1次侧直管长度、空气的品质等级，但可以通过将检测到的压力换算成流量来提高响应性。另外，独特的检测方法，也使检测部更加紧凑。由于本产品检测2次侧压力，因此可同时控制流量和监视压力的状态，也可管理异常值。

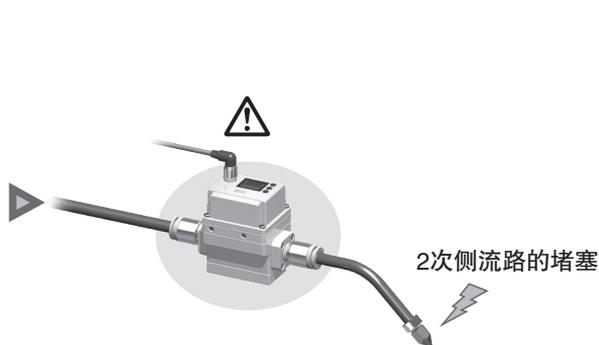
〈2次侧压力的状态监视示例〉

· 2次侧流路的堵塞检测

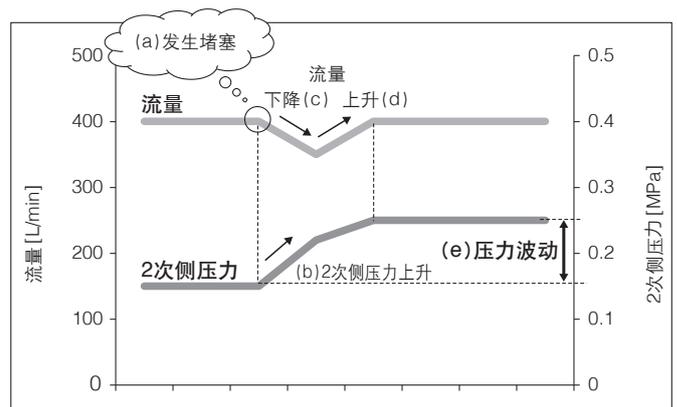
2次侧流路发生堵塞时(a)，2次侧压力上升(b)，流量暂时下降(c)，检测到变化后，会进行动作直到返回堵塞前的流量(d)。

通过监视此时的压力变动，可检测2次侧流路的堵塞(e)。

堵塞解除后，则返回到最初的2次侧压力。



※堵塞严重，无法达到设定的流量时，会报错。详情请参见使用说明书。

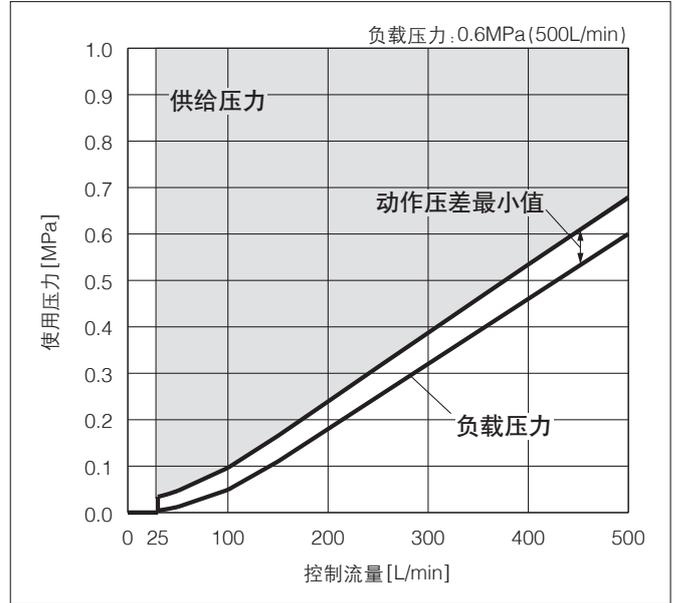
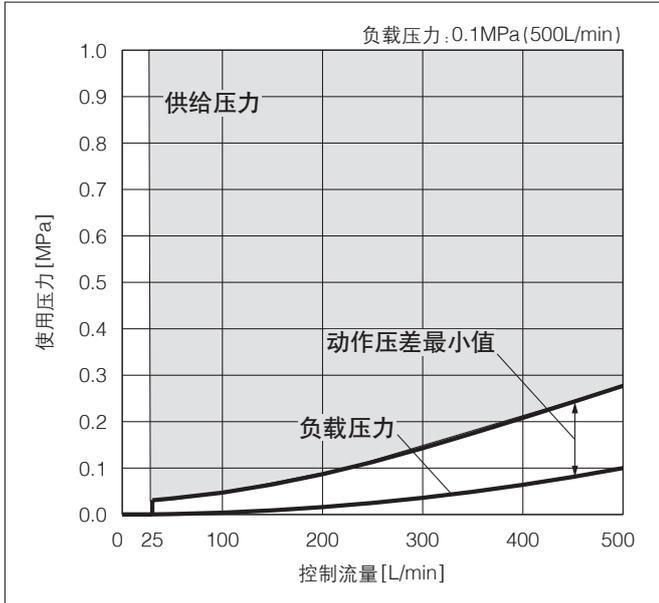


# IN502-44/45

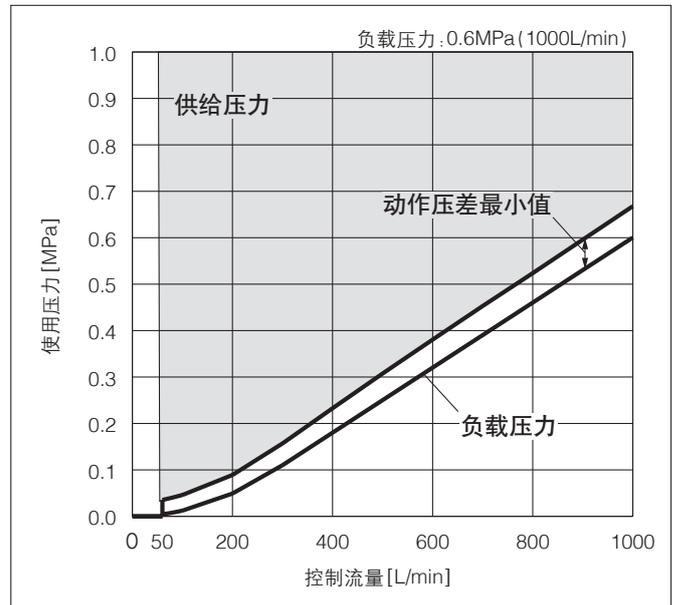
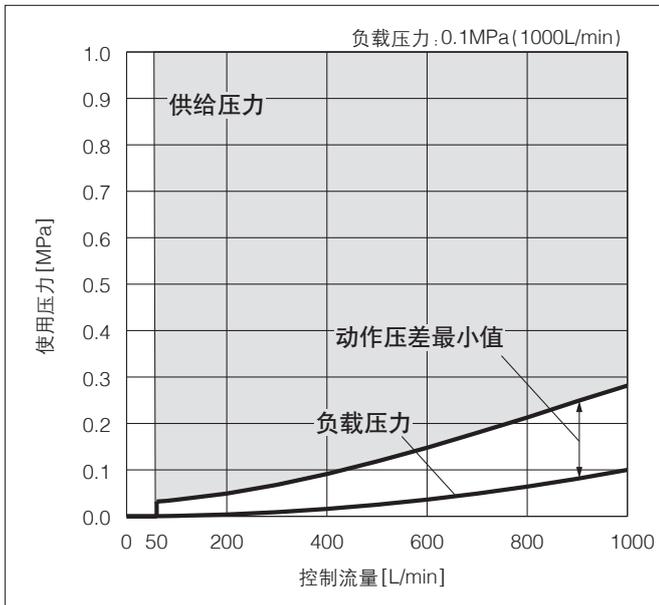
## 使用压力与可控制流量的关系(参考数据)

表示负荷压力条件所需的动作压差及供给压力的数据。请参考下图选定。

### IN502-44

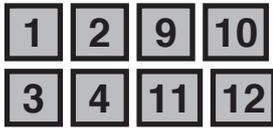
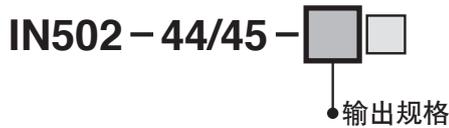


### IN502-45

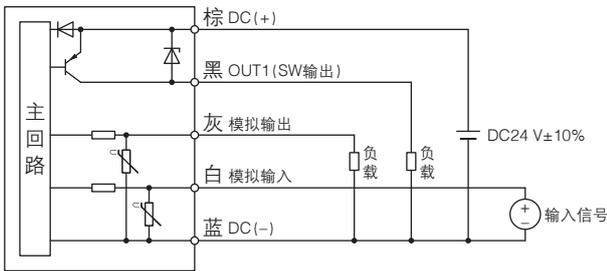


※负荷压力请以2次侧压力显示值为基准。  
※动作压差最小值是控制动作所需的供给压力和负荷压力的压差。  
※图中流量的单位标准是标准状态下的值。

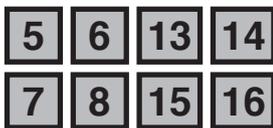
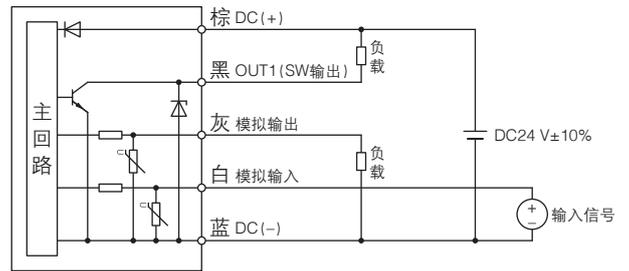
## 内部回路和配线示例



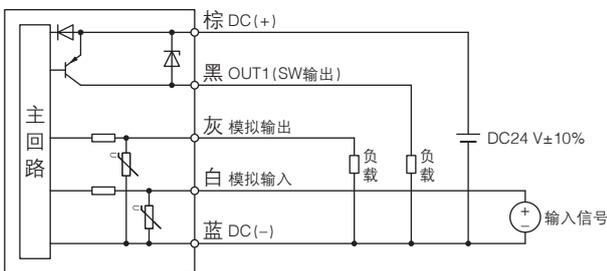
- 模拟电压输入输出 + 开关输出
  - 模拟电流输入输出 + 开关输出
- 选择PNP集电极开路时



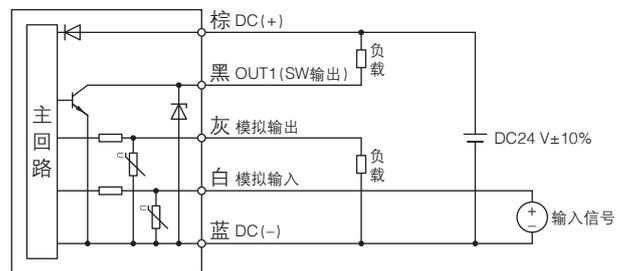
选择NPN集电极开路时



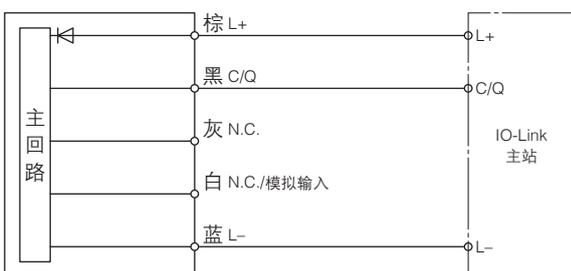
- 模拟电压输入输出 + IO-Link/开关输出
  - 模拟电流输入输出 + IO-Link/开关输出
- 作为开关输出元件使用的场合  
选择PNP集电极开路时



选择NPN集电极开路时

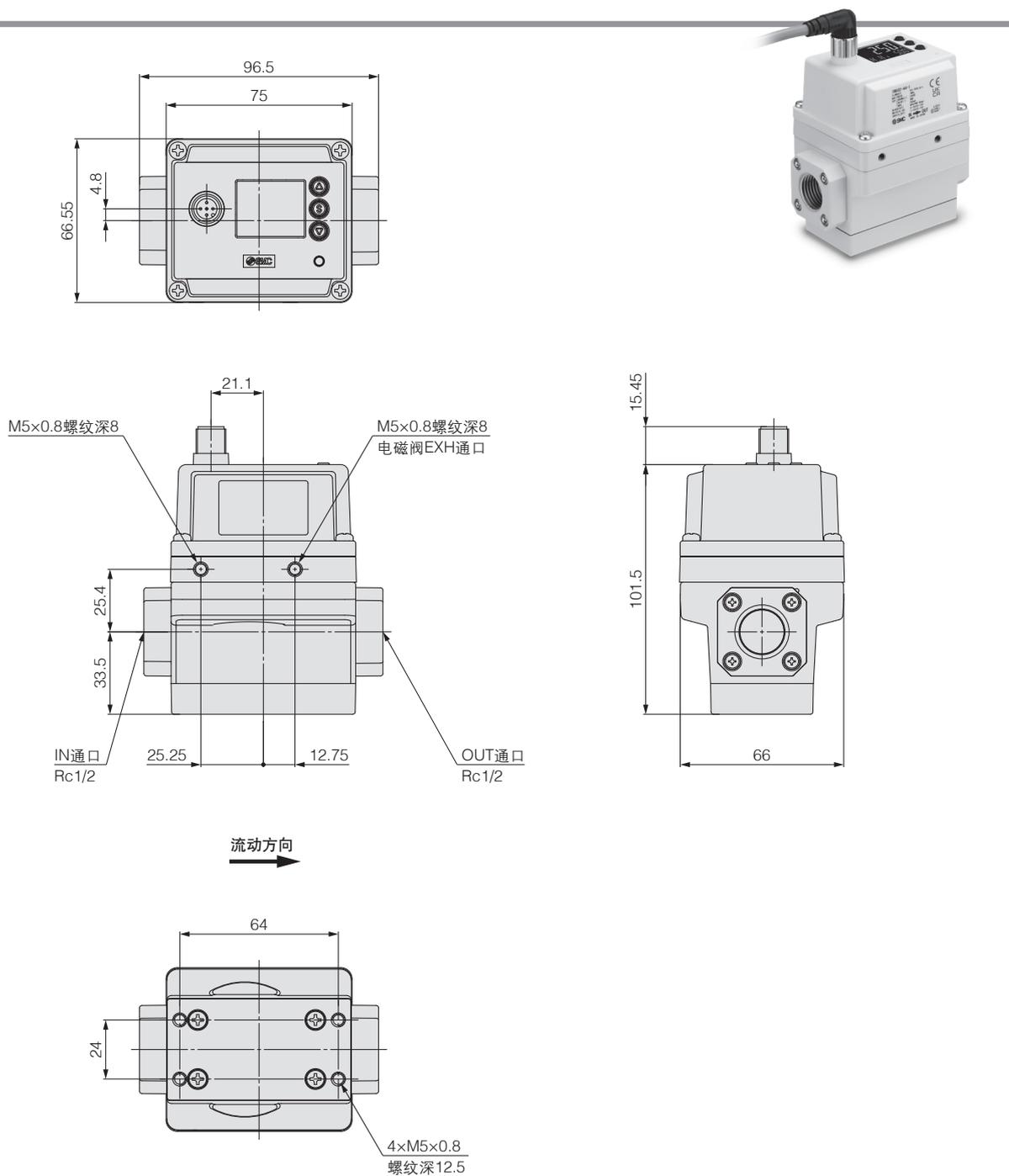


作为IO-Link设备使用的场合



# IN502-44/45

## 外形尺寸图



# IN502-44/45

## 附件

### 带M12接头的导线(单侧分线)

#### EX500-AP 050 - S

● 电缆长度(L)

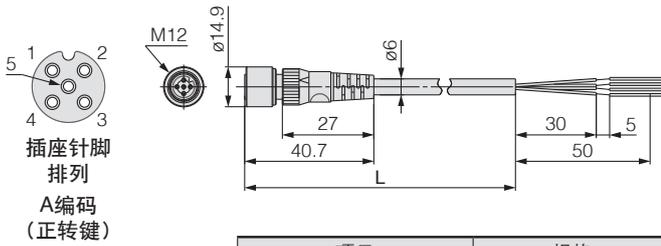
010	1000mm
050	5000mm

● 接头规格

S	直通型
A	弯头型

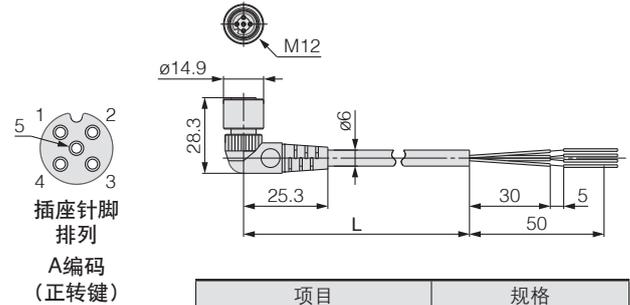


#### 直通接头型

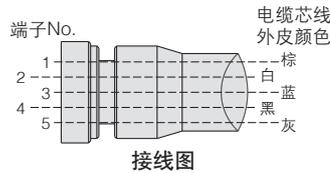


项目	规格
电缆外径	ø6mm
公称截面积	0.3 mm <sup>2</sup> /AWG22
电线直径(包括绝缘体)	1.5mm
最小弯曲半径	40mm(固定时)

#### 弯头接头型



项目	规格
电缆外径	ø6mm
公称截面积	0.3 mm <sup>2</sup> /AWG22
电线直径(包括绝缘体)	1.5mm
最小弯曲半径	40mm(固定时)

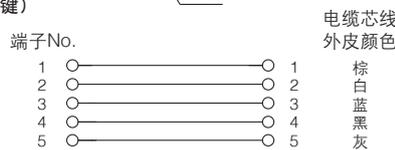
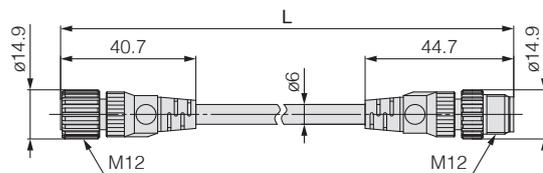
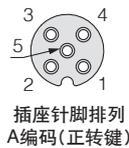


### 带M12接头的导线(两侧接头)

#### EX9-AC 005 -SSPS(两侧带接头(插座/插头))

● 电缆长度(L)

005	500mm
010	1000mm
020	2000mm
030	3000mm
050	5000mm
100	10000mm



项目	规格
电缆外径	ø6mm
导体公称截面积	0.3mm <sup>2</sup> /AWG22
电线外径(包含导体)	1.5mm
最小弯曲半径(固定时)	40mm



# IN502-44/55 / 注意事项

使用前请务必阅读。

关于安全注意事项，请通过本公司官网的《SMC产品使用注意事项》及《使用说明书》确认。

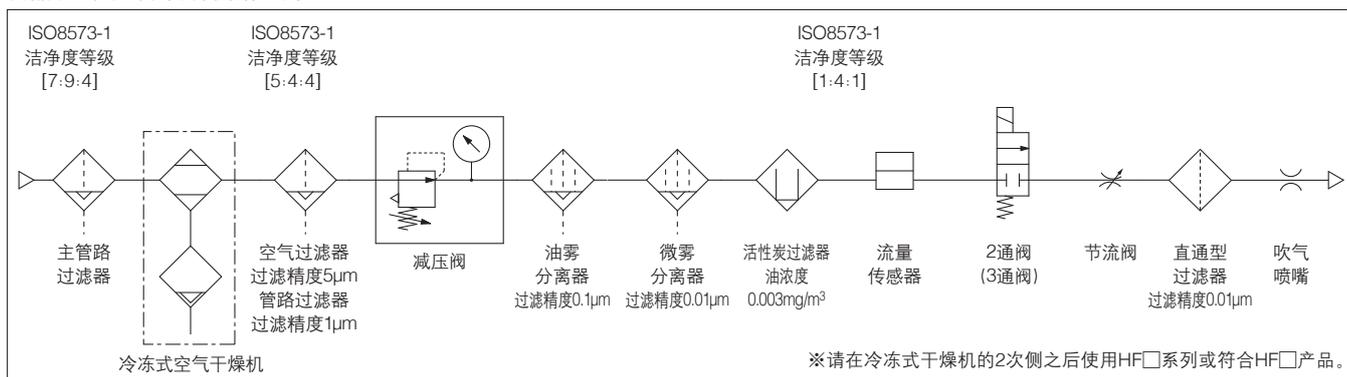
<https://www.smc.com.cn>

## 使用注意事项

### 注意

- ①请在充分确认使用目的、要求规格、使用条件(流体、压力、流量、过滤精度、环境)的基础上，在规格范围内选择型号。
- ②本产品一般用于制造业。在沉箱密封等可能直接或间接影响人体的用途中无法使用。
- ③用于食品的吹气时，应安装适当的过滤器，以除去压缩空气中的异物(参考以下回路示例)。

食品吹气的气动元件回路示例



- ④本产品没有进行食品、医疗等卫生方面的品质管理，请务必注意。  
另外，该产品与使用其他材料生产的产品生产线相同时，可能会附着这些产品的残留物。
- ⑤使用食品级润滑脂
 

接触流体部	NSF H1 食品级润滑脂
接触流体部以外	NSF H1 食品级润滑脂或NSF H1以外的润滑脂
- ⑥内置电磁阀使用的润滑脂不是食品级润滑脂。  
可能从电磁阀EXH口排出到产品外部，因此，请根据需要将其配管至区域外。
- ⑦本产品内部滑动部位会产生摩擦粉末。用于吹气等用途时，请务必设置适当的过滤器(过滤度0.01µm)并采取异物流出对策。  
另外，请按照使用说明书对过滤器进行定期检查、更换元件、维护。
- ⑧初次使用及更换时，请进行冲洗(吹气)。连接配管等场合下，为了减轻连接部等发尘的影响，请在初次使用前进行冲洗。  
设置配管时，配管内部也会被污染，因此请务必进行配管冲洗后再进入本运行。

### 安全注意事项

请仔细阅读《SMC产品使用注意事项》(M-C03-3)及《使用说明书》，在进行确认的基础上，正确使用本产品。

## SMC自动化有限公司

地址：北京经济技术开发区兴盛街甲2号  
电话：010-6788 5566  
网址：[www.smc.com.cn](http://www.smc.com.cn)

官方微信



最新资讯查询



### SMC自动化有限公司·北京分公司

地址：北京经济技术开发区兴盛街甲2号  
电话：010-6788 5566

### SMC自动化有限公司·上海分公司

地址：上海市闵行区吴泾镇紫竹科学园区紫月路363号  
电话：021-3429 0880

### SMC自动化有限公司·广州分公司

地址：广州高新技术产业开发区科学城东明三路2号  
电话：020-2839 7668