

直动式2通电磁阀

VX21/22/23 系列

空气 · 中真空 · 水 · 油 · 蒸汽用

扩展品

单体(空气 · 中真空 · 水 · 油 · 蒸汽用)

■ 阀形式

通电时开型(N.C.)
通电时闭型(N.O.)

■ 电磁线圈种类

绝缘种类: B种 · H种

■ 额定电压

AC100V·200V·110V·230V
(AC220V·240V·48V·24V)
DC24V(12V)

()为特殊电压。

■ 材质

阀体 — Al、树脂、C37(黄铜)、SUS
密封 — NBR、FKM※

※关于不同流体详见单独页面。

■ 导线引出方法

- 直接出线式
- 导管式
- DIN型插座式
- 导管接线座式
- 扁平端子



通电时开型(N.C.)

通电时闭型(N.O.)

尺寸	尺寸1	尺寸2	尺寸3
孔口直径	ø2mm	—	—
	ø3mm	—	—
	ø4mm	—	—
	ø5mm	●	●
	ø7mm	—	—
	ø8mm	—	●
接管口径	1/8, 1/4 ø6, ø8	1/4, 3/8 ø8, ø10	1/4, 3/8, 1/2 ø10, ø12

※仅N.C.

集装阀(空气 · 中真空用)

■ 阀形式

通电时开型(N.C.)
通电时闭型(N.O.)

■ 底板种类

共通加压型
单独加压型

■ 电磁线圈种类

绝缘种类: B种

■ 额定电压

AC100V·200V·110V·230V
(AC220V·240V·48V·24V)
DC24V(12V)

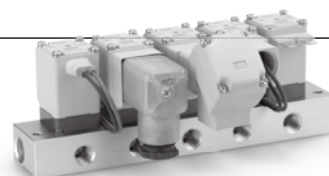
()为特殊电压。

■ 材质

阀体 — 树脂
底板 — Al
密封 — NBR、FKM

■ 导线引出方法

- 直接出线式
- 导管式
- DIN型插座式
- 导管接线座式
- 扁平端子



集装阀

尺寸	尺寸1	尺寸2	尺寸3
孔口直径	ø2mm	—	—
	ø3mm	—	—
	ø4mm	—	—
	ø5mm	●	●
	ø7mm	—	—
	ø8mm	—	●
接管口径	共通加压型 (空气)	IN	3/8
		OUT	1/8, 1/4
	单独加压型 (中真空)	IN	1/8, 1/4
		OUT	3/8

VX21/22/23 系列 共通规格

标准规格

电磁阀规格	阀构造		直动式座阀
	耐压		2.0MPa(树脂阀体型1.5MPa)
	阀体材质		Al、树脂、C37(黄铜)、SUS
	密封材质 ^{注3)}		NBR、FKM
	保护结构		防尘、防喷流(IP65) ^{注1)}
线圈规格	环境		无腐蚀性气体、爆炸性气体的场所
	额定电压	AC	AC100V、AC200V、AC110V、AC230V、(AC220V、AC240V、AC48V、AC24V) ^{注2)}
		DC	DC24V、(DC12V) ^{注2)}
	允许电压变动		额定电压的±10%
	允许漏电压	AC	额定电压的5%以下
		DC	额定电压的2%以下
	线圈绝缘的种类		B种、H种

注1) 导线引出扁平端子部为IP40。

注2) ()为特殊电压。(参考P.21)

注3) 密封材质 / 关于EPDM请参考X332(P.23)。

△使用前必读产品单独注意事项。

线圈规格

通电时开型(N.C.)

DC规格

B种

尺寸	消耗功率(W) ^{注1)}	温度上升值(°C) ^{注2)}
尺寸1	4.5	50
尺寸2	7	55
尺寸3	10.5	65

H种

尺寸	消耗功率(W) ^{注1)}	温度上升值(°C) ^{注2)}
尺寸1	9	100
尺寸2	12	100
尺寸3	15	100

注1) 消耗功率为环境温度20°C，加载额定电压时的值。
(偏差值: ±10%)

注2) 环境温度20°C。是施加额定电压时的值。
但因周围环境变化而变化，是参考值。

AC规格(带全波整流器)

B种

尺寸	视在功率(VA) ^{注1), 注2)}	温度上升值(°C) ^{注3)}
尺寸1	7	60
尺寸2	9.5	70
尺寸3	12	70

H种

尺寸	视在功率(VA) ^{注1), 注2)}	温度上升值(°C) ^{注3)}
尺寸1	9	100
尺寸2	12	100
尺寸3	15	100

注1) 视在功率为环境温度20°C，加载额定电压时的值。
(偏差值: ±10%)

注2) AC因使用整流回路，没有由于频率及启动·励磁所引起的视在功率差。

注3) 环境温度20°C。是施加额定电压时的值。
但因周围环境变化而变化，是参考值。

通电时闭型(N.O.)

DC规格

B种

尺寸	消耗功率(W) ^{注1)}	温度上升值(°C) ^{注2)}
尺寸1	7.5	60
尺寸2	8.5	70
尺寸3	12.5	70

H种

尺寸	消耗功率(W) ^{注1)}	温度上升值(°C) ^{注2)}
尺寸1	9	100
尺寸2	12	100
尺寸3	15	100

注1) 消耗功率为环境温度20°C，加载额定电压时的值。
(偏差值: ±10%)

注2) 环境温度20°C。是施加额定电压时的值。
但因周围环境变化而变化，是参考值。

AC规格(带全波整流器)

B种

尺寸	视在功率(VA) ^{注1), 注2)}	温度上升值(°C) ^{注3)}
尺寸1	9	60
尺寸2	10	70
尺寸3	14	70

H种

尺寸	视在功率(VA) ^{注1), 注2)}	温度上升值(°C) ^{注3)}
尺寸1	9	100
尺寸2	12	100
尺寸3	15	100

注1) 视在功率为环境温度20°C，加载额定电压时的值。
(偏差值: ±10%)

注2) AC因使用整流回路，没有由于频率及启动·励磁所引起的视在功率差。

注3) 环境温度20°C。是施加额定电压时的值。
但因周围环境变化而变化，是参考值。

规格

空气用

中真空用

水用

油用

蒸汽用

特殊可选项

结构图

外形尺寸图

VX21/22/23 系列 型号选定顺序

型号选定顺序

步骤1 选定流体。

项目	选定项目	页	记号
选定流体	空气 	P.5, 6	0
	水 	P.14	2
	油 	P.16	3
	中真空 	P.10	4
	蒸汽  ※温水也可	P.18	5

VX2 3 0 A A

步骤2 由各种流体的「流量—压力」选定「阀体材质—口径—孔口径」。

项目	选定项目	尺寸	记号
由「流量—压力」 选定 ● 阀体材质 ● 口径 ● 孔口直径	尺寸	尺寸3	3
	阀体材质	Al	A
	口径	1/8	
	孔口直径	2	

VX2 3 0 A A

步骤3 选定电气规格。

项目	选定项目	记号
选定电气规格	电压	DC24V
	导线引出方法	直接出线式

VX2 3 0 A A

步骤4 关于特殊可选项请参考P.21~23。

VX21/22/23 系列



油用 单体

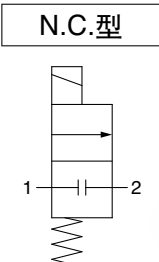
※也可作为空气·水用使用
(规格参考空气用·水用)

△ 流体·油の場合

在动粘度50mm²/s以下使用。
因为全波整流器内置型阀的可动铁芯具有特殊构造,即ON时在吸着面上设置了间隙,所以提高了OFF的响应性。

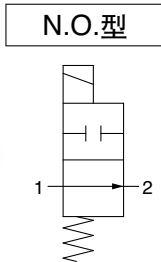
型号 / 阀规格

流路记号



阀闭时,IN和OUT变为(⊥)阻断状态,但是“通口2的压力>通口1的压力”的场合,不能阻断流体。

流路记号



阀闭时,IN和OUT变为(⊥)阻断状态,但是“通口2的压力>通口1的压力”的场合,不能阻断流体。

通电时开型(N.C.)

尺寸	接管口径	孔口直径 ømm	型号	流量特性		最高动作压力差 MPa	最高系统压力 MPa	质量 ^{注)} g
				AV(x10 ⁻⁶ m ²)	换算Cv			
1	1/8, 1/4	2	VX213	5.5	0.23	1	1.0	300
		3		10.0	0.42	0.6		300
		5		15.0	0.63	0.2		300
2	1/4, 3/8	4	VX223	15.0	0.63	1		460
		7		26.0	1.08	0.15		460
		5	VX233	18.0	0.75	1		580
3	1/4, 3/8	8		38.0	1.58	0.3		580
		10		53.0	2.21	0.1		580
		10		53.0	2.21	0.1		630

通电时闭型(N.O.)

尺寸	接管口径	孔口直径 ømm	型号	流量特性		最高动作压力差 MPa	最高系统压力 MPa	质量 ^{注)} g
				AV(x10 ⁻⁶ m ²)	换算Cv			
1	1/8, 1/4	2	VX243	5.5	0.23	0.9	1.0	320
		3		10.0	0.42	0.45		320
		5		15.0	0.63	0.2		320
2	1/4, 3/8	4	VX253	15.0	0.63	0.8		490
		7		26.0	1.08	0.15		490
		5	VX263	18.0	0.75	0.8		620
3	1/4, 3/8	8		38.0	1.58	0.3		620

注) 是直接出线式的值。导管式加:10g、DIN形插座式加:30g、导管接线座式加:60g。

●最高动作压力差详见「用语说明」P.37。

使用流体温度及环境温度

使用流体温度℃	环境温度℃
-5 ^{注)} ~60	-20~60

注) 动粘度:50mm²/s以下

阀的泄漏量

内部泄漏

密封材质	泄漏量(油)注)
FKM	0.1cm ³ /min以下

外部泄漏

密封材质	泄漏量(油)注)
FKM	0.1cm ³ /min以下

注) 泄漏量为环境温度20℃时的值。

型号表示方法**VX2 1 3 A A****共通规格**

密封材质	FKM
绝缘线圈的种类	B种
螺纹种类	Rc

规格

空气用

中真空用

水用

油用

蒸汽用

特殊可选项

结构图

外形尺寸图

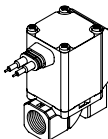
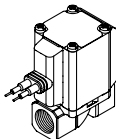
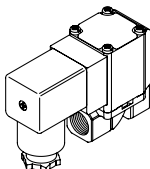
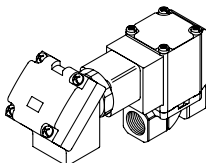
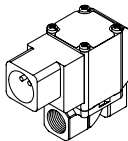
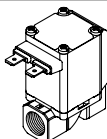
●线圈尺寸—阀形式

尺寸	记号	阀形式
尺寸1	1	N.C.
	4	N.O.

●阀体材质—口径—孔口直径

记号	主体材质	口径	孔口直径
A	C37	1/8	2
B			3
C			5
D		1/4	2
E			3
F	SUS	1/8	5
H			2
J			3
K		1/4	5
L			2
M			3
N			5

●电压—导线引出方式

导线引出方式		导线引出方式
A	DC24V	直接出线式 
B	AC100V	直接出线式 (带过电压 保护回路) 
C	AC110V	
D	AC200V	
E	AC230V	
F	DC24V	
G	DC24V	DIN型插座式 (带过电压 保护回路) 
H	AC100V	
J	AC110V	
K	AC200V	
L	AC230V	
M	DC24V	导管接线座式 (带过电压 保护回路) 
N	AC100V	
P	AC110V	
Q	AC200V	
R	AC230V	
S	DC24V	导管式 (带过电压 保护回路) 
T	AC100V	
U	AC110V	
V	AC200V	
W	AC230V	
Y	DC24V	扁平端子 
Z	其他电压	

尺寸2	2	N.C.
	5	N.O.

A	C37	1/4	4
B			7
D		3/8	4
E			7
H	SUS	1/4	4
J			7
L		3/8	4
M			7
N			7

尺寸3	3	N.C.
	6	N.O.

A	C37	1/4	5
B			8
C			10(仅N.C.)
D		3/8	5
E			8
F	SUS	1/2	10(仅N.C.)
G			10(仅N.C.)
H			10(仅N.C.)
J		1/4	5
K			8
L			10(仅N.C.)
M		3/8	5
N			8
P			10(仅N.C.)

关于特殊可选项请参考P.21~23。

特殊电压	AC24V
	AC48V
	AC220V
	AC240V
	DC12V
DIN型插座式·带指示灯	
导管接线座式·带指示灯	
无DIN插头	

无DIN插头
禁油规格
G螺纹
NPT螺纹
带托架
阀体底面带安装孔
特殊的导线引出方向

VX21/22/23 系列 特殊可选项

电气选项 (特殊电压、带指示灯、无DIN插头)

VX2 1 0 A Z 1 A

请记入标准型号。

电气选项
电气规格 / 电压 / 导线引出

规格	记号	H种※	电压	导线引出方式
特殊电压	1A	●	AC48V	直接出线式 (带过电压保护回路)
	1B	●	AC220V	
	1C	●	AC240V	
	1U	●	AC24V	
	1D	—	DC12V	直接出线式 直接出线式 (带过电压保护回路)
	1E	—	DC12V	
	1F	●	AC48V	DIN型插座式 (带过电压保护回路)
	1G	●	AC220V	
	1H	●	AC240V	
	1V	●	AC24V	
	1J	—	DC12V	导管接线座式 (带过电压保护回路)
	1K	●	AC48V	
	1L	●	AC220V	
	1M	●	AC240V	
	1W	●	AC24V	导管式 (带过电压保护回路)
	1N	—	DC12V	
	1P	●	AC48V	
	1Q	●	AC220V	
	1R	●	AC240V	扁平端子
	1Y	●	AC24V	
	1S	—	DC12V	
	1T	—	DC12V	

带指示灯	2A	●	DC24V	DIN型插座式 (带过电压保护回路)
	2B	●	AC100V	
	2C	●	AC110V	
	2D	●	AC200V	
	2E	●	AC230V	
	2F	●	AC48V	
	2G	●	AC220V	
	2H	●	AC240V	
	2V	●	AC24V	导管接线座式 (带过电压保护回路)
	2J	—	DC12V	
	2K	—	DC24V	
	2L	●	AC100V	
	2M	●	AC110V	
	2N	●	AC200V	
	2P	●	AC230V	
	2Q	●	AC48V	
	2R	●	AC220V	DIN型插座式 (带过电压保护回路)
	2S	●	AC240V	
	2W	●	AC24V	
	2T	—	DC12V	

无DIN插头	3A	—	DC24V	DIN型插座式 (带过电压保护回路)
	3B	—	AC100V	
	3C	—	AC110V	
	3D	—	AC200V	
	3E	—	AC230V	
	3F	—	AC48V	
	3G	—	AC220V	
	3H	—	AC240V	
	3V	—	AC24V	
	3J	—	DC12V	

※绝缘线圈种类H种の場合，带●记号的可对应。B种の場合都可对应。

其它可选项

对应低浓度臭氧・脱离子水等

禁油规格

连接螺纹

VX2 1 0 A A Z

请记入标准型号。

其他可选项

对应低浓度臭氧・脱离子水等 / 禁油 / 连接螺纹

记号	对应低浓度臭氧・脱离子水等※1 (密封材质FKM)	禁油	连接螺纹
无记号	—	—	Rc, 带快换管接头※2
A	—	—	G
B	—	—	NPT
C	○	—	Rc, 带快换管接头※2
D	—	○	G
E	—	○	NPT
F	—	—	G
G	○	—	NPT
H	—	—	Rc, 带快换管接头※2
K	○	○	G
L	—	—	NPT
Z	—	○	Rc, 带快换管接头※2

※1 适用于空气用(VX2□0)・水用(VX2□2)。

※2 树脂阀体时为带快换管接头。

※电气可选项、其他可选项并记の場合，请按下記顺序记入。

例) VX2 1 2 A Z 1 A Z

电气选项

其他可选项

规格

空气用

中真空用

水用

油用

蒸汽用

特殊可选项

结构图

外形尺寸图

VX21/22/23 系列

设置可选项
(安装可选项 / 特殊的导线引出方向)

图示为可以选择设置可选项的组合。

组合一览	记号	特殊的导线引出方向	带托架	阀体底面带安装孔	密封材质:EPDM
	XC□	●	●	●	●
	XB□	●	●	●	●
	XNB□	●	●	●	●
	X332□	●	●	●	●

特殊的导线引出方向

VX2□□□XC A

请记入标准型号

特殊的导线引出方向

记号	导线引出方向	
	单体规格	集装式规格
A	90° 	90°
	180° 	180°
	270° 	270°

※电气可选项、其他可选项、特殊的导线引出方向并记的场合，请按下記顺序记入。

例) VX2 1 2 A Z 1A Z XC A

电气选项
其他可选项
特殊的导线引出方向

带托架/特殊的导线引出方向

VX2□□□XB A

请记入标准型号

带托架/
特殊的导线引出方向

记号	标准	导线引出方向	记号	导线引出方向
无记号	IN OUT		C	270° IN OUT
A	90° IN OUT 			
B	180° IN OUT 			

尺寸	口径	(mm)		
		U	W	X
1	1/8, 1/4	46	36	11
2	1/4, 3/8	56	46	13
3	1/4, 3/8	56	46	13
	1/2	—	—	—

- ※1 由于树脂阀体的标准已带托架，因此无XB的设定。
※2 孔口ø8, ø10且口径1/4, 3/8阀体的场合，为脚座型托架。(与旧VX系列的L形托架无互换性。)
口径1/2阀体的场合，无XB的设定。(参考下表)
※3 标准品的阀体底面没有能安装托架的内螺纹。不能后安装托架，请注意。
※4 托架同包出厂。

关于与旧型托架的互换性

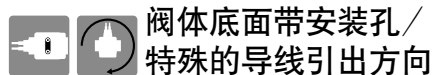
尺寸	连接口径	孔口直径ømm	旧型托架的互换性
1	1/8, 1/4	2	●(有互换性)
		3	●(有互换性)
		5	●(有互换性)
2	1/4, 3/8	4	●(有互换性)
		7	●(有互换性)
3	1/4, 3/8	5	●(有互换性)
		8	×(无互换性)※2
		10	×(无互换性)※2
		10	—(无此设定)※2

※电气可选项、其他可选项、带托架并记的场合，请按下記顺序记入。

例) VX2 1 2 A Z 1A Z XB A

电气选项
其他可选项
带托架/
特殊的导线引出方向

设置可选项 (安装可选项 / 特殊的导线引出方向)

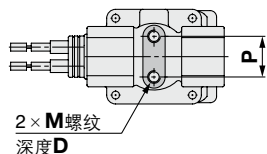


VX2 **XNB** A

请记入标准型号●

阀体底面带安装孔/
特殊的导线引出方向●

记号	导线引出方向	记号	导线引出方向
无记号	标准 		
A	90° 	C	270°
B	180° 		



尺寸	口径	M	D	P
1	1/8, 1/4	M4	6	12.8
2	1/4, 3/8	M5	8	19
3	1/4, 3/8	M5	8	19
	1/2	M5	8	23

注) 无树脂阀体的设定。

※电气可选项、其他可选项、阀体底面带安装孔并记的场合，请按
下记顺序记入。

例) **VX2** 1 2 A Z 1A Z **XNB** A

电气选项●

其他可选项●

阀体底面带安装孔/
特殊的导线引出方向●



密封材质:EPDM规格 / 带托架 / 阀体
底面带安装孔 / 特殊的导线引出方向

VX2 **X332** A

请记入标准型号●

密封材质:
EPDM

流体为油时，请记入水用型号(VX2□2)。

* **VX2** 3 → **VX2** 2

*选型请参照P.15。

带托架 / 阀体底面带安装孔 /
特殊的导线引出方向●

记号	导线引出方向	规格
无记号	IN侧(标准)	托架
A	90°	无
B	180°	
C	270°	
D	IN侧(标准)	带托架※1
E	90°	
F	180°	
G	270°	阀体底面带安装孔※1
H	IN侧(标准)	
J	90°	
K	180°	
L	270°	

※1 无树脂阀体的设定。

※2 可组合的「其他可选项」为A、B、D、E、Z。

※3 导线引出方向。

标准 	90°
180° 	270°

※电气可选项、其他可选项、密封材质:EPDM规格、带托架、阀体
底面带安装孔、特殊的导线引出方向并记的场合，请按下记顺序
记入。

例) **VX2** 1 2 A Z 1A Z **X332** A

电气选项●

其他可选项●

密封材质:EPDM规格 /
带托架 /
阀体底面带安装孔 /
特殊的导线引出方向●

规格

空气用

中真空用

水用

油用

蒸汽用

特殊可选项

结构图

外形尺寸图

VX21/22/23 系列

UL对应表

※UL对应品请参照下表。

空气用

VX210 阀形式:N.C.

尺寸/ 阀形式/ 流体	主体 材质	电压/ 导线引出方式/ 电气可选项	其它 可选项	注) 带托架
VX210	A	A	无记号	无记号
	B	B	A	XB
	C	C	B	
	D	D	C	
	E	E	D	
	F	F	E	
	H ^{注)}	M	F	
	J ^{注)}	N	G	
	K ^{注)}	P	H	
	L ^{注)}	Q	K	
	M ^{注)}	R	L	
	N ^{注)}	S	Z	

注) 由于树脂阀体型
H, J, K, L, M, N
已带托架。因此
无“XB”的设定。

T
U
V
W
Y
Z1A
Z1B
Z1C
Z1U
Z1D
Z1E
Z1K
Z1L
Z1M
Z1W
Z1N
Z1P
Z1Q
Z1R
Z1Y
Z1S
Z1T
Z2K
Z2L
Z2M
Z2N
Z2P
Z2Q
Z2R
Z2S
Z2W
Z2T
Z3A
Z3B
Z3C
Z3D
Z3E
Z3F
Z3G
Z3H
Z3V
Z3J

VX220 阀形式:N.C.

尺寸/ 阀形式/ 流体	主体 材质	电压/ 导线引出方式/ 电气可选项	其它 可选项	注) 带托架
VX220	A	A	无记号	无记号
	B	B	A	XB
	D	C	B	
	E	D	C	
	H ^{注)}	E	D	
	J ^{注)}	F	E	
	L ^{注)}	M	F	
	M ^{注)}	N	G	
		P	H	
		Q	K	
		R	L	
		S	Z	

注) 由于树脂阀体型
H, J, L, M已带托
架。因此无“XB”
的设定。

T
U
V
W
Y
Z1A
Z1B
Z1C
Z1U
Z1D
Z1E
Z1K
Z1L
Z1M
Z1W
Z1N
Z1P
Z1Q
Z1R
Z1Y
Z1S
Z1T
Z2K
Z2L
Z2M
Z2N
Z2P
Z2Q
Z2R
Z2S
Z2W
Z2T
Z3A
Z3B
Z3C
Z3D
Z3E
Z3F
Z3G
Z3H
Z3V
Z3J

VX230 阀形式:N.C.

尺寸/ 阀形式/ 流体	主体 材质	电压/ 导线引出方式/ 电气可选项	其它 可选项	注) 带托架
VX230	A	A	无记号	无记号
	B	B	A	XB
	C	C	B	
	D	D	C	
	E	E	D	
	F	F	E	
	G	M	F	
	H ^{注)}	N	G	
	J ^{注)}	P	H	
	K ^{注)}	Q	K	
	L ^{注)}	R	L	
	M ^{注)}	S	Z	
	N ^{注)}	T		

注) 由于树脂阀
体 型 H, J,
K, L, M, N
已带托架。
因此无“XB”
的设定。

U
V
W
Y
Z1A
Z1B
Z1C
Z1U
Z1D
Z1E
Z1K
Z1L
Z1M
Z1W
Z1N
Z1P
Z1Q
Z1R
Z1Y
Z1S
Z1T
Z2K
Z2L
Z2M
Z2N
Z2P
Z2Q
Z2R
Z2S
Z2W
Z2T
Z3A
Z3B
Z3C
Z3D
Z3E
Z3F
Z3G
Z3H
Z3V
Z3J

电气可选项、其它可选项以及带托架/导线引出方向请参照P.21~23。

水用

VX212 阀形式:N.C.

尺寸/ 阀形式/ 流体	主体 材质	电压/ 导线引出方式/ 电气可选项	其它 可选项	带托架
VX212	A	A	无记号	无记号
	B	B	A	XB
	C	C	B	
	D	D	C	
	E	E	D	
	F	F	E	
	H	M	F	
	J	N	G	
	K	P	H	
	L	Q	K	
	M	R	L	
	N	S	Z	
		T		
		U		
		V		
		W		
		Y		
		Z1A		
		Z1B		
		Z1C		
		Z1U		
		Z1D		
		Z1E		
		Z1K		
		Z1L		
		Z1M		
		Z1W		
		Z1N		
		Z1P		
		Z1Q		
		Z1R		
		Z1Y		
		Z1S		
		Z1T		
		Z2K		
		Z2L		
		Z2M		
		Z2N		
		Z2P		
		Z2Q		
		Z2R		
		Z2S		
		Z2W		
		Z2T		
		Z3A		
		Z3B		
		Z3C		
		Z3D		
		Z3E		
		Z3F		
		Z3G		
		Z3H		
		Z3V		
		Z3J		

VX222 阀形式:N.C.

尺寸/ 阀形式/ 流体	主体 材质	电压/ 导线引出方式/ 电气可选项	其它 可选项	带托架
VX222	A	A	无记号	无记号
	B	B	A	XB
	D	C	B	
	E	D	C	
	H	E	D	
	J	F	E	
	L	M	F	
	M	N	G	
		P	H	
		Q	K	
		R	L	
		S	Z	
		T		
		U		
		V		
		W		
		Y		
		Z1A		
		Z1B		
		Z1C		
		Z1U		
		Z1D		
		Z1E		
		Z1K		
		Z1L		
		Z1M		
		Z1W		
		Z1N		
		Z1P		
		Z1Q		
		Z1R		
		Z1Y		
		Z1S		
		Z1T		
		Z2K		
		Z2L		
		Z2M		
		Z2N		
		Z2P		
		Z2Q		
		Z2R		
		Z2S		
		Z2W		
		Z2T		
		Z3A		
		Z3B		
		Z3C		
		Z3D		
		Z3E		
		Z3F		
		Z3G		
		Z3H		
		Z3V		
		Z3J		

VX232 阀形式:N.C.

尺寸/ 阀形式/ 流体	主体 材质	电压/ 导线引出方式/ 电气可选项	其它 可选项	带托架
VX232	A	A	无记号	无记号
	B	B	A	XB
	C	C	B	
	D	D	C	
	E	E	D	
	F	F	E	
	G	M	F	
	H	N	G	
	J	P	H	
	K	Q	K	
	L	R	L	
	M	S	Z	
	N	T		
	P	U		
		V		
		W		
		Y		
		Z1A		
		Z1B		
		Z1C		
		Z1U		
		Z1D		
		Z1E		
		Z1K		
		Z1L		
		Z1M		
		Z1W		
		Z1N		
		Z1P		
		Z1Q		
		Z1R		
		Z1Y		
		Z1S		
		Z1T		
		Z2K		
		Z2L		
		Z2M		
		Z2N		
		Z2P		
		Z2Q		
		Z2R		
		Z2S		
		Z2W		
		Z2T		
		Z3A		
		Z3B		
		Z3C		
		Z3D		
		Z3E		
		Z3F		
		Z3G		
		Z3H		
		Z3V		
		Z3J		

电气可选项、其它可选项以及带托架/导线引出方向请参照P.21~23。

规格

空气用

中真空用

水用

油用

蒸汽用

特殊可选项

结构图

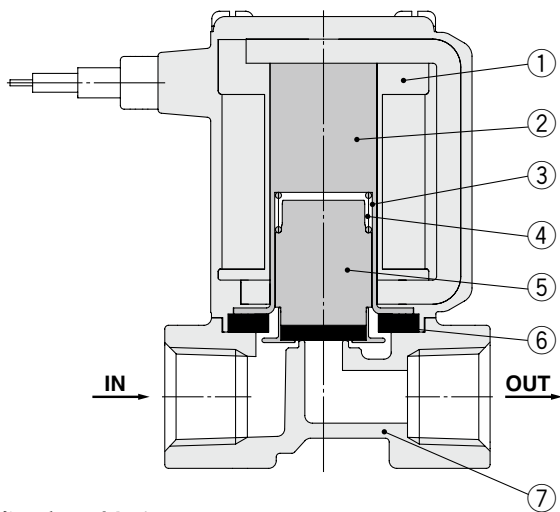
外形尺寸图

VX21/22/23 系列

结构图 / 单体

通电时开型(N.C.)

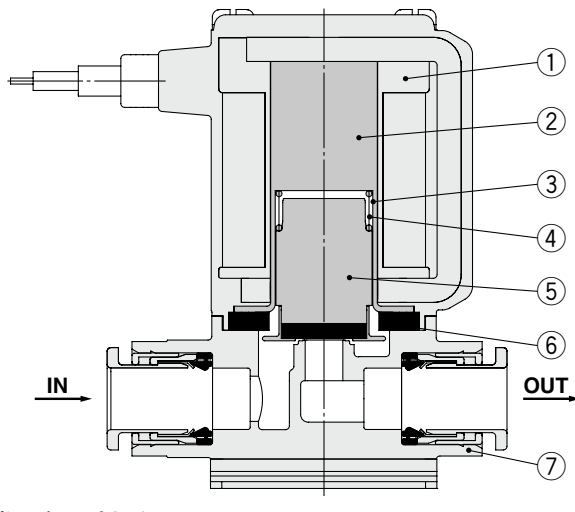
阀体材质: Al, C37, SUS



构成零部品材质

序号	零部件名称	材质
1	电磁线圈	Cu + Fe + 树脂
2	固定铁芯	Fe
3	小钢筒	SUS
4	弹簧	SUS
5	可动铁芯组件	NBR, FKM, SUS
6	密封圈	NBR, FKM
7	主体	Al, C37, SUS

阀体材质: 树脂

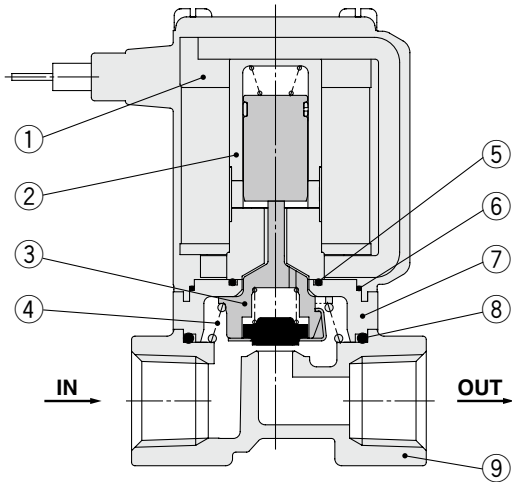


构成零部品材质

序号	零部件名称	材质
1	电磁线圈	Cu + Fe + 树脂
2	固定铁芯	Fe
3	小钢筒	SUS
4	弹簧	SUS
5	可动铁芯组件	NBR, FKM, SUS
6	密封圈	NBR, FKM
7	主体	树脂(PBT)

通电时闭型(N.O.)

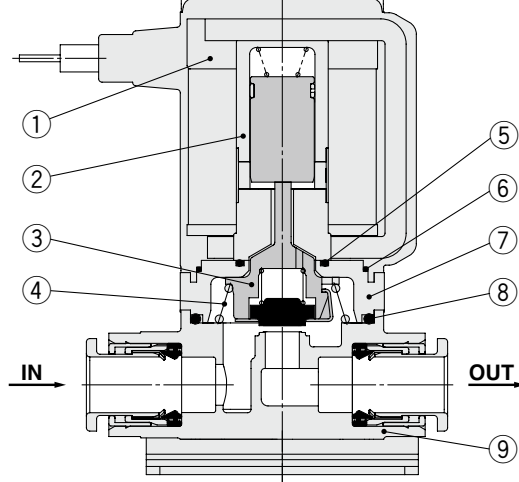
阀体材质: Al, C37, SUS



构成零部品材质

序号	零部件名称	材质
1	电磁线圈	Cu + Fe + 树脂
2	套筒组件	SUS, 树脂(PPS)
3	推杆组件	树脂(PPS), SUS, NBR, FKM
4	弹簧	SUS
5	O形圈A	NBR, FKM
6	O形圈B	NBR, FKM
7	连接件	树脂(PPS)
8	O形圈C	NBR, FKM
9	主体	Al, C37, SUS

阀体材质: 树脂

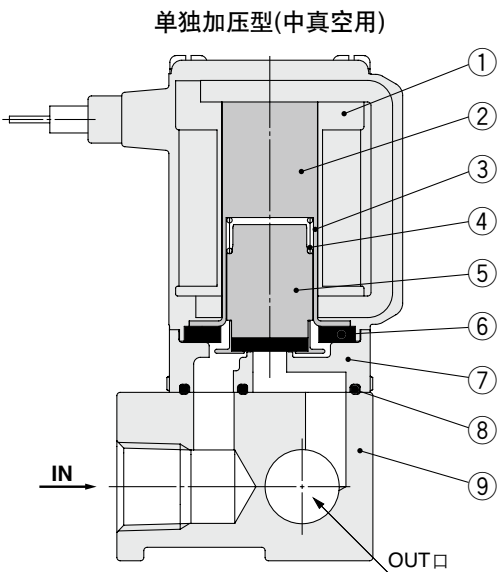
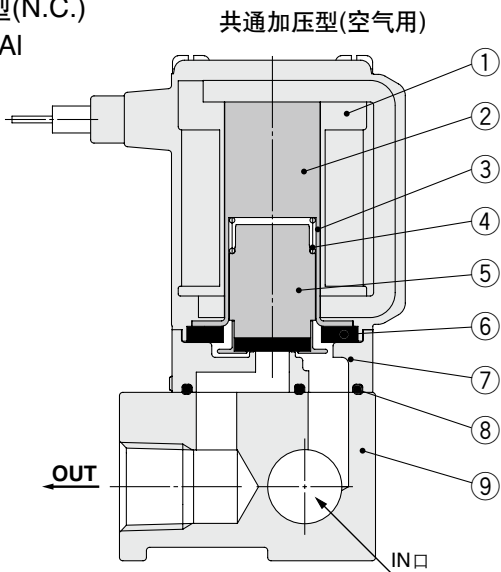


构成零部品材质

序号	零部件名称	材质
1	电磁线圈	Cu + Fe + 树脂
2	套筒组件	SUS, 树脂(PPS)
3	推杆组件	树脂(PPS), SUS, NBR, FKM
4	弹簧	SUS
5	O形圈A	NBR, FKM
6	O形圈B	NBR, FKM
7	连接件	树脂(PPS)
8	O形圈C	NBR, FKM
9	主体	树脂(PBT)

结构图 / 集装阀

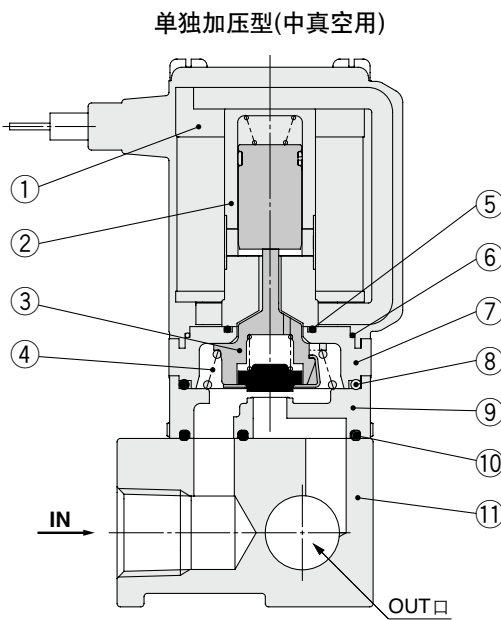
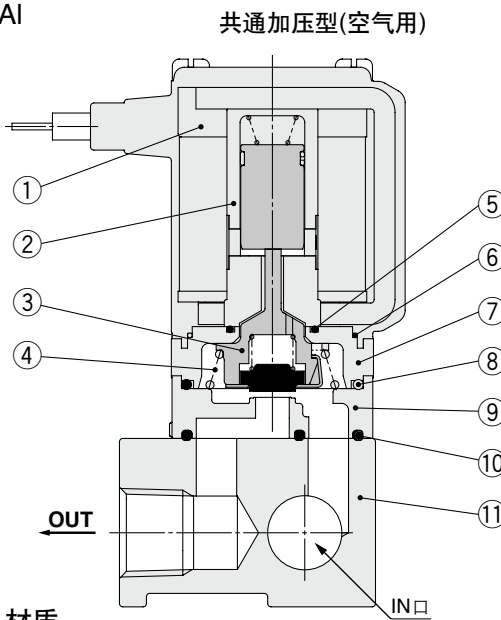
通电时开型(N.C.)
底板材质: Al



构成零部件材质

序号	零部件名称	材质
1	电磁线圈	Cu + Fe + 树脂
2	固定铁芯	Fe
3	小钢筒	SUS
4	弹簧	SUS
5	可动铁芯组件	NBR, FKM, SUS
6	密封圈	NBR, FKM
7	主体	树脂(PPS)
8	垫片	NBR, FKM
9	底板	Al

通电时闭型(N.O.)
底板材质: Al



构成零部件材质

序号	零部件名称	材质
1	电磁线圈	Cu + Fe + 树脂
2	套筒组件	SUS, 树脂(PPS)
3	推杆组件	树脂(PPS), SUS, NBR, FKM
4	弹簧	SUS
5	O形圈A	NBR, FKM
6	O形圈B	NBR, FKM

序号	零部件名称	材质
7	连接件	树脂(PPS)
8	O形圈C	NBR, FKM
9	主体	树脂(PPS)
10	垫片	NBR, FKM
11	底板	Al

规格

空气用

中真空用

水用

油用

蒸汽用

特殊可选项

结构图

外形尺寸图

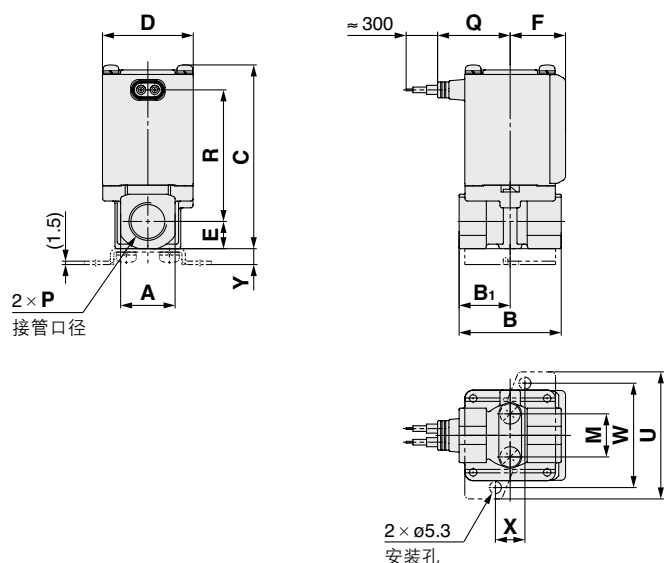
VX21/22/23 系列



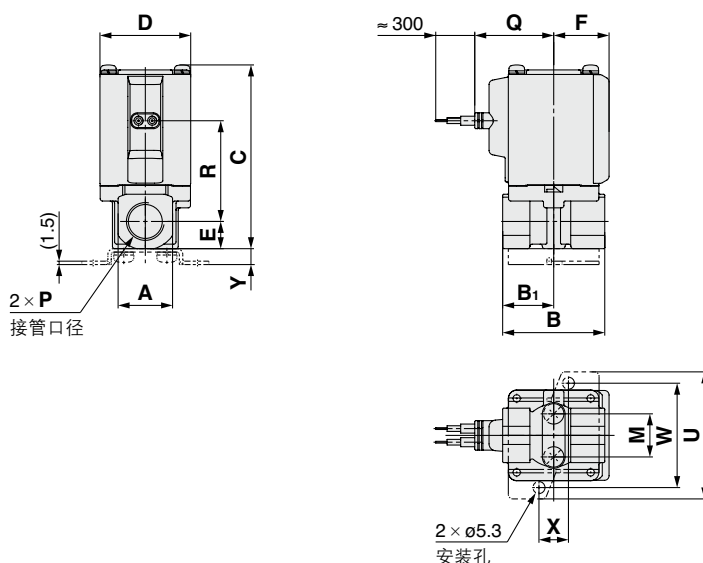
空气用

外形尺寸图 / 阀体材质:Al

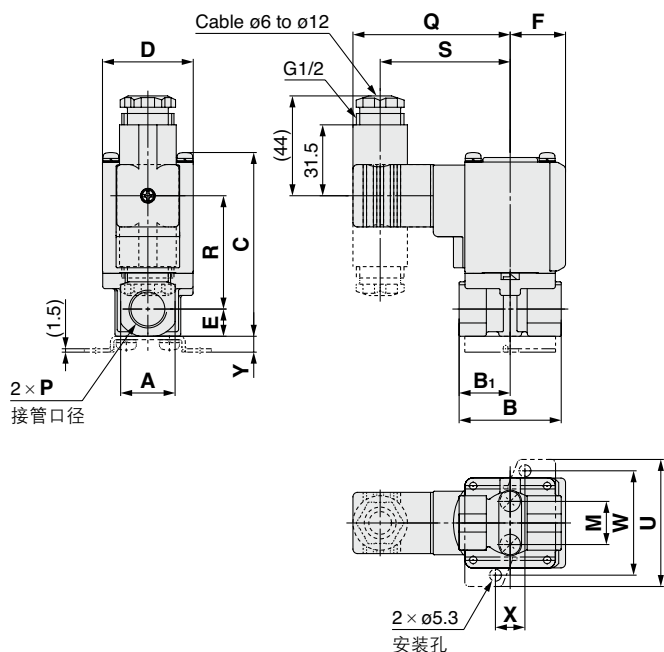
直接出线式



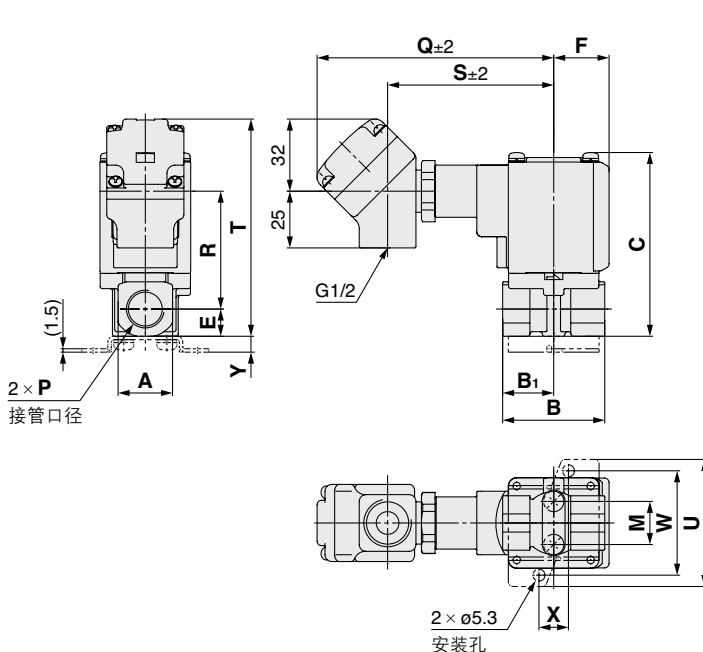
直接出线式(带过电压保护回路)



DIN型插座式



导管接线座式



尺寸	接管口径 P	A	B	B ₁	C	D	E	F	安装托架尺寸				
									M	U	W	X	Y
1	1/8, 1/4	19	43	21	61 (67)	30	9.5	20	12.8	46	36	11	6
2	1/4, 3/8	24	45	22.5	76 (84)	35	12	22	19	56	46	13	7
3	1/4, 3/8	24	45	22.5	81 (89)	40	12	24.5	19	56	46	13	7
	1/2	30	50	25	86.5	40	15	24.5	—	—	—	—	—

尺寸	接管口径 P	导线引出方式											
		直接出线式		直接出线式 (带过电压保护回路)		DIN型插座式			导管接线座式				
		Q	R	Q	R	Q	R	S	Q	R	S	T	
1	1/8, 1/4	27	42 (47.5)	30	28.5 (34)	64.5	34 (39.5)	52.5	99.5	36 (41.5)	68.5	77 (83)	
2	1/4, 3/8	29.5	53.5 (61.5)	32.5	39.5 (47.5)	67	45 (53)	55	102	47 (55)	71	91 (99)	
3	1/4, 3/8	32	58 (66)	35	44.5 (52.5)	69.5	50 (58)	57.5	104.5	52 (60)	73.5	96 (104)	
	1/2	32	61	35	47.5	69.5	53	57.5	104.5	55	73.5	101.5	

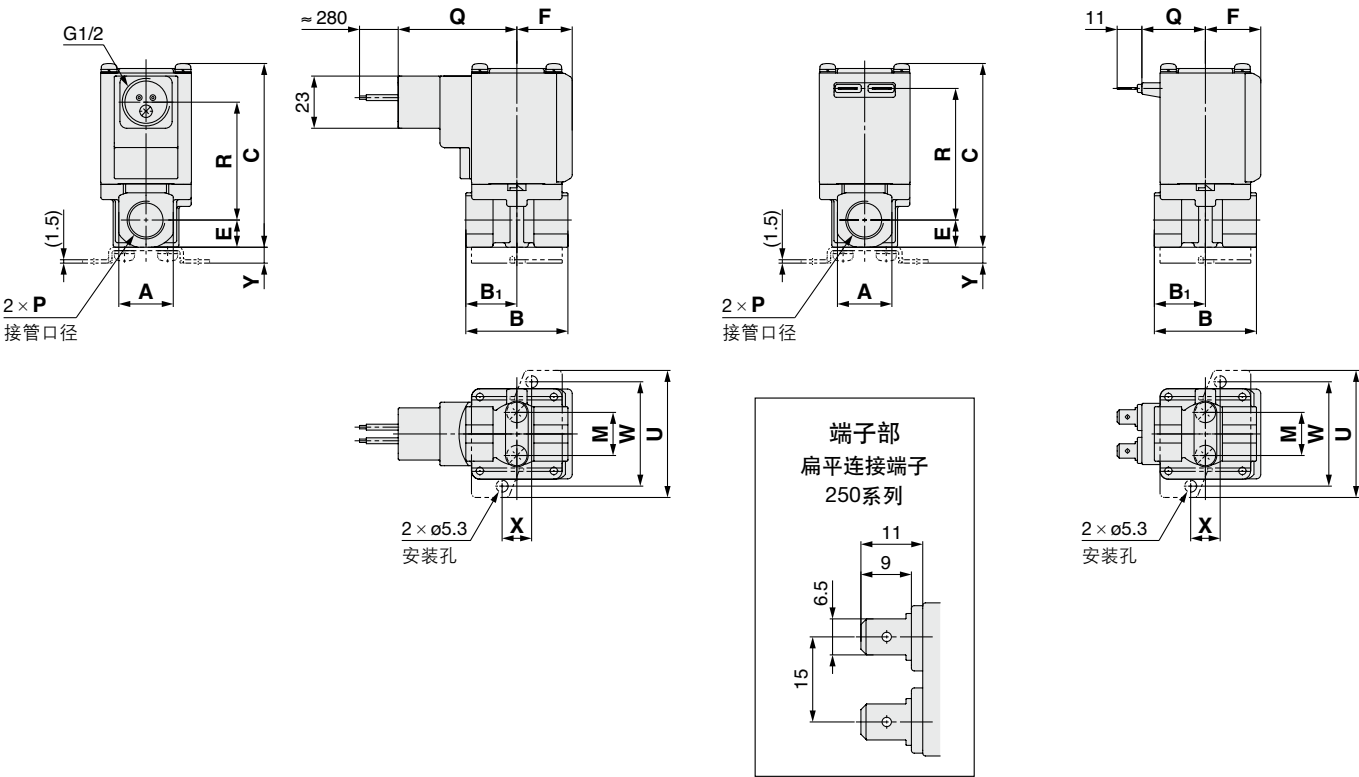
()内为通电时闭型(N.O.)的尺寸。



外形尺寸图 / 阀体材质:Al

导管

扁平型



规格

空气用

中真空用

水用

油用

蒸汽用

特殊可选项

结构图

外形尺寸图

尺寸	接管口径 P	A	B	B ₁	C	D	E	F	(mm) 安装托架尺寸				
									M	U	W	X	Y
1	1/8, 1/4	19	43	21	61 (67)	30	9.5	20	12.8	46	36	11	6
2	1/4, 3/8	24	45	22.5	76 (84)	35	12	22	19	56	46	13	7
3	1/4, 3/8	24	45	22.5	81 (89)	40	12	24.5	19	56	46	13	7
	1/2	30	50	25	86.5	40	15	24.5	—	—	—	—	—

尺寸	接管口径 P	导线引出方式			
		导管式		扁平型	
		Q	R	Q	R
1	1/8, 1/4	47.5	36 (41.5)	23	42 (47.5)
2	1/4, 3/8	50	47 (55)	25.5	53.5 (61.5)
3	1/4, 3/8	52.5	52 (60)	28	58 (66)
	1/2	52.5	55	28	61

()内为通电时闭型(N.O.)的尺寸。

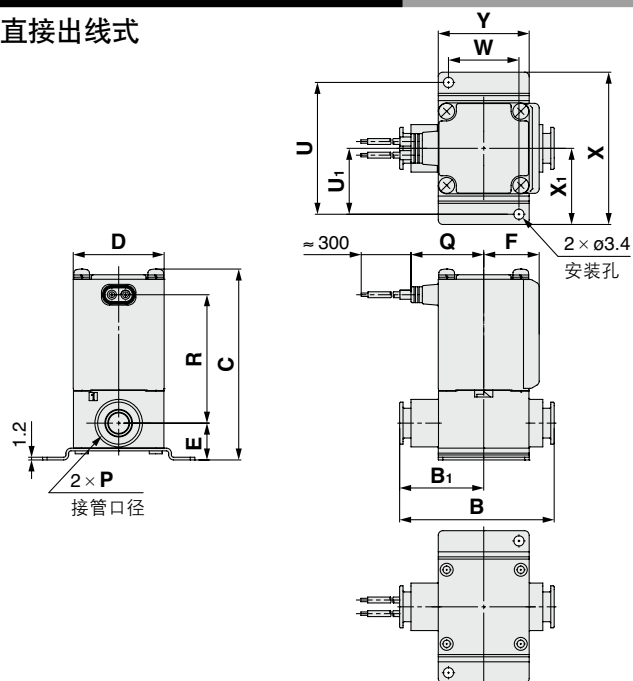
VX21/22/23 系列



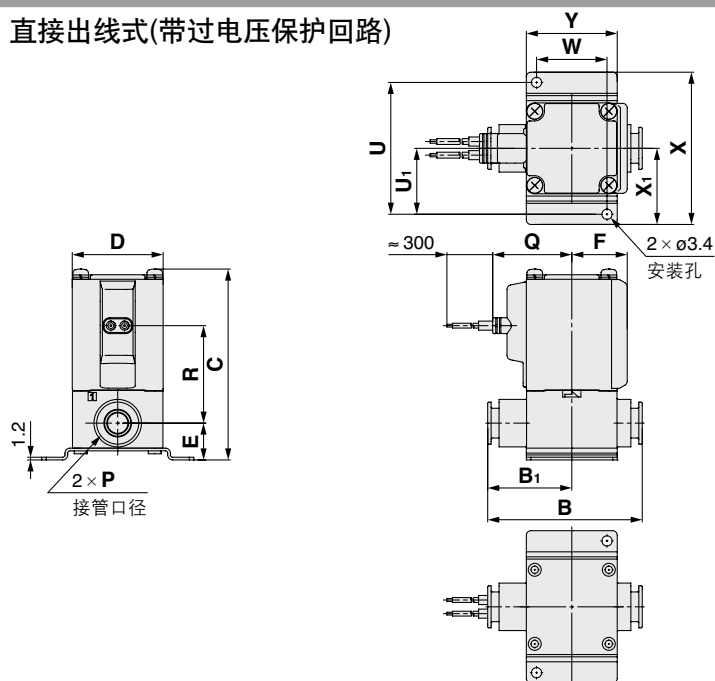
空气用

外形尺寸图 / 阀体材质:树脂

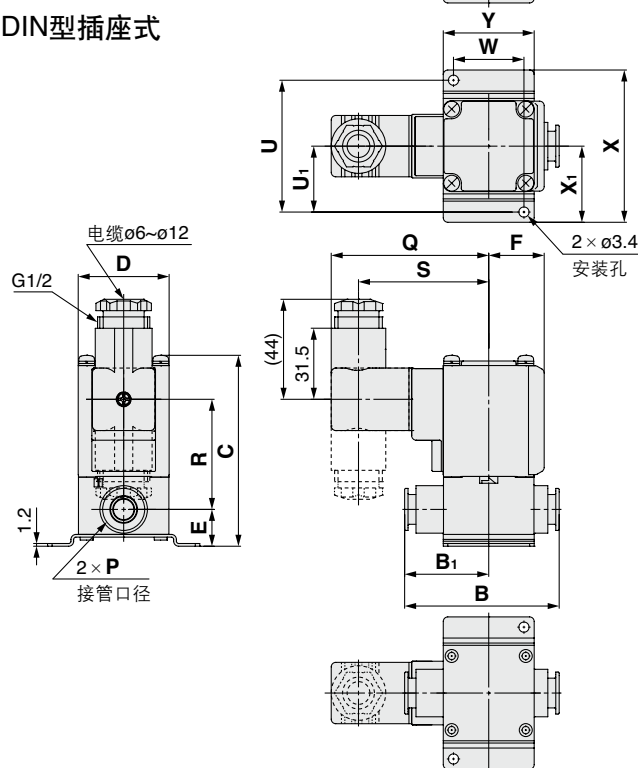
直接出线式



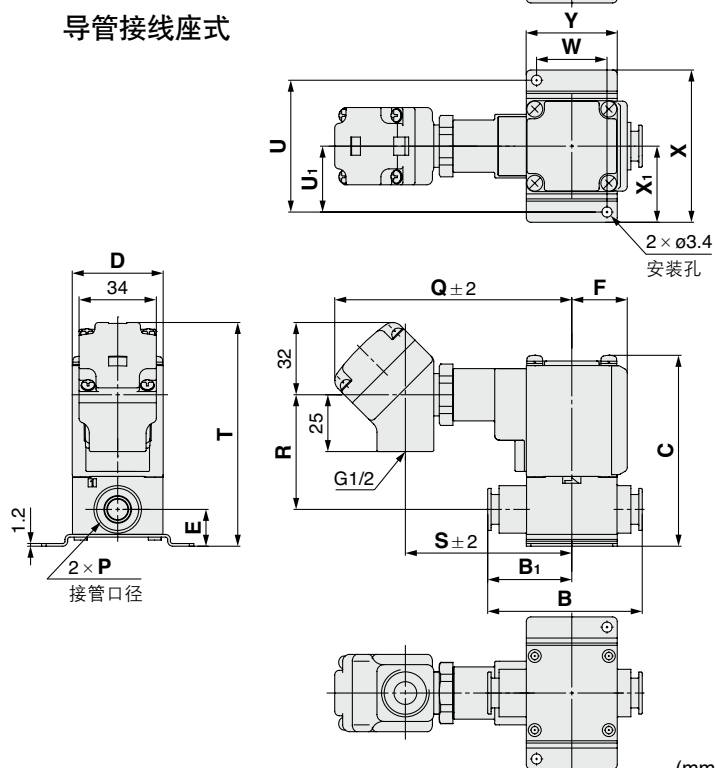
直接出线式(带过电压保护回路)



DIN型插座式



导管接线座式



关于快换管接头的使用及
适合管子, 请参考P.48及
「Best Pneumatics No.⑥
快换管接头KQ2系列」。
快换管接头KQ2系列可从
本公司网站主页上下载。
<http://www.smcworld.com>

尺寸	快换接头 P	B	B ₁	C	D	E	F	安装托架尺寸					
								U	U ₁	W	X	X ₁	Y
1	ø6, ø8	53.5	29	65.5 (71.5)	30	13.5	20	45	22.5	22	52	26	30
2	ø8, ø10	66	36	76.5 (84.5)	35	15	22	53	26.5	27	62	31	35
3	ø10, ø12	68	37	84 (92)	40	16.5	24.5	58	29	31	67	33.5	40

尺寸	快换接头 P	导线引出方式											
		直接出线式		直接出线式(带 过电压保护回路)		DIN型插座式		导管接线座式					
		Q	R	Q	R	Q	R	S	Q	R	S	T	
1	ø6, ø8	27	42.5 (48)	30	29 (34.5)	64.5	34.5 (40)	52.5	99.5	36.5 (42)	68.5	81.5 (87)	
2	ø8, ø10	29.5	51 (59)	32.5	37 (45)	67	43 (50.5)	55	102	45 (52.5)	71	91.5 (99.5)	
3	ø10, ø12	32	56.5 (64.5)	35	43 (51)	69.5	48.5 (56.5)	57.5	104.5	50.5 (58.5)	73.5	98.5 (106.5)	

() 内为通电时闭型(N.O.)的尺寸。

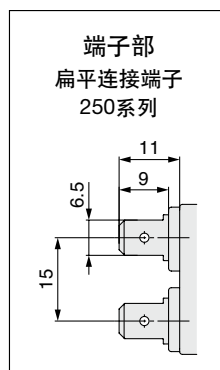
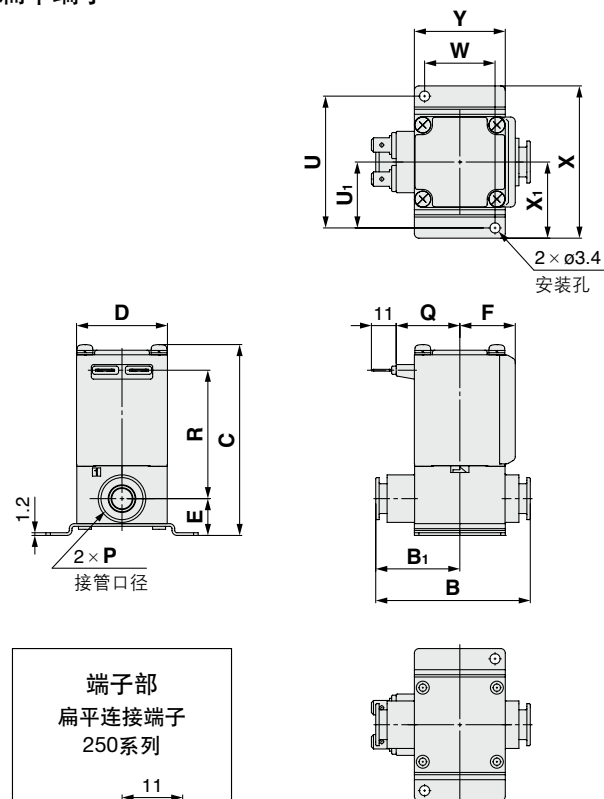
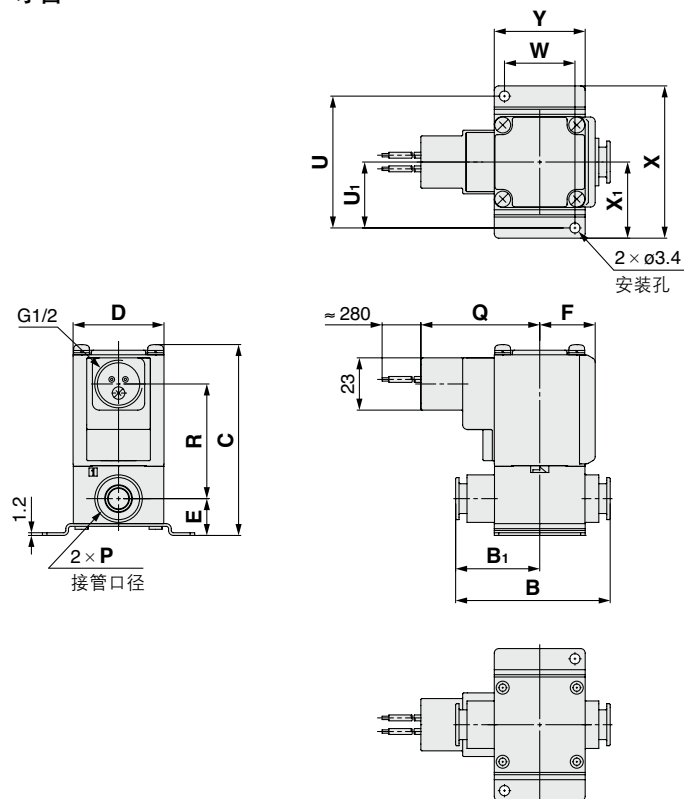


空气

外形尺寸图 / 阀体材质:树脂

导管

扁平端子



规格

空气用

中真空用

水用

油用

蒸汽用

尺寸	快换接头 P	B	B ₁	C	D	E	F	安装托架尺寸						导线引出方式			
														导管式		扁平端子	
								U	U ₁	W	X	X ₁	Y	Q	R	Q	R
1	ø6, ø8	53.5	29	65.5 (71.5)	30	13.5	20	45	22.5	22	52	26	30	47.5	36.5 (42)	23	42.5 (48)
2	ø8, ø10	66	36	76.5 (84.5)	35	15	22	53	26.5	27	62	31	35	50	45 (52.5)	25.5	51 (59)
3	ø10, ø12	68	37	84 (92)	40	16.5	24.5	58	29	31	67	33.5	40	52.5	50.5 (58.5)	28	56.5 (64.5)

()内为通电时闭型(N.O.)的尺寸。

特殊可选项

结构图

外形尺寸图

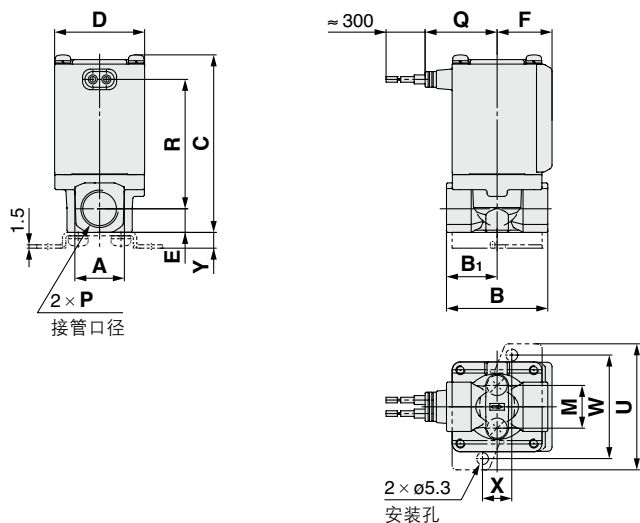
VX21/22/23 系列



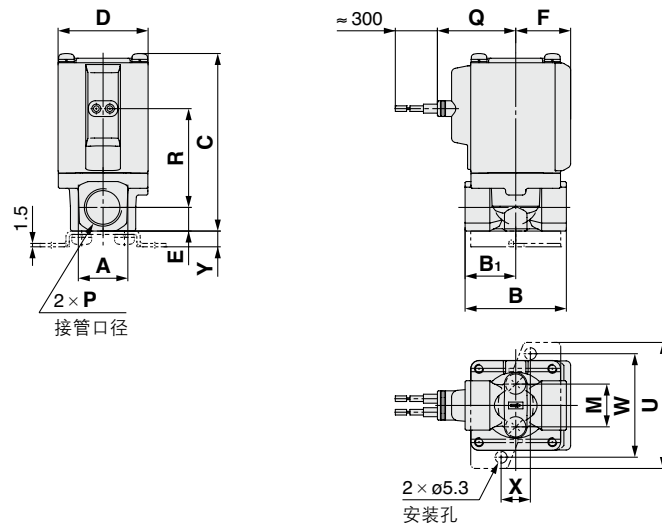
中真空・水・油用

外形尺寸图 / 阀体材质: C37、SUS

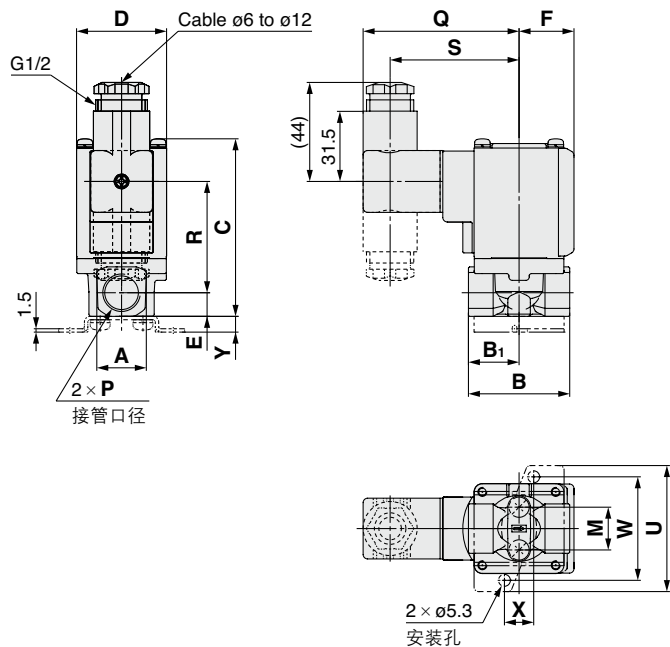
直接出线式



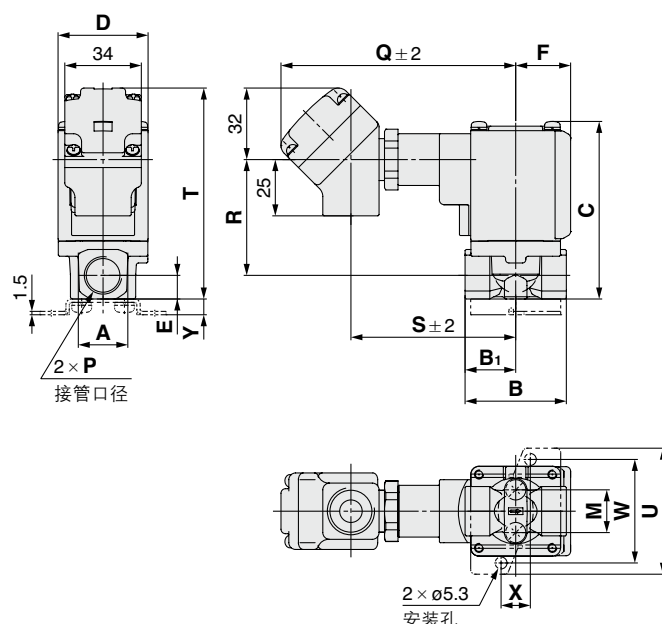
直接出线式(带过电压保护回路)



DIN型插座式



导管接线座式

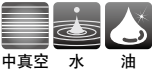


(mm)

尺寸	接管口径 P	A	B	B ₁	C	D	E	F	安装托架尺寸				
									M	U	W	X	Y
1	1/8, 1/4	19	43	21	61 (67)	30	9.5	20	12.8	46	36	11	6
2	1/4, 3/8	22	45	22.5	74.5 (82.5)	35	10.5	22	19	56	46	13	7
3	1/4, 3/8	22	45	22.5	79 (87)	40	10.5	24.5	19	56	46	13	7
	1/2	29.5	50	25	85.5	40	14	24.5	—	—	—	—	—

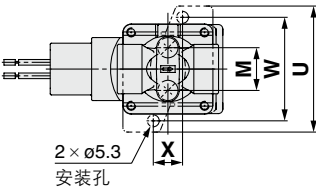
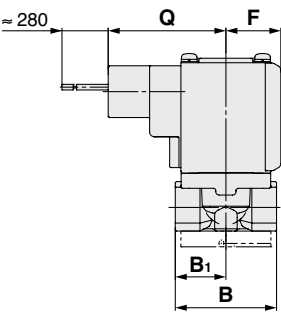
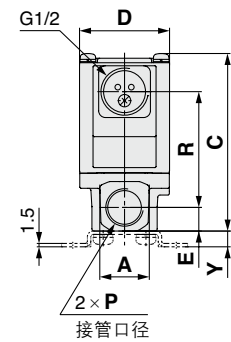
尺寸	接管口径 P	导线引出方式											
		直接出线式		直接出线式 (带过电压保护回路)		DIN型插座式			导管接线座式				
		Q	R	Q	R	Q	R	S	Q	R	S	T	
1	1/8, 1/4	27	42 (47.5)	30	28.5 (34)	64.5	34 (39.5)	52.5	99.5	36 (41.5)	68.5	77 (83)	
2	1/4, 3/8	29.5	53.5 (61.5)	32.5	39.5 (47.5)	67	45 (53)	55	102	47 (55)	71	89.5 (97.5)	
3	1/4, 3/8	32	57.5 (65.5)	35	44 (52)	69.5	49.5 (57.5)	57.5	104.5	51.5 (59.5)	73.5	94 (102)	
	1/2	32	61	35	47.5	69.5	53	57.5	104.5	55	73.5	100.5	

() 内为通电时闭型(N.O.)的尺寸。

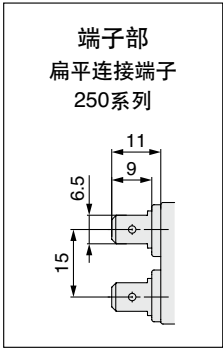
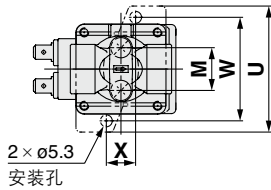
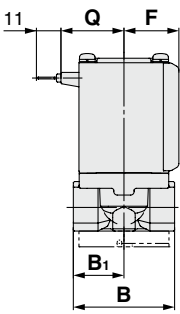
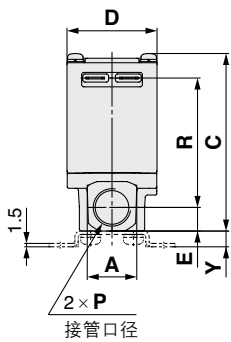


外形尺寸图 / 阀体材质: C37、SUS

导管



扁平端子



尺寸	接管口径 P	A	B	B ₁	C	D	E	F	安装托架尺寸				
									M	U	W	X	Y
1	1/8, 1/4	19	43	21	61 (67)	30	9.5	20	12.8	46	36	11	6
2	1/4, 3/8	22	45	22.5	74.5 (82.5)	35	10.5	22	19	56	46	13	7
3	1/4, 3/8	22	45	22.5	79 (87)	40	10.5	24.5	19	56	46	13	7
	1/2	29.5	50	25	85.5	40	14	24.5	—	—	—	—	—

尺寸	接管口径 P	导线引出方式			
		导管式		扁平端子	
		Q	R	Q	R
1	1/8, 1/4	47.5	36 (41.5)	23	42 (47.5)
2	1/4, 3/8	50	47 (55)	25.5	53.5 (61.5)
3	1/4, 3/8	52.5	51.5 (59.5)	28	57.5 (65.5)
	1/2	52.5	55	28	61

() 内为通电时闭型(N.O.)的尺寸。

- 规格
- 空气用
- 中真空用
- 水用
- 油用
- 蒸汽用

- 特殊可选项
- 结构图
- 外形尺寸图

VX21/22/23 系列

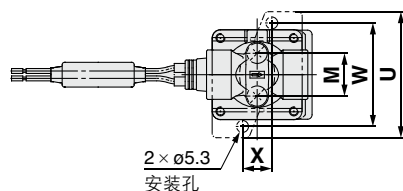
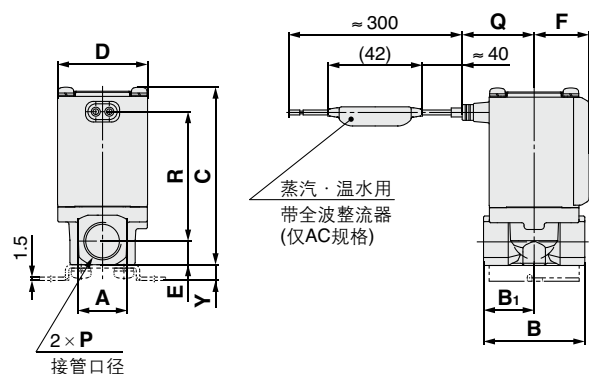


蒸汽用

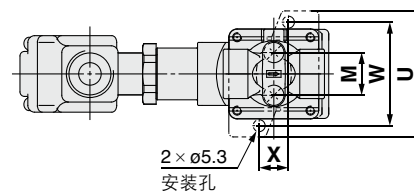
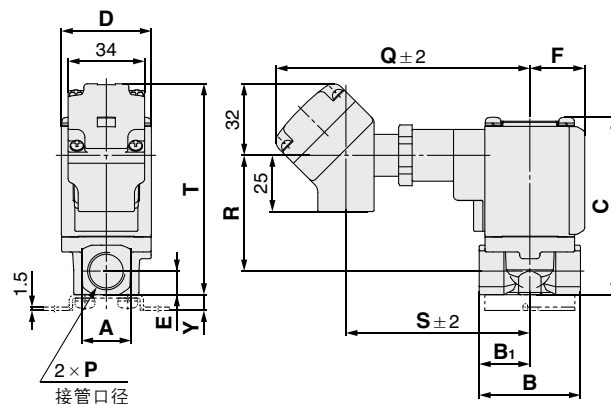
※温水也可

外形尺寸图 / 阀体材质: C37、SUS

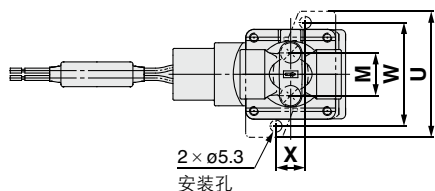
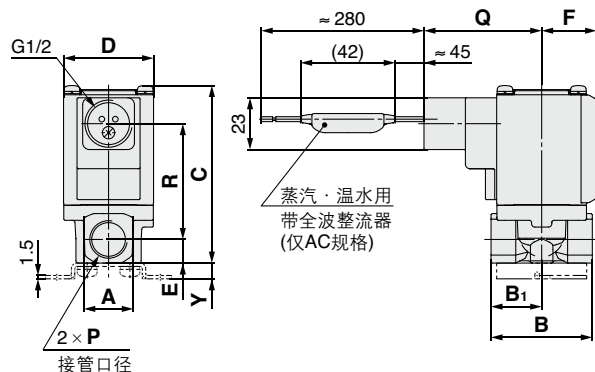
直接出线式



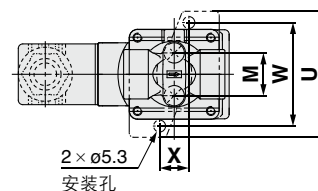
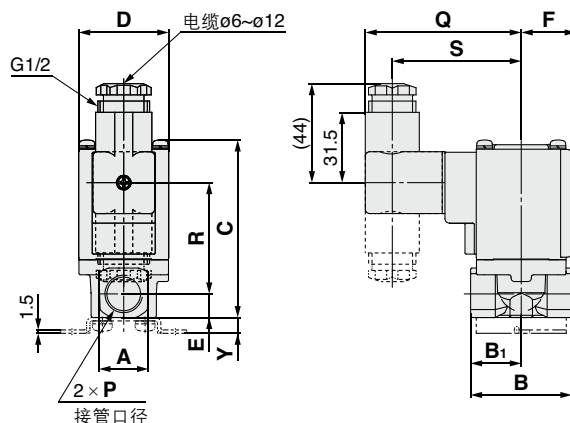
导管接线座式



导管



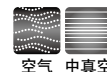
DIN型插座式



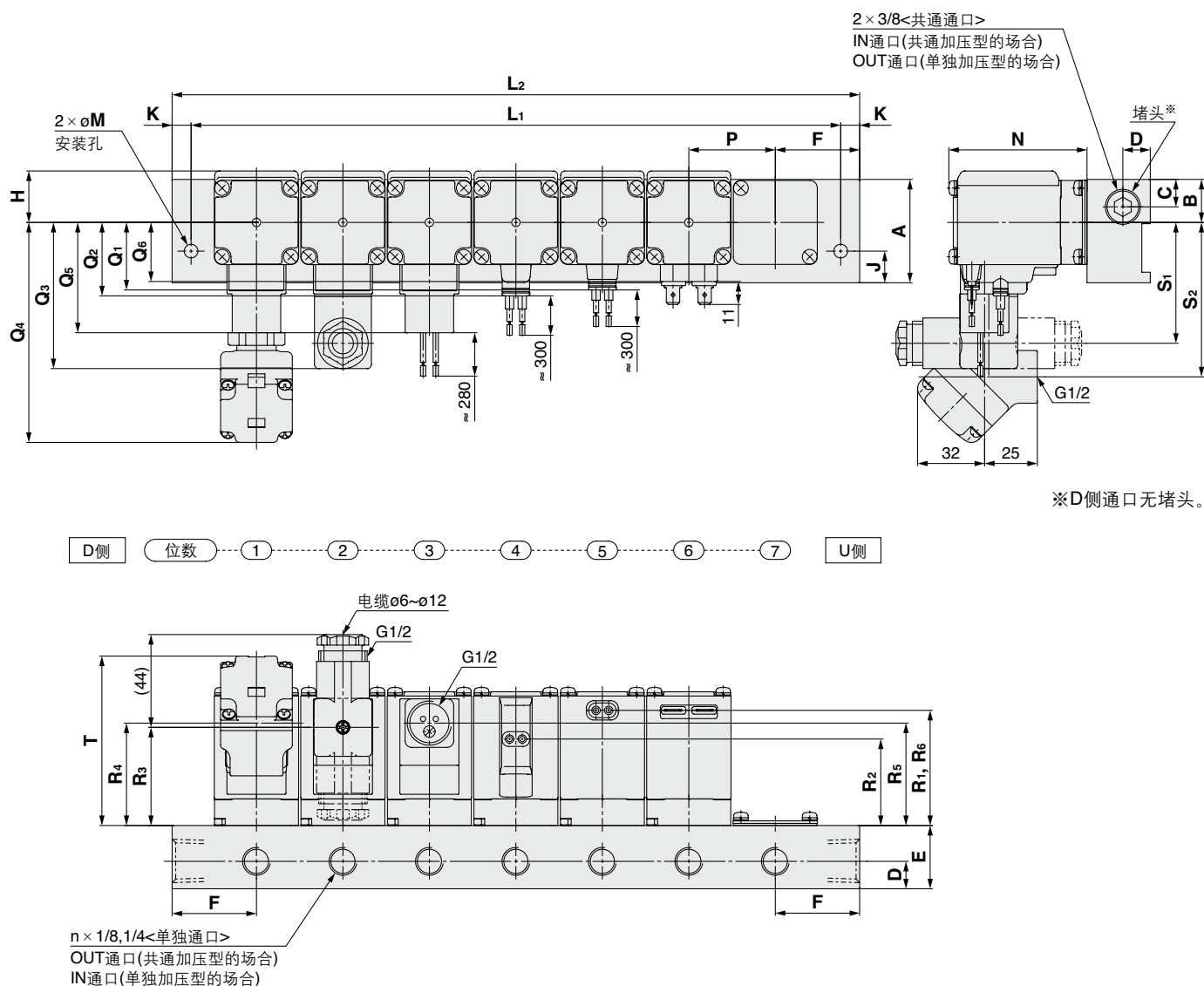
尺寸	接管口径 P	A	B	B ₁	C	D	E	F	安装托架尺寸				
									M	U	W	X	Y
1	1/8, 1/4	19	43	21	61 (67)	30	9.5	20	12.8	46	36	11	6
2	1/4, 3/8	22	45	22.5	74.5 (82.5)	35	10.5	22	19	56	46	13	7
3	1/4, 3/8	22	45	22.5	79 (87)	40	10.5	24.5	19	56	46	13	7
	1/2	29.5	50	25	85.5	40	14	24.5	—	—	—	—	—

尺寸	接管口径 P	导线引出方式									
		直接出线式		导管接线座式			导管式		DIN型插座式		
		Q	R	Q	R	S	Q	R	Q	R	S
1	1/8, 1/4	27	42 (47.5)	108	36 (41.5)	77	47.5	36 (41.5)	64.5	34 (39.5)	52.5
2	1/4, 3/8	29.5	53.5 (61.5)	110.5	47 (55)	79.5	89.5 (97.5)	50	47 (55)	67	45 (53)
3	1/4, 3/8	32	57.5 (65.5)	113	51.5 (59.5)	82	94 (102)	52.5	51.5 (59.5)	69.5	49.5 (57.5)
	1/2	32	61	113	55	82	100.5	52.5	55	69.5	53

()内为通电时闭型(N.O.)的尺寸。
蒸汽·温水用阀无扁平端子的设定。



外形尺寸图/集装阀/底板材质:Al



规格

空气用

中真空用

水用

油用

蒸汽用

特殊可选项

结构图

外形尺寸图

		n(位数)									
尺寸	尺寸	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	L ₁	86	122	158	194	230	266	302	338	374	
	L ₂	100	136	172	208	244	280	316	352	388	
2	L ₁	90	126	162	198	234	270	306	342	378	
	L ₂	108	144	180	216	252	288	324	360	396	
3	L ₁	103	144	185	226	267	308	349	390	431	
	L ₂	121	162	203	244	285	326	367	408	449	

尺寸	A	B	C	D	E	F	H	J	K	M	N	P
1	38	15.5	10.5	11	25	32	20	12	7	6.5	50.5 (56.5)	36
2	49	18	13	13	30	36	22	15	9	8.5	60.5 (68.5)	36
3	49	20.5	13	13	30	40	24.5	15	9	8.5	65.5 (73.5)	41

尺寸	直接出线式		直接出线式(带过电压保护回路)		DIN型插座式※			导管接线座式				导管式		扁平端子	
	Q ₁	R ₁	Q ₂	R ₂	Q ₃	R ₃	S ₁	Q ₄	R ₄	S ₂	T	Q ₅	R ₅	Q ₆	R ₆
1	27	40.5 (46.5)	30	27 (33)	64.5	32.5 (38.5)	52.5	99.5	34.5 (40.5)	68.5	66.5 (72)	47.5	34.5 (40.5)	23	40.5 (46.5)
2	29.5	49.5 (57.5)	32.5	36 (44)	67	41.5 (49.5)	55	102	43.5 (51.5)	71	75.5 (83.5)	50	43.5 (51.5)	25.5	49.5 (57.5)
3	32	54.5 (63)	35	41 (49)	69.5	46.5 (54.5)	57.5	104.5	48.5 (56.5)	73.5	80.5 (89.5)	52.5	48.5 (56.5)	28	54.5 (63)

()内为通电时闭型(N.O.)的尺寸。

※DIN形插座式向下使用时, 请注意电线盒配管的干涉。

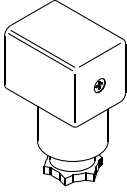
VX21/22/23 系列



空气・中真空・水・油・蒸汽用

更换零部件

• DIN插头型号



<B种线圈用>

电气选项	额定电压	插头型号
无	DC24V	C18312G6GCU
	DC12V	
	AC100V	
	AC110V	
	AC200V	
	AC220V	
	AC230V	
	AC240V	
	AC24V	
	AC48V	
带指示灯	DC24V	GDM2A-L5
	DC12V	GDM2A-L6
	AC100V	GDM2A-L1
	AC110V	GDM2A-L1
	AC200V	GDM2A-L2
	AC220V	GDM2A-L2
	AC230V	GDM2A-L2
	AC240V	GDM2A-L2
	AC24V	GDM2A-L5
	AC48V	GDM2A-L15

<H种线圈用>

电气选项	额定电压	插头型号
无	DC24V	GDM2A-G-S5
	AC100V	GDM2A-R
	AC110V	
	AC200V	
	AC220V	
	AC230V	
	AC240V	
	AC24V	
	AC48V	
带指示灯	DC24V	GDM2A-G-Z5
	AC100V	GDM2A-R-L1
	AC110V	GDM2A-R-L1
	AC200V	GDM2A-R-L2
	AC220V	GDM2A-R-L2
	AC230V	GDM2A-R-L2
	AC240V	GDM2A-R-L2
	AC24V	GDM2A-R-L5
	AC48V	GDM2A-R-L5

※请选择有绝缘线圈种类的DIN插头。

• DIN连接器用垫片型号

VCW20-1-29-1(B种线圈用)

VCW20-1-29-1-F(H种线圈用)

• 扁平端子用导线组件 (2根一组)

VX021S-1-16FB

• 托架组件型号(金属阀体用)

VX02 ☐ N-12A

1	VX2 ₄ ☐ ☐ 用
2	VX2 ₅ ☐ ☐ 用
	VX2 ₆ ☐ ☐ 用

※托架组件带2个安装螺钉。

※标准品的阀体底面没有能安装托架的内螺纹。

请选择XNB☐。

VX21/22/23 系列 用语说明

压力用语

①最高动作压力差

动作上能允许的最高压力差(1次侧压力和2次侧压力的差)。2次侧压力为0MPaの場合，就变为最高使用压力。

②最低动作压力差

为使主阀稳定工作而所需要的最低压力差(1次侧压力和2次侧压力差)。

③最高系统压力

管路内可施加的最高压力。(主管路压力)

[电磁阀内部的压力差必须保证在最高动作压力差以下。]

④耐压

指按规格压力(静压)保持1分钟，恢复至使用压力范围时，性能不会下降。其所能承受的压力。

[规定条件下的值]

电气用语

①视在功率(VA)

电压(V)与电流(A)的乘积。与消耗功率(W)的关系，ACの場合为 $W = V \cdot A \cdot \cos\theta$ ，DCの場合为 $W = V \cdot A$

注) $\cos\theta$ 表示功率因数。 $\cos\theta \approx 0.9$

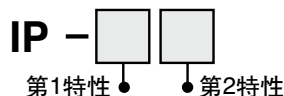
②过电压

切断电源时，在切断部瞬间产生的高电压。

③保护等级

『JIS C 0920: 电气机械元件的防水试验及对于固状物侵入的保护等级』中所规定的等级。

请确认各型号的保护等级。



●第1特性 对固状异物侵入的保护等级

0	无保护
1	防止直径大于50[mm]的固状物侵入
2	防止直径大于12[mm]的固状物侵入
3	防止直径大于2.5[mm]的固状物侵入
4	防止直径大于1.0[mm]的固状物侵入
5	防尘
6	耐尘

电气用语

●第2特性 对水浸入的保护等级

0	无保护	—
1	对于垂直落下的水滴，不会造成有害的影响	防滴Ⅰ型
2	对于在垂直到倾斜15度的范围内落下的水滴，不会造成有害的影响	防滴Ⅱ型
3	对于与垂直成60度夹角的水(降雨)，不会造成有害的影响	防雨型
4	即使受到各个方向飞溅而来的水，不会受到有害的影响	防溅型
5	即使受到各个方向喷洒而出的水，不会受到有害的影响	防喷流型
6	即使受到各个方向喷洒而出的水，也不会被水浸入内部	耐水型
7	按特定条件浸在水中，水也不会浸入内部	防浸型
8	长时间浸在指定的水压下，也可使用	水中型

例) IP65: 防尘型防喷流型

『防喷流型』是指，按规定的方法排放3分钟的水，而元件内部不会存在妨碍正常动作的浸水。由于不能在经常滴水的环境下使用，因此请采取适当的防护对策。

其他

①材质

NBR: 丁腈橡胶

FKM: 氟橡胶

EPDM: 乙丙橡胶

②禁油处理

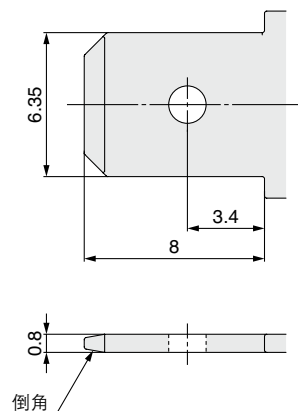
表示与流体接触部的零件已进行脱脂清洗。

③流路记号

JIS符号中(□)表示阀闭时，IN和OUT变为阻断状态(□)，但“通口2的压力>通口1的压力”の場合，不能阻断流体。

扁平端子

扁平端子/模压线圈的电气连接尺寸



VX21/22/23 系列

电磁阀流量特性

(流量特性的表示方法)

1. 流量特性的表示

在电磁阀等元件的规格栏内，表示的流量特性如表1所示。

对象元件	按国际标准表示	其它表示	依据标准
气动元件	C, b	—	ISO 6358:1989 JIS B 8390:2000
	—	S	JIS B 8390:2000 元件: JIS B 8373, 8374, 8375, 8379, 8381
		Cv	ANSI/(NFPA)T3.21.3:1990
控制流体用元件	AV	—	IEC60534-2-3:1997 JIS B 2005:1995
	—	Cv	元件: JIS B 8471, 8472, 8473

2. 气动元件

2.1 按国际标准表示

(1) 依据标准

ISO 6358:1989 : Pneumatic fluid power-Components using compressible fluids-Determination of flow-rate characteristics
JIS B 8390:2000 : 空气压-压缩性流体用元件-流量特性的试验方法

(2) 流量特性的定义

声速流导**C**和临界压力比**b**表示流量特性。

声速流导**C** : 将元件内处于壅塞流状态下通过元件的质量流量，与用上游绝对压力和标准状态密度的乘积，进行相除得到的比值。(sonic conductance)

临界压力比**b** : 小于此值就成为壅塞流的压力比(下游压力/上游压力)。(critical pressure ratio)

壅塞流 : 上游压力高于下游压力的元件内，某处的气流速度达到声速的流动。气体的质量流量与上游压力成正比，与下游压力无关。(choked flow)

亚声速流 : 在临界压力比以上的流动。(subsonic flow)

标准状态 : 温度20°C、绝对压力0.1MPa(=100kPa=1bar)、相对湿度65%的空气状态。在空气量的单位后面加(ANR)来表示。(standard reference atmosphere)

依据标准: ISO 8778:1990 Pneumatic fluid power-Standard reference atmosphere,

JIS B 8393:2000: 空气压-标准参考空气

(3) 流量计算式

下面用实用单位来表示。

$\frac{P_2 + 0.1}{P_1 + 0.1} \leq b$ 时为壅塞流

$$Q = 600 \times C (P_1 + 0.1) \sqrt{\frac{293}{273 + t}} \quad (1)$$

$\frac{P_2 + 0.1}{P_1 + 0.1} > b$ 时为亚声速流

$$Q = 600 \times C (P_1 + 0.1) \sqrt{1 - \left[\frac{\frac{P_2 + 0.1}{P_1 + 0.1} - b}{1 - b} \right]^2} \sqrt{\frac{293}{273 + t}} \quad (2)$$

Q : 空气流量[dm³/min (ANR)]、SI单位的dm³(立方米)与L(升)的关系是 1 dm³ = 1 L

C : 声速流导[dm³/(s·bar)]

b : 临界压力比[—]

P₁ : 上游压力[MPa]

P₂ : 下游压力[MPa]

t : 温度[°C]

注) 亚声速流的公式近似椭圆曲线。

流量特性线图如图1所示。详见本公司「节能软件」。

例)

C = 2 [dm³/(s·bar)]、**b** = 0.3的电磁阀，**P₁** = 0.4[MPa]，**P₂** = 0.3[MPa]，**t** = 20[°C]时，求空气流量。

$$\text{由式(1), 最大流量} = 600 \times 2 \times (0.4 + 0.1) \times \sqrt{\frac{293}{273 + 20}} = 600[\text{dm}^3/\text{min(ANR)}]$$

$$\text{压力比} = \frac{0.3 + 0.1}{0.4 + 0.1} = 0.8$$

从图1，压力比0.8、**b** = 0.3的流量比可读出为0.7。

$$\text{流量} = \text{最大流量} \times \text{流量比} = 600 \times 0.7 = 420[\text{dm}^3/\text{min(ANR)}]$$

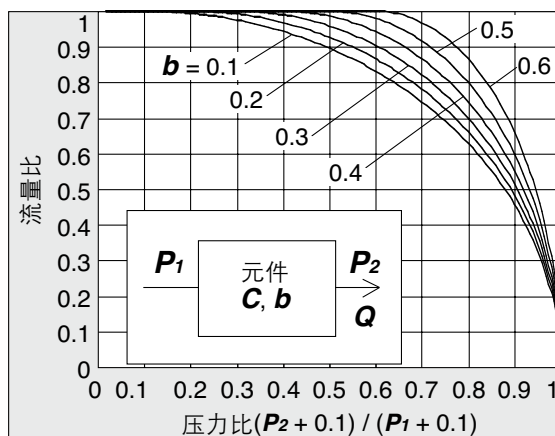


图1.流量特性线图

(4) 试验方法

在图2所示的试验回路上，将测试元件与配管连接，使上游压力(不低于0.3MPa)保持不变，首先测试饱和时的最大流量。再测试此流量(最大流量)80%，60%，40%，20%四点的流量与上游压力、下游压力。

然后，根据最大流量算出声速流导**C**。再将其他数据代入亚声速流的公式中，算出**b**，并求出平均值作为临界压力比的**b**。

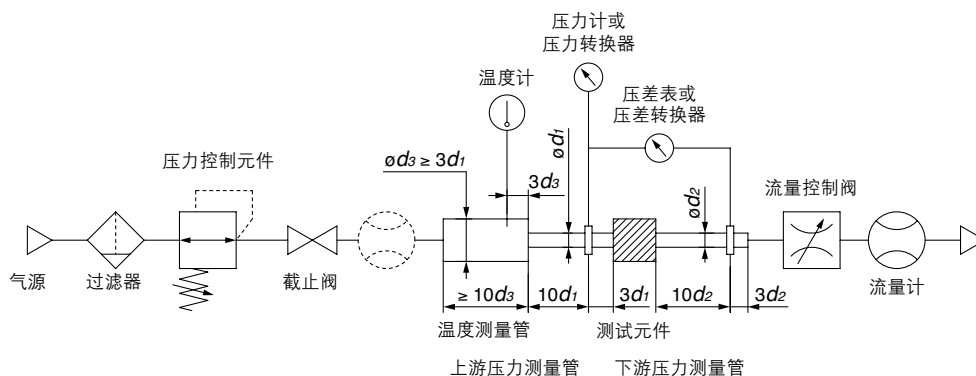


图2. ISO6358, JIS B 8390 的试验回路

2.2有效截面积S

(1)依据标准

JIS B 8390:2000:空气压-压缩性流体用元件-流量特性的试验方法

元件标准:JIS B 8373:空气压用2通电磁阀

JIS B 8374:空气压用3通电磁阀

JIS B 8375:空气压用4通、5通电磁阀

JIS B 8379:空气压用消声器

JIS B 8381:空气压用软管的接头

(2)流量特性的定义

有效截面积 **S**:在壅塞流状态下,从安装在气罐上的元件释放压缩空气时,根据气管内的压力变化,按理想绝热流动导出的公式计算出的节流孔的面积称为有效截面积。与声速流导 **C** 属于同一概念。(effective area)

(3)流量计算式

$\frac{P_2 + 0.1}{P_1 + 0.1} \leq 0.5$ 时为壅塞流

$$Q = 120 \times S (P_1 + 0.1) \sqrt{\frac{293}{273 + t}} \quad (3)$$

$\frac{P_2 + 0.1}{P_1 + 0.1} > 0.5$ 时为亚声速流

$$Q = 240 \times S \sqrt{(P_2 + 0.1) (P_1 - P_2)} \sqrt{\frac{293}{273 + t}} \quad (4)$$

与声速流导 **C** 的换算:

$$S = 5.0 \times C \quad (5)$$

Q: 空气流量[dm³/min(ANR)]、SI单位的dm³(立方分米)与L(升)的关系是1dm³ = 1L

S: 有效截面积[mm²]

P₁: 上游压力[MPa]

P₂: 下游压力[MPa]

t: 温度[°C]

注) 亚声速流公式(4), 仅适合临界压力比 **b** 不明的元件。声速流导 **C** 的公式(2)中, **b** = 0.5 时便是公式(4)。

(4)试验方法

在图3所示的试验回路中,将测试元件与配管连接,把不低于0.6MPa(0.5MPa)的稳定压力的压缩空气充入气罐后,再将气罐内的压缩空气排入大气,使气罐内的压力降至0.25MPa(0.2MPa)左右。测量此时的排放时间,和放置变为稳定值的气罐内的残存压力,按照下面的公式算出有效截面积 **S**。气罐的容积应结合测试元件的有效截面积,在规定的范围内选择。

JIS B 8373, 8374, 8375, 8379, 8381 的场合, 压力值为括号内的值时, 计算式系数为12.9。

$$S = 12.1 \frac{V}{t} \log_{10} \left(\frac{P_s + 0.1}{P + 0.1} \right) \sqrt{\frac{293}{T}} \quad (6)$$

S: 有效截面积[mm²]

V: 气罐容积[dm³]

t: 排放时间[s]

P_s: 排放前气罐内的压力[MPa]

P: 排放后气罐内的残存压力[MPa]

T: 排放前气罐内的温度[K]

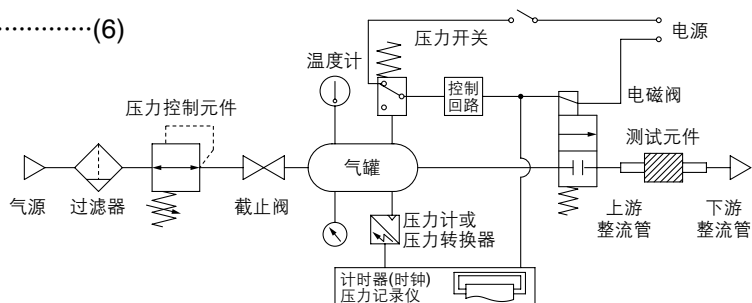


图3. JIS B 8390的试验回路

2.3 容量系数 C_v 值

美国标准 ANSI/(NFPA) T3.21.3: 1990: Pneumatic fluid power-Flow rating test procedure and reporting method-For fixed orifice components

用与 ISO6358 类似的试验回路进行试验, 容量系数(flow coefficient) C_v 值按下式定义。

$$C_v = \frac{Q}{114.5 \sqrt{\frac{\Delta P (P_2 + P_a)}{T_1}}} \quad \dots\dots\dots(7)$$

ΔP : 到静压取出口间的压力降[bar]

P_1 : 上游取出口的压力[bar表压]

P_2 : 下游区出口的压力[bar表压]: $P_2 = P_1 - \Delta P$

Q : 流量[dm³/s标准状态]

P_a : 大气压[bar绝对]

T_1 : 上游绝对温度[K]

试验条件 $P_1 + P_a = 6.5 \pm 0.2$ 绝对, $T_1 = 297 \pm 5K$, $0.07\text{bar} \leq \Delta P \leq 0.14\text{bar}$ 。

这里, 相对于上游压力的压力降减小, 仅适合不考虑空气压缩性的场合。

与 ISO6358 中记载的有效流路面积(effective area) A 是同样的概念。

3. 控制流体用元件**(1) 依据标准**

IEC60534-2-3: 1997: Industrial-process control valves. Part 2: Flow capacity, Section Three-Test procedures

JIS B 2005: 1995: 阀的流通能力的试验方法

元件标准: JIS B 8471: 水用电磁阀

JIS B 8472: 蒸汽用电磁阀

JIS B 8473: 燃油用电磁阀

(2) 流量特性的定义

Av 值: 压力差为 1Pa 时, 流过阀(测试元件)的水的流量以 m³/s 表示的数值。按下面的公式计算。

$$Av = Q \sqrt{\frac{\rho}{\Delta P}} \quad \dots\dots\dots(8)$$

Av : 流通能力[m²]

Q : 流量[m³/s]

ΔP : 压力差[Pa]

ρ : 流体密度[kg/m³]

(3) 流量计算式

下面用实用单位来表示。另外, 流量特性线图如图 4 所示。

液体的场合:

$$Q = 1.9 \times 10^6 Av \sqrt{\frac{\Delta P}{G}} \quad \dots\dots\dots(9)$$

Q : 流量[L/min]

Av : 流通能力[m²]

ΔP : 压力差[MPa]

G : 比重[水 = 1]

饱和水蒸汽的场合:

$$Q = 8.3 \times 10^6 Av \sqrt{\Delta P (P_2 + 0.1)} \quad \dots\dots\dots(10)$$

Q : 流量[kg/h]

Av : 流通能力[m²]

ΔP : 压力差[MPa]

P_1 : 上游压力[MPa]: $\Delta P = P_1 - P_2$

P_2 : 下游压力[MPa]

VX21/22/23 系列

流通能力的换算：

$$Av = 28 \times 10^{-6} Kv = 24 \times 10^{-6} Cv \dots\dots\dots(11)$$

在此

Kv值 : 压力差为1bar时, 温度5~40°C的水流过阀时的流量以m³/s表示的数值。

Cv值(参考值): 压力差为lbf/in²(psi)时, 温度60°F的水流过阀时的流量以US gal/min表示的数值。

因此, 空气用的**Kv**, **Cv**因试验方法的不同, 其数值不一致。

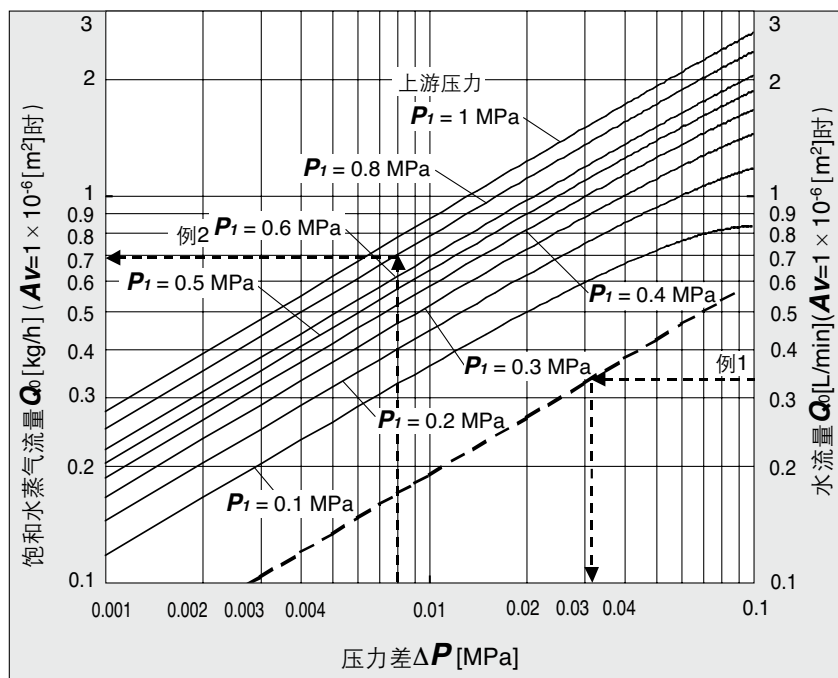


图4.流量特性线图

例1)

$Av = 45 \times 10^{-6} [m^2]$ 的电磁阀, 水以15[L/min]流过时, 求其压力差。
因 $Q_0 = 15/45 = 0.33 [L/min]$, 由图 Q_0 为0.33时的 ΔP 读出为0.03[MPa]。

例2)

$Av = 1.5 \times 10^{-6} [m^2]$ 的电磁阀, 当 $P_1 = 0.8 [MPa]$, $\Delta P = 0.008 [MPa]$ 时, 求饱和水蒸气的质量。
由图 P_1 为0.8, ΔP 为0.008时, 读出 Q_0 为0.7[kg/h]、流量 $Q = 0.7 \times 1.5 = 1.05 [kg/h]$ 。

(4)试验方法

如图5所示的试验回路, 将测试元件进行配管连接, 让5~40°C的水流过, 在其压力差为0.075MPa时, 测量流量。但是, 雷诺数不小于 4×10^4 时, 压力差的设定有可能较大。

将测量结果代入公式(8)算出**Av**。

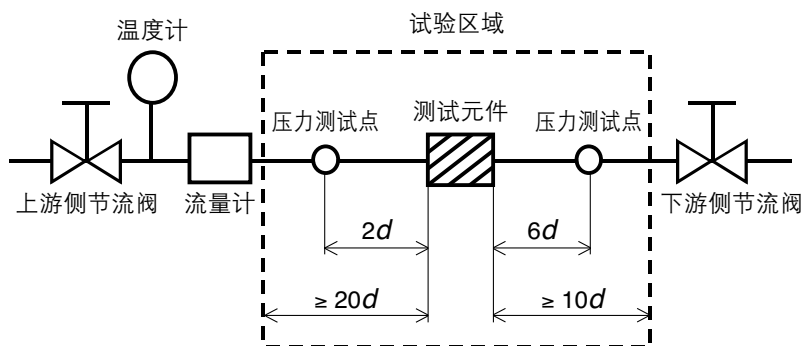


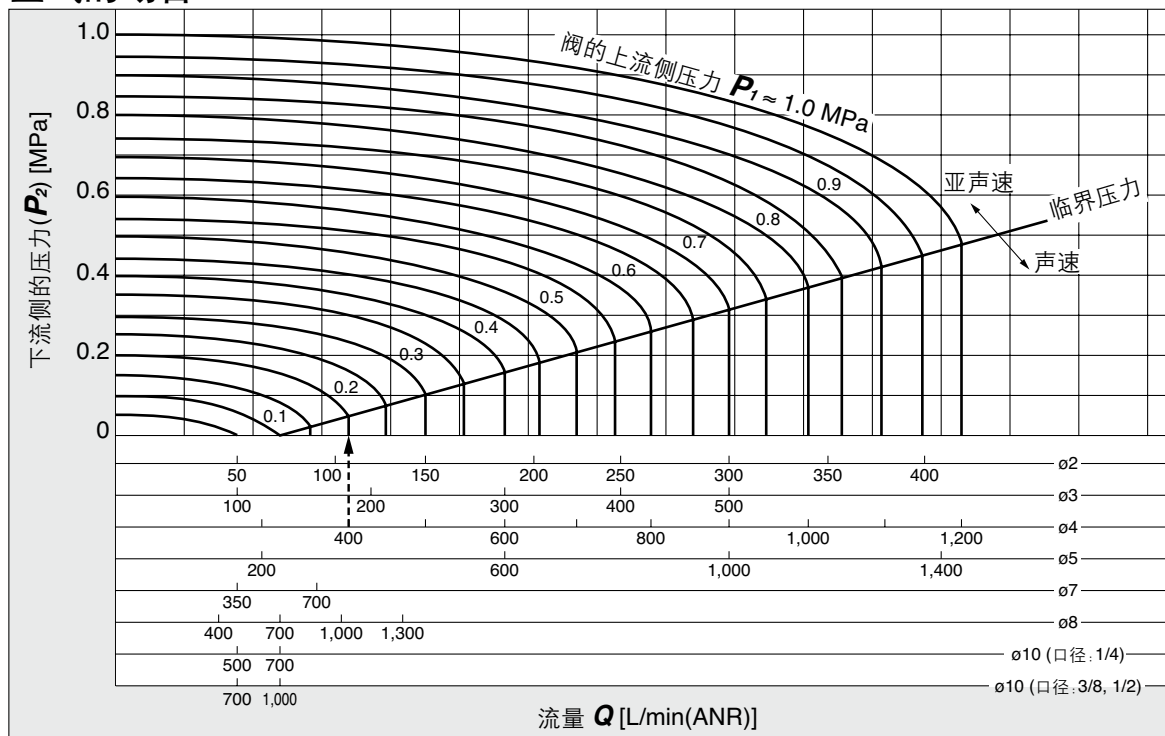
图5.依据IEC60534-2-3, JIS B 2005的试验回路

VX21/22/23 系列

流量特性表①

注) 本图表, 仅作大致参考用。求正确流量时, 请参考P.38~42。

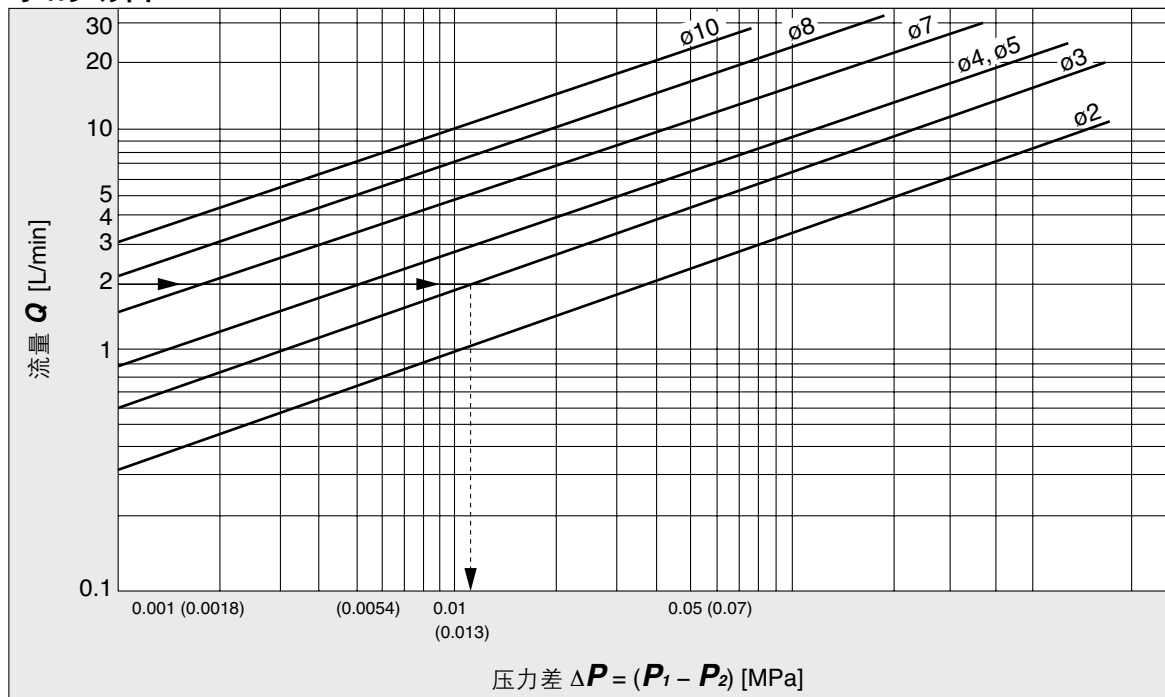
空气の場合



读图方法

为了保证流过的流量为400L/min(ANR)时, 流速在声速范围内要求: 孔口直径 $\phi 4$ 时, $P_1 \approx 0.2$ MPa; 孔口直径 $\phi 3$ 时, $P_1 \approx 0.58$ MPa

水の場合



读图方法

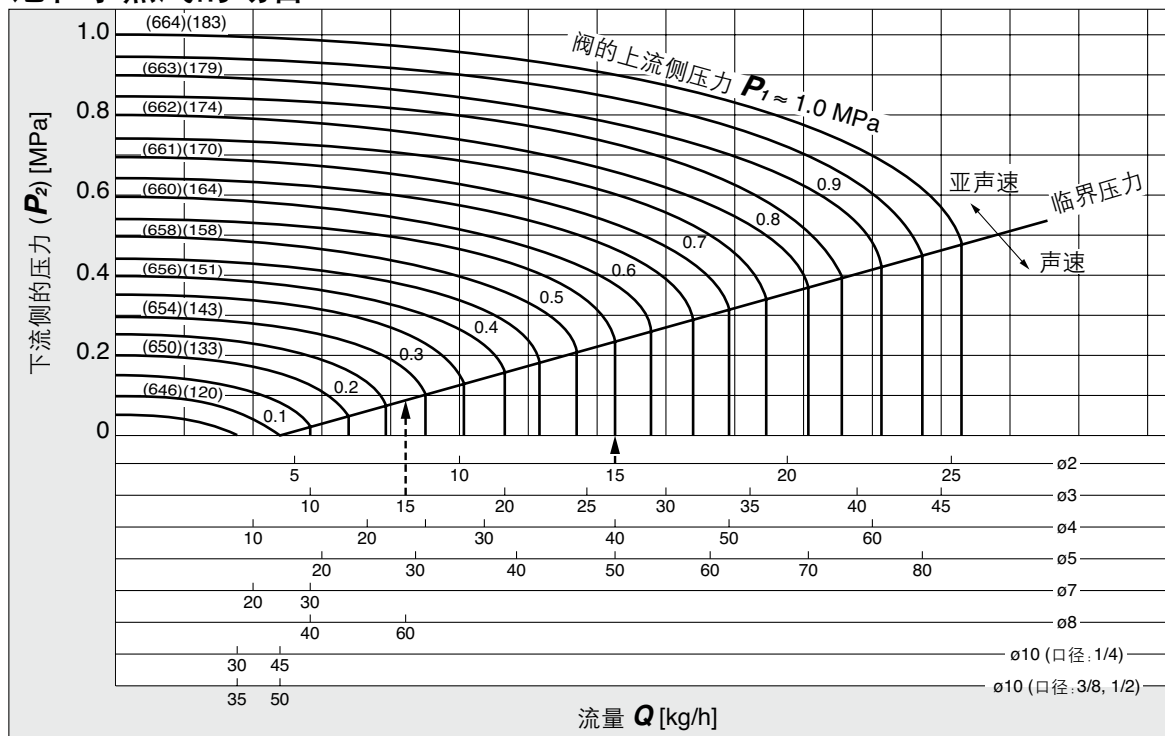
2L/min的水流过时, 孔口直径 $\phi 3$ 的阀其 $\Delta P \approx 0.013$ MPa。

VX21/22/23 系列

流量特性表②

注) 本图表，仅作大致参考用。求正确流量时，请参考P.38~42。

饱和水蒸汽の場合



读图方法

为了保证流过的流量为15kg/h时，流速其在声速范围内要求：孔口直径 $\phi 2$ 时， $P_1 \approx 0.55$ MPa；孔口直径 $\phi 3$ 时， $P_1 \approx 0.28$ MPa
保有热量由于压力 P_1 多少会有不同，15kg/h的热量约为9700kcal/h。