



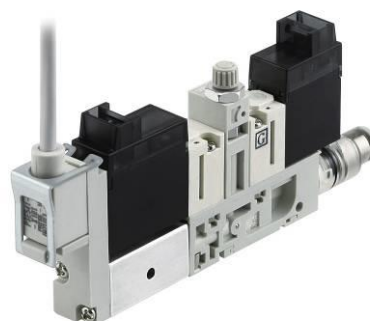
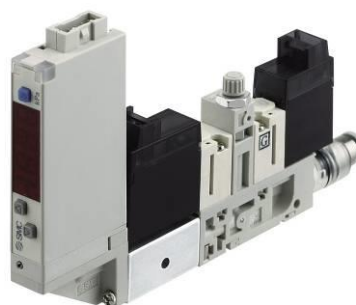
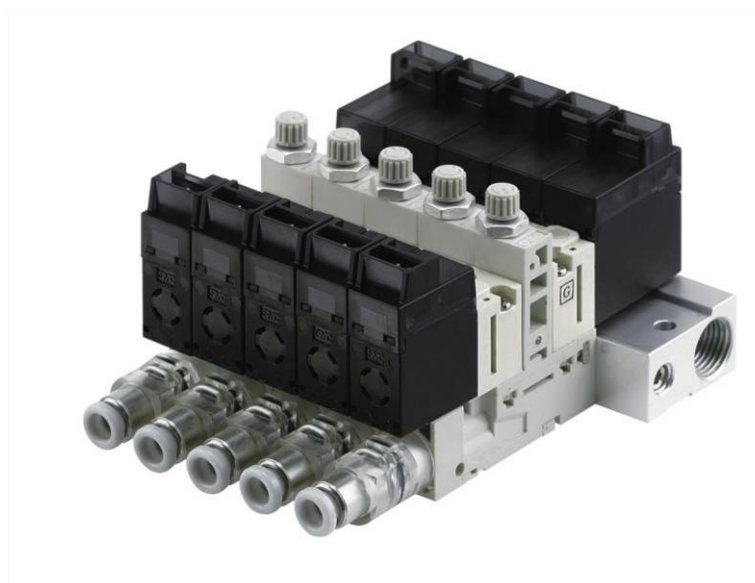
使用说明书

机种名称

小型真空单元 真空发生器/真空泵系统

系列

ZB 系列



SMC株式会社

目录

安全注意事项	2
型号表示・型号体系	9
产品各部分名称	12
安装・设置	13
空气源	15
使用供给压力	16
配管	16
V 通口 Ass'y 的使用	17
关于电磁阀	21
构造图・零件构成	25
维护・保养	26
过滤器滤芯更换要领	29
吸音材更换要领	29
电磁阀（供给阀・破坏阀）更换要领	30
关于集装式产品	31
关于过滤罩	31
关于破坏流量调整针阀	32
关于真空发生器的排气	32
规格	33
回路图	36
重量	38
真空发生器的排气特性・流量特性	39
真空泵系统流量特性	40
关于流量特性表	41
关于压力传感器 Ass'y	41
关于真空用压力开关 Ass'y	42
故障一览表	43



安全注意事项

这里所指的注意事项，记载了应如何安全正确地使用产品，以防止对自身和他人造成危害或损伤。为了明示这些事项的危害和损伤程度及迫切程度，区分成“注意”、“警告”、“危险”三类。这些有关安全方面的重要内容，以及国际标准 (ISO/IEC)^{*1)}，必须遵守。

※1) ISO 4414: Pneumatic fluid power – General rules and safety requirements for systems and their components
 ISO 4413: Hydraulic fluid power – General rules and safety requirements for systems and their components
 IEC 60204-1: Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements
 ISO 10218-1: Robots and robotic devices – Safety requirements for industrial robots – Part 1: Robots

! 危险： 在紧迫的危险状态，不回避就有可能造成人员死亡或重伤的事项。

! 警告： 误操作时，有可能造成人员死亡或重伤的事项。

! 注意： 误操作时，可能会使人受到伤害，或仅发生设备受到损害的事项。

! 警告

① 请系统的设计者或决定规格的人员来判断本公司产品的适合性。

这里登载的产品，其使用条件多种多样。应由系统的设计者或决定规格的人员来决定是否适合该系统。必要时，还应做相应的分析试验决定。满足系统所期望的性能并保证安全是决定系统适合性人员的责任。通常，应依据最新的产品样本和资料，检查规格的全部内容，并考虑元件可能会出现故障情况，来构成系统。

② 请有充分知识和经验的人员使用本公司产品。

这里登载的产品一旦使用失误会危及安全。

进行机械装置的组装、操作、维护等，应由有充分知识和经验的人员进行。

③ 直到确认安全之前，绝对不可以使用机械装置或拆除元件。

1. 在机械装置的点检和维护之前，必须确认被驱动物体已进行了防止落下处理和防止暴走处理等。

2. 在拆除元件时，应在确认上述安全措施后，切断能量源和该设备的电源等，确保系统安全的同时，参见使用元件的产品单独注意事项，并在理解后进行。

3. 再次启动机械装置的场合，要确保对意外动作、误动作发生的处理方法。

④ 本公司产品不能超出规格使用。开发、设计、制造时，未考虑用于以下条件和环境，因此不适应。

1. 用于已明确记载规格以外的条件及环境，以及在室外或阳光直射的场合。

2. 用于原子能、铁道、航空、宇宙机械、船舶、车辆、军事、对生命及人身财产有影响的元件、燃烧装置、娱乐设备、紧急切断回路、冲压所用离合器和制动回路、安全机械等的场合，以及与样本、使用说明书等的标准规格用途不相符的场合。

3. 在互锁回路中使用的场合。但是，为应对故障而设计机械式的保护功能等的双重互锁方式时的使用除外。另外，请定期进行检查，确认设备是否正常工作。



安全注意事项

⚠ 注意

本公司产品作为自动控制元件用产品而开发、设计、制造，并面向以和平利用为目的的制造业。
在制造业以外使用时，不适用。
本公司制造、销售的产品不能用于各国计量法所规定的交易或证明等。
根据新计量法，日本只能使用 SI 单位。

■ 保证及免责声明/适合用途的条件

使用产品的时候，适用于以下的“保证及免责声明”、“适合用途的条件”。确认以下内容，在承诺的基础上使用本产品。

保证以及免责声明

- ① 本公司产品的保证期限是，从使用开始的 1 年以内，或者购买后的 1.5 年以内，以先到为准。^{*2)}
另外，关于产品的耐久次数、行走距离、更换零件等有关规定，请向最近的营业所咨询。
- ② 在保证期内，如明确由本公司责任造成的故障或损伤的场合，本公司提供代替品或必要的可换件。
另外，此处的保证是本公司产品单体的保证，由于本公司产品的故障引发的损害不在保证对象范围内。
- ③ 也可参见其他产品的单独保证以及免责声明，并在理解之后使用。
※2) 真空吸盘不适用于从使用开始的 1 年以内的保证期间。
真空吸盘为消耗件，产品保证期限为购买后 1 年。
但是，即使在保证期限内，由于使用真空吸盘而造成的磨损，或橡胶材质的劣化等场合，也不在产品保证的适用范围内。

适合用途的条件

- ① 严禁将 SMC 产品用于制造大规模杀伤性武器 (WMD) 或其他武器的生产设备上。
- ② SMC 产品或技术从一个国家出口到另一个国家，须遵守交易所涉及国家的相关安全法律和法规。
在将 SMC 产品运往其他国家之前，请确保了解并遵守当地所有出口相关的规定。

图形符号说明





图形符号	图形符号的意思
	禁止(绝对不允许)。 具体的禁止内容在图形记号中或者图形记号附近，用图和文字指示。
	强制行为(必须)。 具体的指示内容在图形记号中或者图形记号附近，用图和文字指示。

关于操作人员

- ① 本使用说明书是面向对使用气动元件的设备·装置进行的组装·操作·维护保养具有足够知识和经验的人员。请确认实施组装·操作·维护保养的人员具备上述条件。
- ② 请在充分阅读本使用说明书并理解其内容基础上实施组装·操作·维护保养。

■安全注意事项

 警告	
 禁止分解	<p>■请勿自行分解·改造(包括对电路板的重新组装)·修理 可能会造成人员受伤或发生故障。</p>
 禁止	<p>■请勿在产品的规格范围外使用 请勿使用易燃或者对人体有影响的气体·流体。 若在规格范围外使用,可能会造成火灾·误动作·破损等。 请在确认产品规格的基础上使用。</p>
 禁止	<p>■请勿在有可燃性气体·爆炸性气体的环境中使用 可能发生火灾·爆炸。 本产品不具备防爆构造。</p>
 禁止	<p>■请勿在发生静电的场所中使用 会造成系统不良及故障。</p>
 禁止	<p>■在本产品使用过程中请勿切断供给电源、压缩空气 有可能会造成工件掉落使人员受伤、系统破损。</p>
 指示	<p>■在互锁回路中使用的场合</p> <ul style="list-style-type: none"> · 请设置由其他系统构成的(机械式保护功能等)多重互锁回路。 · 进行点检,确认是否正常动作 <p>误动作时可能会发生事故。</p>
 指示	<p>■维护保养时</p> <ul style="list-style-type: none"> · 请切断供给电源。 · 请在确认已切断供给气源、并把配管中的压缩空气排放到大气后再进行维护保养。 <p>可能会造成人员受伤。</p>

 注意	
 禁止接触	<p>■ 通电中请勿触摸端子、连接器。</p> <p>若在通电中触摸端子和连接器，可能会造成触电、误动作、开关破损。</p>
 指示	<p>■ 贯彻试运行</p> <p>由于工件的吸附条件及压力开关的设定条件不同，可能会因吸附不良造成人员受伤、系统破损。</p> <p>使用前请充分验证，判断是否可以使用。</p>
 指示	<p>■ 维护保养后请进行适当的功能检查、泄漏检查</p> <p>当设备无法正常作动、发生泄漏等异常情况时请停止运行。</p> <p>当配管以外部分发生泄漏时，可能是本产品有破损。</p> <p>请切断电源，停止流体供给。</p> <p>有泄漏发生时请绝对不要供给流体。</p> <p>可能由于误操作导致安全无法保证。</p>

■ 使用注意事项

○关于真空单元的选定・使用请遵守下记内容。

●关于选定(请遵守以下关于安装、配线、使用环境、调整、使用、维护保养的内容)。

*关于产品规格等

- 关于压缩空气的质量，请使用符合 ISO8573-1:2010 标准中压缩空气洁净度等级「2:6:3」要求的流体。
否则可能造成作动不良。
使用含有冷凝水的空气时，请在过滤器前安装冷干机、冷凝水收集器，进行排水管理。
若没有进行良好的排水管理，冷凝水从二次侧流出则会造成空气压设备作动不良。
排水管理较困难时，推荐使用带自动排水的过滤器。
- 可使用的流体为空气、惰性气体。
请勿使用含有合成油(含化学药品、有机溶剂)、盐分、腐蚀性气体等作为流体。
若这些物质混入流体中，会造成真空单元破损及作动不良。
请仔细确认规格后再使用。
- 请使用规定的使用压力。
否则可能会造成真空单元破损、无法正常吸附。
- 请确保维护的空间。
设计时请保证维护保养时所需的空间。
- 请使用规定的电压。
若使用规定以外的电压可能会造成故障、误动作。
- 请勿使用超过产品最大负载的电压及电流。
可能会造成真空单元破损、寿命缩短。
- 设计时请保证当发生断线或为确认作动而强制使其动作时不会发生电流逆流的现象。
发生电流逆流可能会造成误动作或产品破损。

●关于使用

*安装

- 请遵守紧固力矩。
紧固力矩超过规定范围，可能导致本体、安装螺钉、安装件等损坏。紧固力矩不足时，可能造成本体安装位置偏移及连接螺纹部松动。
- 使用市场购买的开关电源时请让 F.G. 端子接地。
- 请勿掉落、敲打、施加过度的冲击。
可能使本体内部、电磁阀及压力开关/传感器内部破损，造成误动作。
- 请勿使劲拉拽导线及通过拉拽导线搬运本体。
(拉伸强度为 35N 以内，IO-Link 型真空用压力开关的场合，拉伸强度为 20N 以内)
使用时请手持本体。
否则会造成电磁阀、压力开关/传感器破损、故障、误动作。
- 请吹净配管内残留的灰尘后再与本体进行配管。
否则会造成故障、误动作。
- 请勿使铁丝等进入压力传感器的压力通口。
否则会造成压力传感器破损、故障、误动作。
- 流体中可能包含异物时请在一次侧安装过滤器及油雾分离器。
否则会造成故障、误动作。

*配线(包含连接器的插拔)

- 请勿使劲拉拽导线。特别是与接头和配管连接时，请勿拉拽导线来搬运电磁阀及压力开关/传感器。
可能造成电磁阀及压力开关/传感器内部破损、误动作、连接器脱落。
- 请勿反复弯曲、拉伸导线、再其上加载重物、施加外力。
配线时反复弯曲导线及施加拉伸力会导致导线外皮脱落。
若导线可动，请将导线固定在开关本体附近。
导线的推荐弯曲半径为导线外径的 6 倍或绝缘外径的 33 倍。以数值大的为准。
导线有伤痕时请更换导线。
- 请勿错误配线。
根据误配线的内容，可能造成电磁阀及压力开关/传感器误动作，破损。
- 通电中请勿进行配线作业。
可能造成电磁阀及压力开关/传感器内部破损、误动作。
- 请勿与动力线及高压线使用同一配线路径。
为了避免混入动力线、高压线的信号线发出的干扰信号·电涌，请将电磁阀及压力开关/传感器的配线与动力线、高压线分开配线。(分开配管)
- 请确认配线的绝缘性。
若有绝缘不良(与其它回路的混合接触，端子间的绝缘不良等)，会使过大的电压或电流施加到电磁阀及压力开关/传感器上，可能造成设备损坏。
- 为确认动作而强制使其动作时，请勿使逆流电流流入。
使用回路无法保证绝缘性，流入逆流电流时，可能导致电磁阀、压力开关/传感器误动作、破损。
- 为防止干扰信号及电涌的混入，配线应尽量短。
最长 10 m 以内 (IO-Link 型真空用压力开关的场合为 20 m 以内)。
并且，DC(-)线(电磁阀：黑线、压力开关/传感器：蓝线)请尽量靠近电源。

***使用环境**

- 请勿在有腐蚀性气体、化学药品、海水、水、水蒸气环境或有这些物质附着的场所中使用。
可能发生故障、误动作。
- 请勿在有油分、药品环境中使用。
在冷却液和清洗液等各种油和药品的环境中使用时，短期内就会对电磁阀、压力开关/传感器造成恶劣影响(故障、误动作、导线硬化等)。
- 请勿在电涌发生源的场所使用。
压力开关/传感器周边若有较大的电涌发生装置(电磁式升降机，高频感应炉，马达等)时，有可能造成压力开关/传感器内部回路元件的劣化或损坏。请考虑发生源的防干扰对策，并避免线路混合接触。
- 请勿使用发生电涌的负载。
直接驱动继电器、电磁阀等电涌发生的负载时，请使用内置电涌吸收元件的产品。
- 本产品不具备 CE/UKCA 认证中对雷击的耐性，请在装置中实施防雷对策。
本产品为 CE/UKCA 认证对应产品，但是过度的干扰信号可能会导致设定值发生变化。
- 请将本体安装在无振动和冲击的场所。
否则会造成故障、误动作。
- 请勿使配线断屑等异物进入产品内部。
否则会造成故障、误动作。
- 请勿在温度循环变化的环境中使用。
若在非正常气温变化的情况下使用，可能对本体造成恶劣影响。
- 请勿在阳光直射的场所中使用。
在阳光直射场所中使用时应遮挡阳光。
否则会造成故障、误动作。
- 使用时请保证使用流体温度、环境温度在规格范围内。
使用流体温度、环境温度规格范围为 5~50 °C。在低温状态下使用时，空气中水分的冻结可能会导致产品破损、误动作。
请采取措施防止冻结。推荐安装可除去冷凝水、水分的冷干机。
并且，即使在规定温度下使用也要避免温度急剧变化。
- 请勿在周围有热源，受到热量辐射的场所中使用。
否则会造成作动不良。

***调整·使用**

- 请连接负载后再接通电源。
在未连接负载的状态下 ON 时，过电流流入压力开关/传感器，可能会瞬时破坏压力开关/传感器。
- 请勿使负载短路。
压力开关/传感器的负载发生短路会出现报错，但过电流的流入可能瞬时破坏压力开关/传感器。
- 请勿使用尖的工具按压各设定按钮。
否则会造成设定按钮破损。
- 要检测微小的压力差时，请进行 10~15 分钟的预热。
刚连接电源的 10 分钟之内显示值可能有 1%的变动。
- 请根据使用情况进行适当的设定。
设定不当时可能造成作动不良。
各设定请另行参考压力开关/传感器使用说明书。
- 动作中时请勿触摸 LED 显示部。
静电可能会对显示值造成影响。

*维护保养

- 请在供给电源 OFF、停止供给空气、并排出配管中的压缩空气，确定处于大气开放状态后再进行维护保养。否则会造成构成元件误动作。
- 请定期实施维护保养。
可能由于设备、装置的误动作导致构成元件发生误动作。
- 请定期排出冷凝水。
冷凝水从二次侧流出会导致空气压设备作动不良。
- 请不要用汽油、信纳水等清洗本产品。
可能造成表面伤痕或使显示文字淡化消失。
请用柔软的布擦拭。
污渍严重时，请将布浸入用水稀释过的中性洗涤剂中，拧干水后擦拭，然后再用干布擦拭。

型号表示 · 型号体系

■ 单体型号表示方法

真空泵系统	ZB	00	2	0	-	K1	5	L		-	P1		-	C4	
真空发生器系统	ZB	04	1	1	-	K1	5	L		-	P1		-	C4	
IO-Link 型															
真空泵系统	ZB	00	2	0	-	K1	5	LO		-	EL		-	C4	
真空发生器系统	ZB	04	1	1	-	K1	5	LO		-	EL		-	C4	

① 喷嘴直径

记号	喷嘴公称直径	适用供给阀及标准供给压力	
		大流量 (N.C.)	自我保持
00 注1)	—	●	—
03	φ0.3	● (0.35MPa)	● (0.4MPa)
04	φ0.4	● (0.35MPa)	● (0.45MPa)
05	φ0.5	● (0.35MPa)	
06	φ0.6	● (0.5MPa)	

注1) 仅适用于真空泵系统。

② 主体形式

记号	主体规格	通口规格 注2)
1	单体	PV、PD 共通 (PV=PD)
2	单体	PV、PD 单独 (PV≠PD)
3	集装式	无区别

注2) 通口名及功能如下所示:

PV: 空气压供给通口 (真空发生器)、

真空压供给通口 (真空泵系统)

PD: 破坏压供给通口 (请在④中选择带破坏阀)

③ 排气形式

0	真空泵系统 (无消声器)
1	消声器排气 (单独排气)
2	通口排气 (M5、单独排气)

④ 供给阀 · 破坏阀的组合 注3)

记号	供给阀	破坏阀	适用主体形式			
			真空发生器		泵系统	
			PV=PD	PV≠PD	PV=PD	PV≠PD
K1	N.C.	N.C.	●	●	—	●
J1	N.C.	无	●※	—	●※	—
Q1	自我保持 (+COM)	N.C.	●	●	—	—
Q2	自我保持 (+COM)	无	●※	—	—	—

※无破坏阀时通过大气开放口破坏真空。

注3) 自我保持型仅适用于喷嘴直径为φ0.3、0.4的真空发生器。

⑤ 额定电压

5	DC24V
6	DC12V

⑥ 供给阀 · 破坏阀导线引出方式 注4)

L	L型插头连接器 带导线
LO	L型插头连接器 无连接器
M	M型插头连接器 注5) 带导线
MO	M型插头连接器 注5) 无连接器

注4) 全部带指示灯·过电压保护回路, 导线长300mm。

注5) 带压力传感器、真空用压力开关时, 不能选择M、MO型连接器。

⑦ 手动操作 注6)

无记号	非锁定 推压式
B	锁定式 (要工具型) 准标准

注6) 自我保持型(供给阀)只有锁定推压式,

破坏阀可选择推压式、锁定式。

⑨ 压力传感器/真空用压力开关

记号	种类	压力范围 [kPa]	规格	
无记号	无压力传感器/真空用压力开关			
P1	压力传感器	0~-101	输出 1~5V、精度±2%F.S. 以下注8)	
P3		-100~100	输出 1~5V、精度±2%F.S. 以下注8)	
EA	真空用压力 开关 注7)	0~-101	NPN2 输出	带单位切换功能注9)
EAM				SI 单位固定注10)
EAP				带单位切换功能[初期值 psi] 注9)
EB			PNP2 输出	带单位切换功能注10)
EBM				SI 单位固定注10)
EBP				带单位切换功能[初期值 psi] 注9)
FA		-100~100	NPN2 输出	带单位切换功能注9)
FAM				SI 单位固定注10)
FAP				带单位切换功能[初期值 psi] 注9)
FB			PNP2 输出	带单位切换功能注9)
FBM				SI 单位固定注10)
FBP				带单位切换功能[初期值 psi] 注9)
EL		0~-101	IO-Link	带单位切换功能注9)
ELM				SI 单位固定注10)
FL				带单位切换功能注9)
FLM				SI 单位固定注10)
	-100~100			

注7) 不能使用节能作动。

注8) 压力传感器导线长 3m。

注9) 根据新计量法, 日本国内不能使用带单位切换功能的产品

注10) 固定单位: kPa

⑩ 真空用压力开关用带连接器的导线

无记号	无带连接器的导线 (压力传感器时无需指定)
G	有带连接器导线, 附带导线连接器罩 导线长 2m
H	IO-Link 专用带连接器导线带 M12 连接器 导线长 0.3m

⑪ 真空 (V) 通口 注11) 注12)

C2	直通型 φ2 快换接头	公制
C4	直通型 φ4 快换接头	
N1	直通型 φ1/8" 快换接头	英制
N3	直通型 φ5/32" 快换接头	
L2	弯头型 φ2 快换接头	公制
L4	弯头型 φ4 快换接头	
LN1	弯头型 φ1/8" 快换接头	英制
LN3	弯头型 φ5/32" 快换接头	

注10) 本产品使用的是简易过滤器, 在灰尘较多的环境中使用时, 为防止过滤器堵塞, 请尽早安装真空过滤器 ZFA、ZFB、ZFC 系列。

注11) 弯头型接头与配管进行安装拆卸时, 请支撑着过滤器罩进行作业。

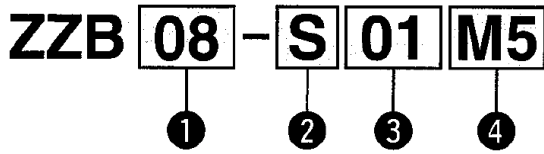
⑫ 选择项 注13)

无记号	无选择项
B	带单体用支架 (同捆出荷、未组装)
K	螺丝刀操作型破坏针阀注14)

注13) 选择两项时请按照字母顺序书写。

注14) 标准品为手柄操作型。

■ 集装式型号表示方法



① 连数

01	1 连
02	2 连
⋮	⋮
12	12 连

② 压力传感器/真空用压力开关安装对应 注1)

无记号	安装传感器/开关 非对应集装式
S	安装传感器/开关 对应集装式

注1) 单体形式③选择带压力开关、真空用压力开关的情况下请选择“S”。

③ 共通供给压 (PV) 通口管连接口径

01	Rc1/8
01N	NPT1/8
01F	G1/8
M5	M5 x 0.8

④ 共通破坏压 (PD) 通口 注2)

无记号	无 PD 通口 (PV = PD)
M5	M5 x 0.8 (PV ≠ PD)

注2) 可选择的供给阀、破坏阀的组合请参考单体形式④。

■ 关于供给通口

各通口设置在汇流板的两侧。若仅使用一侧作为供给通口时，请另行订购堵头以堵住不使用的通口。请根据选择的连接口径选择适合的堵头（例：M5 x 0.8 时，M-5P）。

■ 集装式同时作动连数

使用集装式时，考虑到真空发生器喷嘴直径及供给阀形式，根据汇流板共通供给通口的口径和连接数不同，可同时作动的最大连数也不同。为充分发挥真空发生器性能，请参考下表确定可同时作动的连数及配管。

真空发生器型号 供给 (PV) 通口 管连接口径		ZB03		ZB04		ZB05	ZB06
		大流量 (N.C.)	自我 保持	大流量 (N.C.)	自我 保持	大流量 (N.C.)	大流量 (N.C.)
Rc1/8 NPT1/8 G1/8	单侧供给时	12				10	12
	两侧供给时					12	
M5 x 0.8	单侧供给时	10				8	10
	两侧供给时	12				10	12

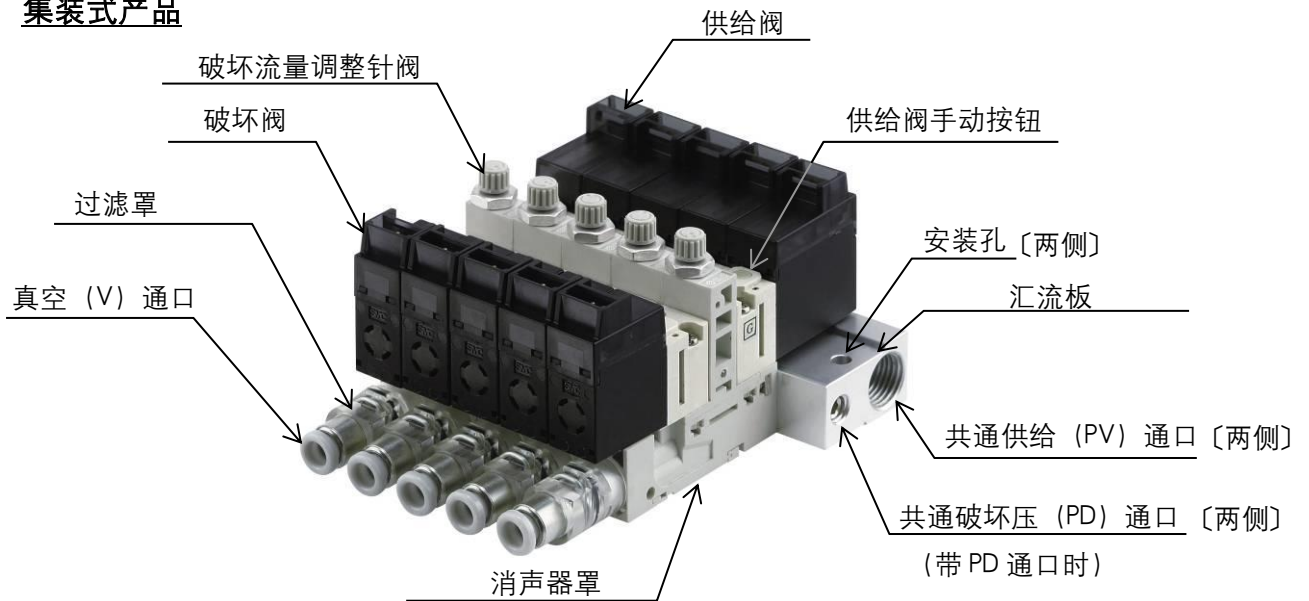
注) 上表为在标准供给压力下，真空发生器性能可满足规格要求的连数。

注) 使用真空泵系统时没有同时作动连数的限制，但是根据真空泵能力不同，随着作动连数的增加，真空压力及吸入流量会发生变化。

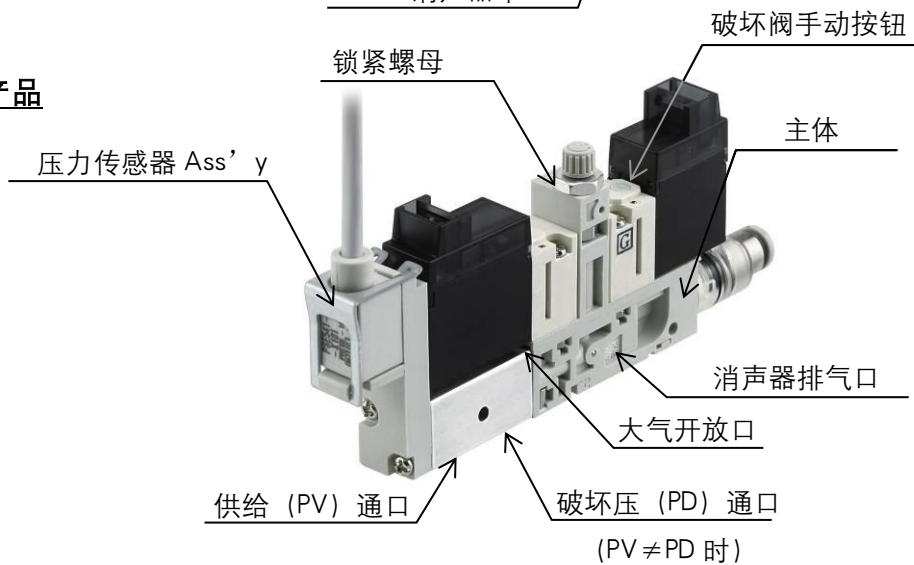
产品各部分名称

各部分名称

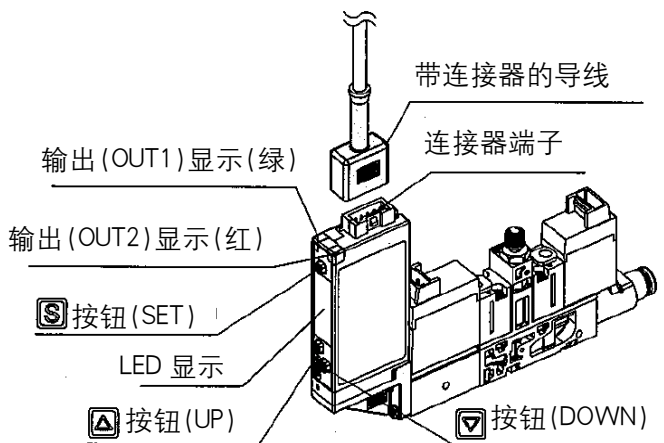
集装箱产品



单体产品



真空用压力开关各部分名称及功能



输出 (OUT1)	开关输出 OUT1 ON 时灯亮。
输出 (OUT2)	开关输出 OUT2 ON 时灯亮。
LED 显示	显示现在的压力状态、设定模式状态、错误代码。
按钮 (UP)	模式选择及增加 ON/OFF 设定值。 切换为峰值显示模式时使用。
按钮 (DOWN)	模式选择及减少 ON/OFF 设定值。 切换为谷值显示模式时使用。
按钮 (SET)	各模式变更及确定设定值时使用。

安装·设置

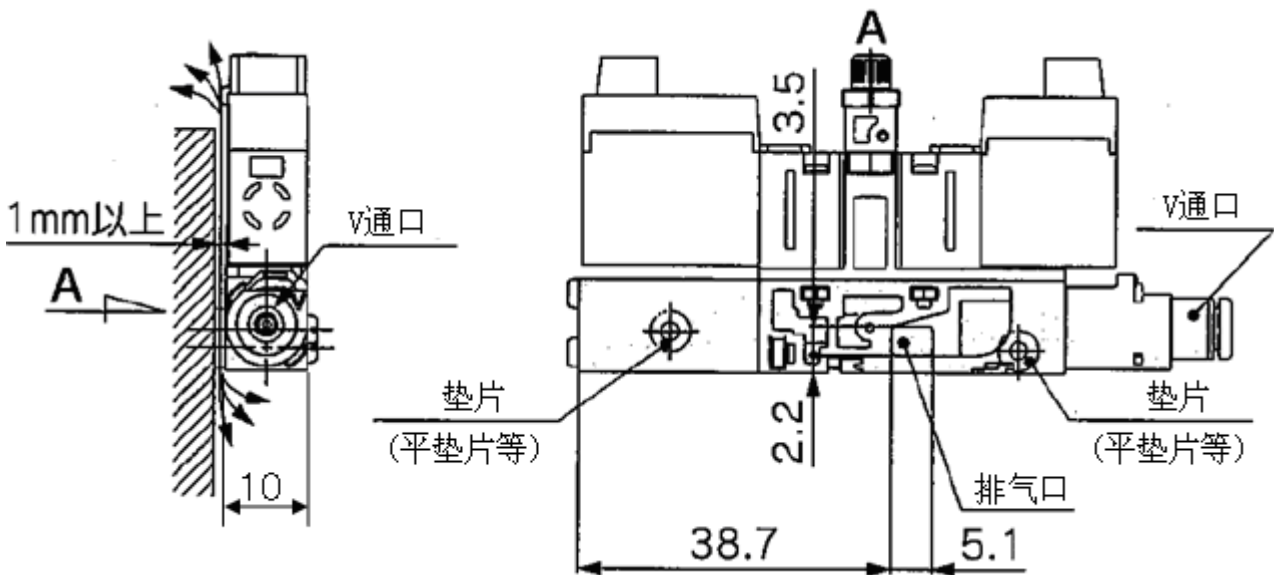
安装、设置产品时请注意以下项目。

■安装、设置共通注意事项

- ①为维持真空发生器及真空泵系统正常作动，请定期对真空过滤器进行维护保养、更换。请保证维护用空间。
- ②本产品的过滤罩与真空配管为一体型，请留出一定“余量”保证真空侧配管(软管类)可从过滤罩上拆卸。
- ③请勿在过滤罩长时间承受弯曲、拉伸方向负载的状态下与真空侧配管连接。可能造成主体及过滤罩破损。
- ④使用真空发生器（消声器排气规格）时，使用环境及工件表面的灰尘会被吸入并附着于真空过滤器中，造成消声器吸音材堵塞。真空发生器性能下降时请对吸音材进行维护保养、更换。请保证维护用空间。
- ⑤产品请放置在 $-5\sim 50^{\circ}\text{C}$ 的环境中。特别是放置在气控箱内时，由于散热效果差，电磁阀线圈发热导致环境温度上升，会造成误动作。
- ⑥使用产品时，请勿拉拽电磁阀及压力传感器、真空用压力开关的导线来搬运产品本体。可能造成真空泄漏、断线、本体破损。

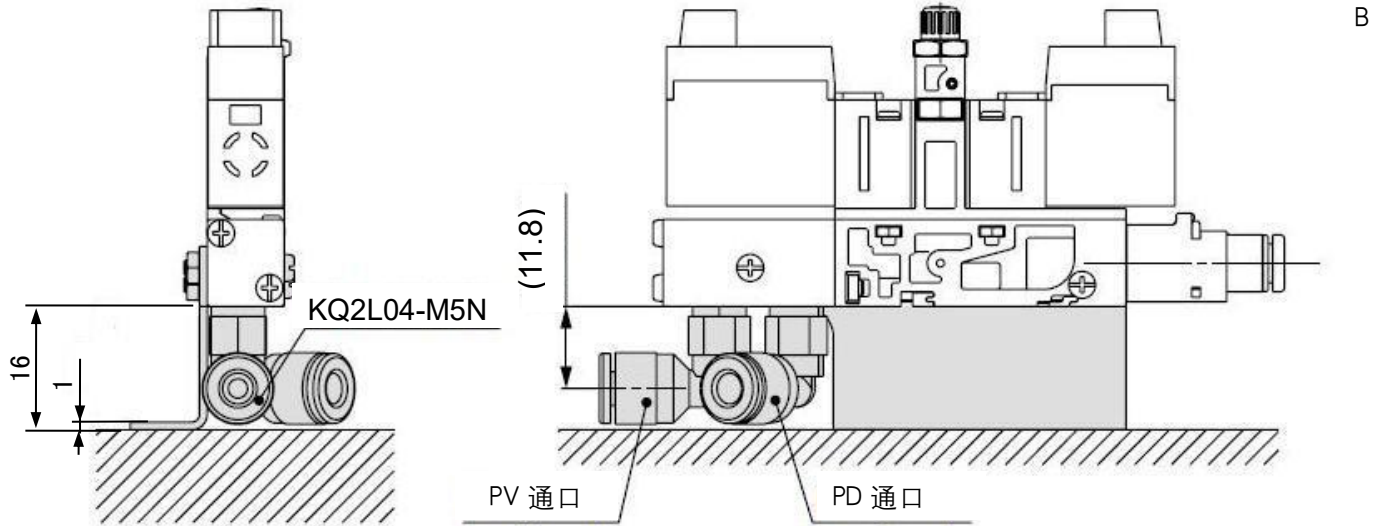
■单体规格的安装、设置方法

- ①将本体安装于墙壁面时，请使用 $0.075\sim 0.096\text{N}\cdot\text{m}$ 的紧固力矩拧紧。若紧固力矩过大则可能会造成本体破损。（本体的宽度为10mm）。
- ②安装时请勿堵塞真空发生器的排气口。由于单体规格只有一侧有排气口，所以当将排气口侧安装于墙壁面时请预备垫片，保证本体与墙壁面保持至少1mm的空间。

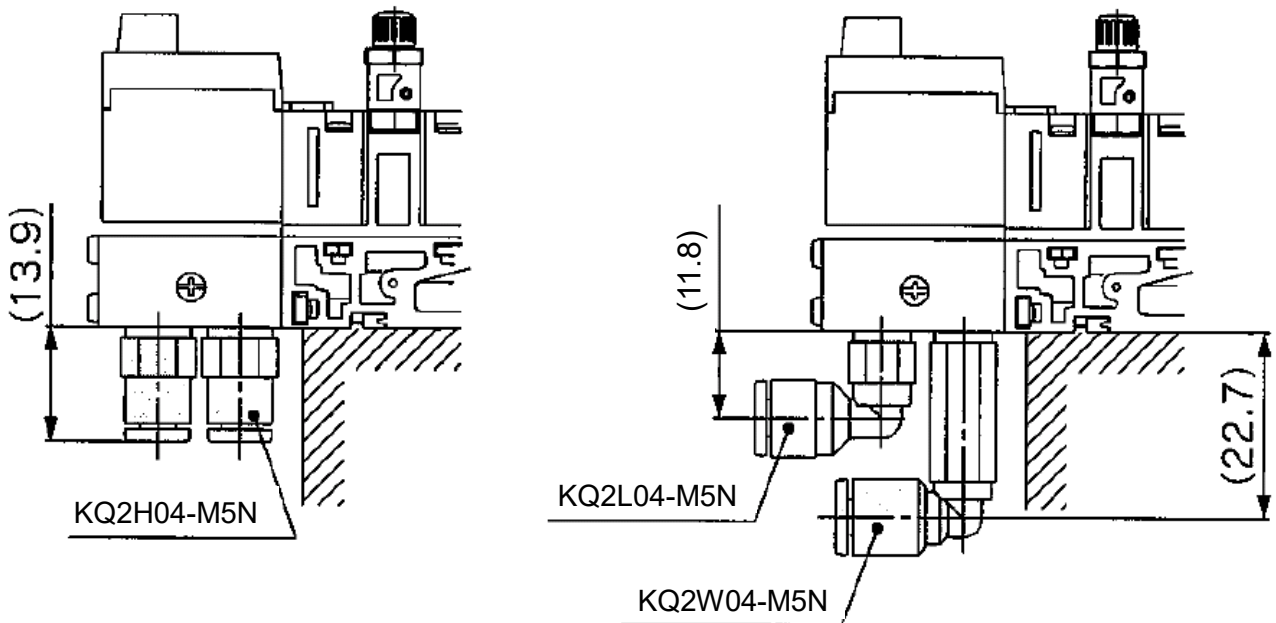


③安装本体时，请预留空间保证供给侧的配管。

使用单体用支架时（支架的厚度为 1mm）。



在墙面安装及通口向下开放状态下使用时

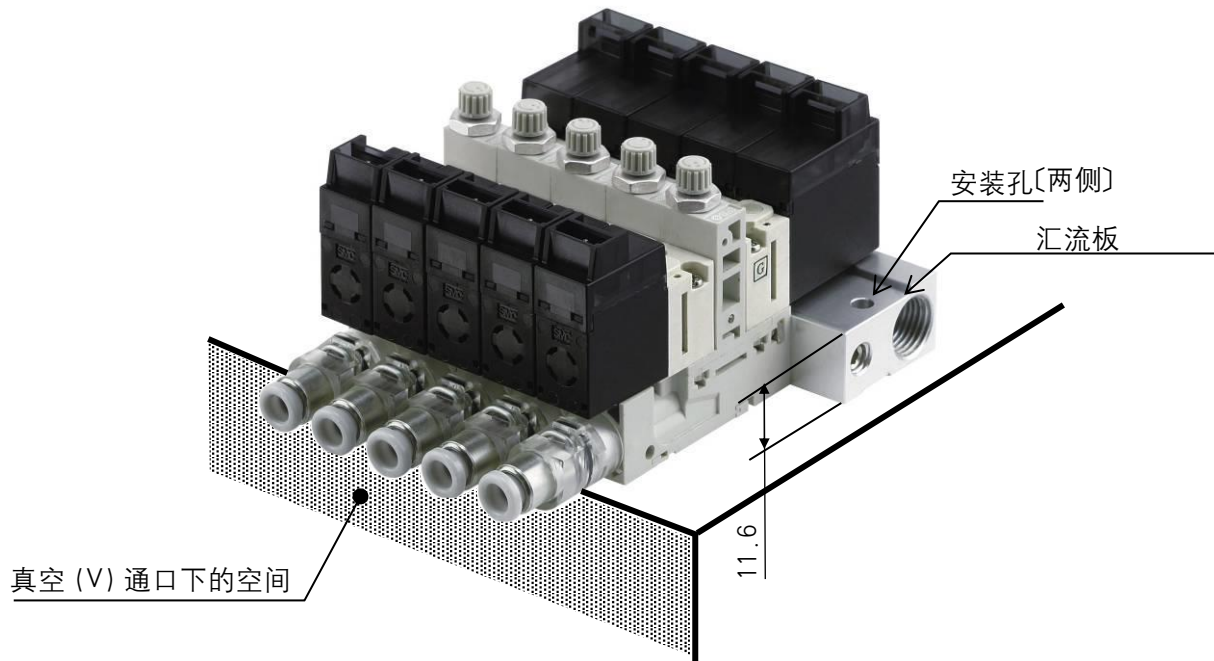


单体用支架型号：ZB1-BK1-A（包括安装螺钉 M2x14 平垫片...2 个 六角螺母 M2...2 个）

进行上述安装时推荐接头：KQ2L04-M5N、KQ2H04-M5N、KQ2W04-M5N 等

■ 集装式的安装、设置方法

安装汇流板时，为了便于对过滤器滤芯进行维护，建议在过滤罩侧留出空间。(汇流板安装孔部的厚度为 11.6mm)。



空气源

■ 请使用洁净空气。

① 压缩空气中若含有合成油(含化学药品、有机溶剂)、盐分、腐蚀性气体等时会造成破损及作动不良。请勿使用含有有害不纯物的压缩空气。

② 若使用的压缩空气中含有较多的冷凝水或碳粉，这些物质会附着于真空发生部(喷嘴、扩散段)、电磁阀、真空用压力开关的内部，造成性能下降、作动不良。

③ 关于压缩空气的质量，请使用符合 ISO8573-1:2010 标准中压缩空气洁净度等级「2:6:3」要求的流体。推荐在产品上游安装空气过滤器和油雾分离器。

使用供给压力

■使用时请保证供给压力在规格范围内。

若使用供给压力超过规格范围会造成产品破损。特别是使用真空泵系统、吸附部是喷嘴形状时，真空破坏压力会导致产品内部压力上升。请使用适当的压力并注意吸附部的堵塞情况。

配管

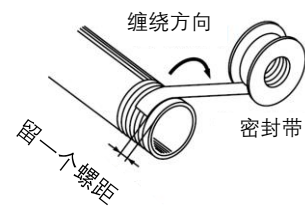
■空气压供给、真空压供给的配管

①配管前的处理

配管前请进行充分的吹气(吹净)或清洗，除去管内的切削末、切削油、异物等。

②缠密封带的方法

配管与接头螺纹连接时，注意避免将配管螺纹部的切削末和密封材混入配管内部。另外，缠密封带时，请留出1个螺距。



③连接配管时，配管长度会受到压力的影响而发生变化，配管请留出余量。

否则会造成接头破损及配管脱落。推荐配管条件请参考本公司网址 (URL <https://www.smcworld.com>) 上的综合样本 (接头 & 配管共通注意事项)。

■汇流板的配管

①汇流板 PV 通口请使用最大直径小于 $\phi 12$ 的接头。

否则接头会与汇流板安装面发生干涉。

推荐接头：

KQ2S06-01□S、KQ2S04-01□S

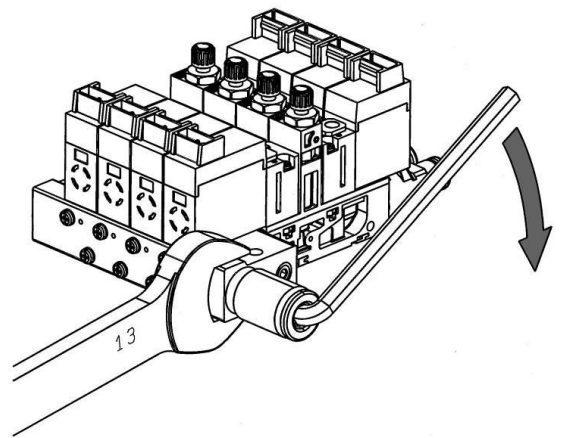
②各螺纹部的紧固力矩如下所示。

- 1/8 (PV 通口)：用手拧紧后再用适合工具增拧 2~3 圈。

参考紧固力矩为 $3 \sim 5 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

- M5 (PV、PD 通口)：用手拧紧后再用工具增拧约 1/6 圈。

参考紧固力矩为 $1 \sim 1.5 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。



③请使用扳手将汇流板固定后再进行接头的安装、拆卸。

若手持着真空发生器/真空泵系统本体进行作业，会造成空气泄漏、产品破损。

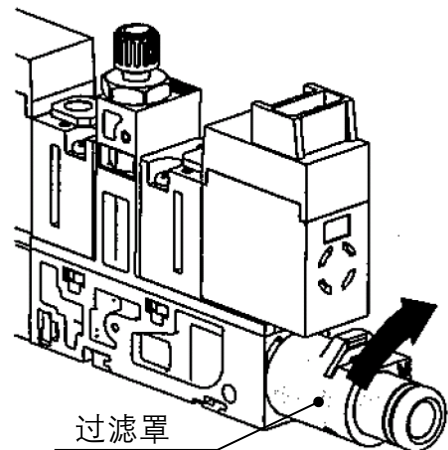
真空 (V) 通口的配管

- ① 配管时请注意不要对接头及软管施加弯曲、拉伸、力矩负载、振动、冲击等外力。
会造成接头破损及配管损坏、破裂、脱落。
- ② 与本体配管的前提是保持配管静止。
若使用时配管移动，可能会由于滑动磨损、拉伸力等造成配管的拉伸、破损、从接头中脱落等故障，请充分确认后再使用。
- ③ 使用时请勿摇动、弯曲连接配管。
这种使用方法会造成接头破损。
- ④ 与真空 (V) 通口配管完成后，请勿拉拽配管搬运产品本体。
会造成过滤罩及快换接头发生破损。

V 通口 Assy 的使用

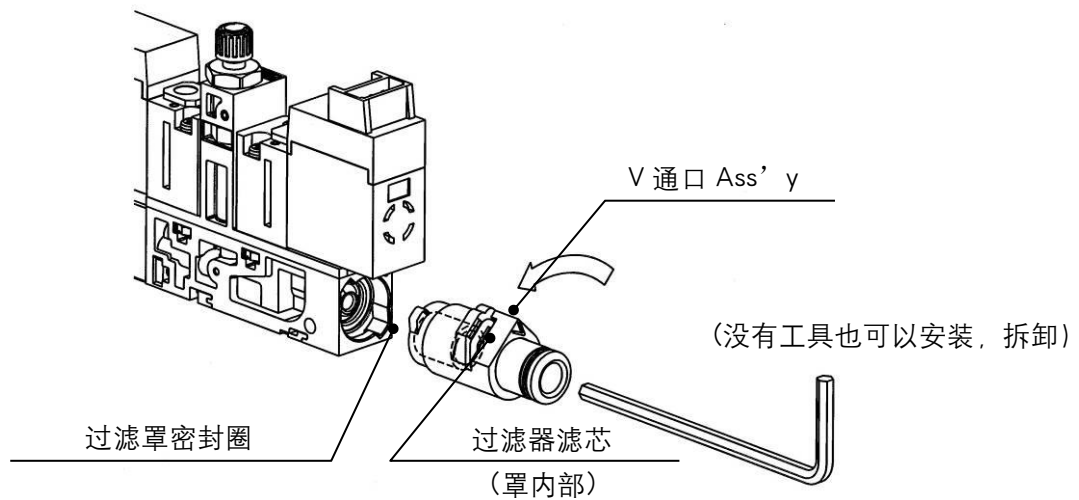
结构上的注意事项

- ① V 通口 Assy 上可安装、拆卸快换接头。
安装、拆卸时请将过滤罩完全拧紧直到无法旋转。
若没有完全拧紧可能造成 V 通口脱落、破损。



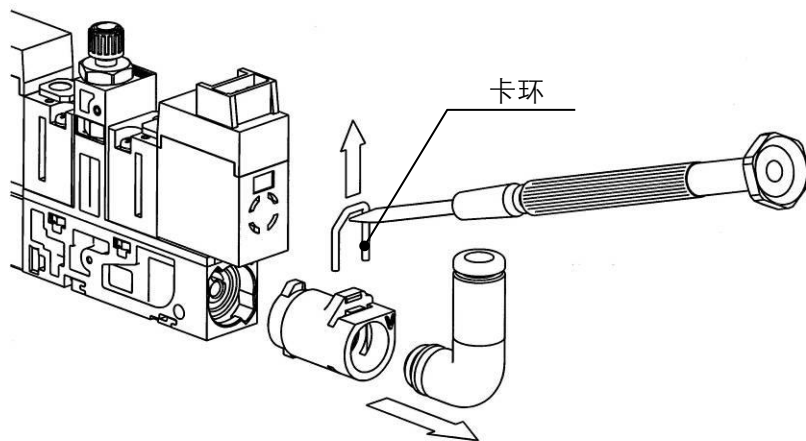
- ② 将本体安装于地面上时，可能造成 V 通口 Assy 安装、拆卸困难。
若强制进行作业，会造成 V 通口 Assy 破损及真空泄漏。此时请将汇流板从安装场所拆下，抬起本体进行作业。
- ③ 使用直通型快换接头时，可使用六角扳手 (对边 2mm) 拆卸 V 通口 Assy。
由于六角孔的材质为树脂，若施加过大的力矩可能会导致安装孔破损。安装力矩请勿超过 $0.15\text{N}\cdot\text{m}$ 。
另外，旋转至停止位置后，请勿再施加力矩。

- ④拆下的 V 通口 Ass'y 再次安装时，请确认过滤罩密封圈是否正确插入主体侧的安装槽内。
过滤罩密封圈脱落、偏移会造成真空泄漏、V 通口 Ass'y 脱落。



- ⑤拆下弯头型 V 通口 Ass'y 时，请从以下 2 种方法中选择一种。(更换过滤器、更换快换接头等时)

- 1) 面对 V 通口正面，从左侧的 V 通口 Ass'y 开始按顺序拆卸。
- 2) 使用精密螺丝刀将 V 通口 Ass'y 的卡环取下，拔出快换接头 Ass'y 后，取下过滤罩。(拆卸集装式中间位置的过滤罩时有效)

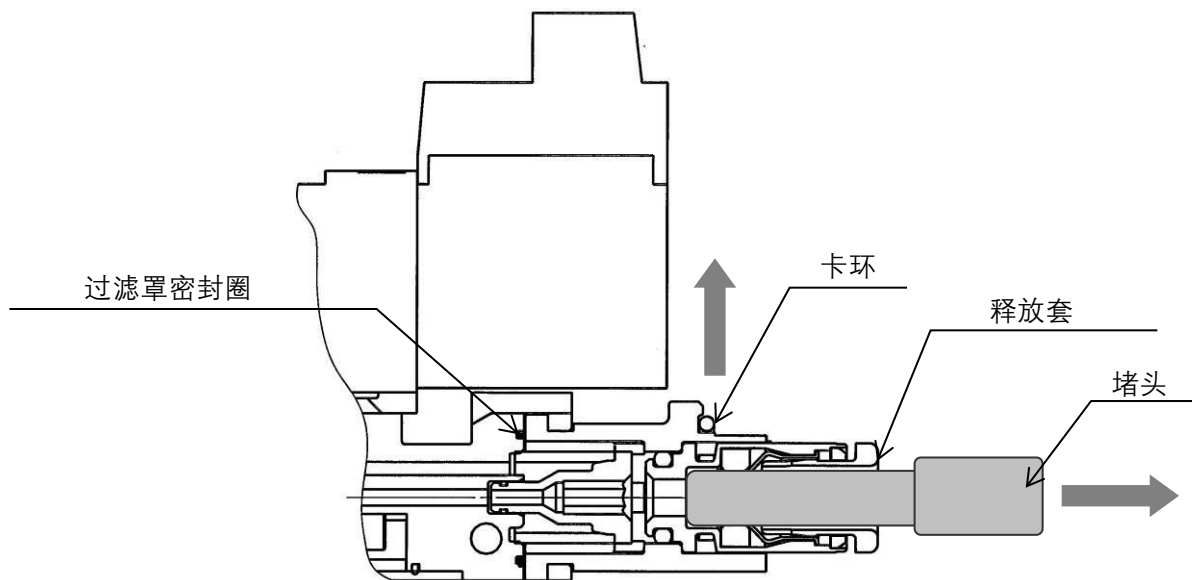


⑥ 请注意不要划伤快换接头的 O 型圈及使其附着灰尘。

否则会造成空气泄漏、真空泄漏。

⑦ 将直通型接头 Ass'y 从 V 通口 Ass'y 中拔出时，请先将卡环向上拉，在快换接头部连接软管或堵头之后再拔出。

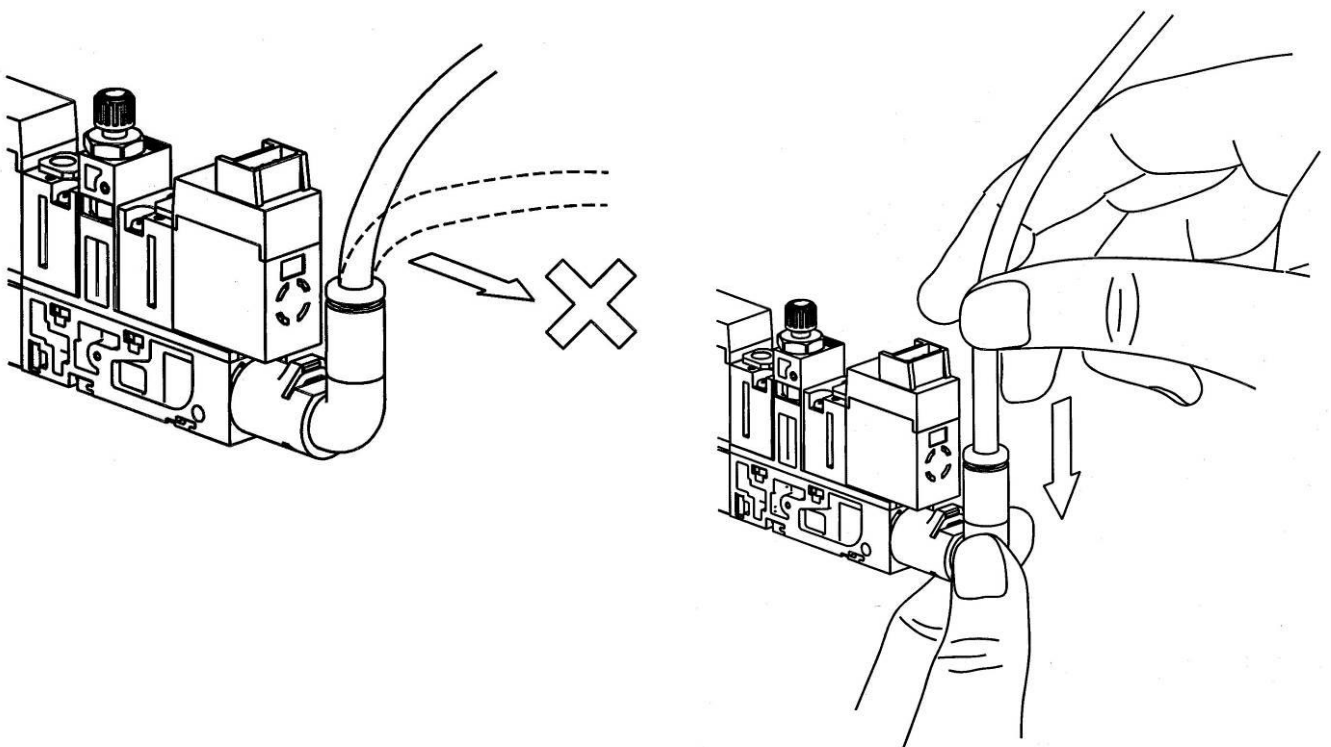
若直接拉拽快换接头 Ass'y 的释放套（树脂部），会造成释放套破损。



⑧ 将快换接头从配管中拔出、插入时，请用手握住快换接头本体进行操作。

若未握住本体操作，会对 V 通口 Ass'y 及快换接头 Ass'y 施加外力，造成空气泄漏及产品破损。

特别是对过滤罩的径向施加弯曲方向的负载可能会造成破损。



■快换接头使用注意事项

①配管的安装

1) 请将外部没有伤痕的软管沿直角切断。切断时请使用软管剪 TK1-1、2、3，请勿使用钳子、斜口钳、剪刀等工具。若没有使用软管剪切断，会使配管切断面倾斜、扁平，无法切实安装，造成连接配管脱落和空气泄漏。并且，配管的长度请留出余量。

2) 请握住配管慢慢插入到底部。

3) 插到底部后请轻拉配管确定不会脱落。若没有切实安装会造成空气泄漏及配管脱落。

②配管的拔出

1) 真空 (V) 通口使用的是 KJ 系列接头。此系列产品通过按压释放套可拔出配管。

2) 按住释放套拔出配管。若没有充分按压释放套，会使管插入更深，导致拔出更困难。

3) 拔出的配管要继续使用时，请切断插入部分后再使用。若没有切断直接使用会造成空气泄漏、配管拔出困难。

■使用非本公司配管时的注意事项

使用的配管不是本公司产品时，请确认配管外径精度是否满足以下规格。

1) 尼龙管 $\pm 0.1 \text{ mm}$ 以内

2) 软尼龙管 $\pm 0.1 \text{ mm}$ 以内

3) 聚氨酯管 $\pm 0.15 \text{ mm}$ 以内、 -0.2 mm 以内

配管外径精度不满足时请勿使用。会造成配管无法连接，或者连接后空气泄漏、配管脱落。

■关于配管外径 $\phi 2$

不能使用本公司产品以外的配管。会造成配管无法连接，或者连接后空气泄漏、配管脱落。

关于电磁阀

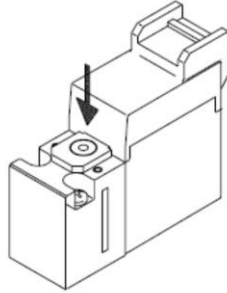
■关于手动操作

手动操作时，由于真空发生器、真空泵系统会进行发生真空或破坏真空的输出，请确认没有危险后再进行操作。

使用螺丝刀对锁定式进行操作时，请使用钟表螺丝刀轻轻旋转。

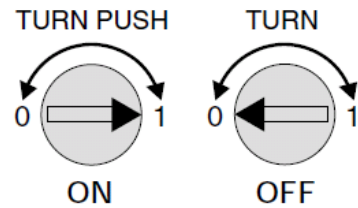
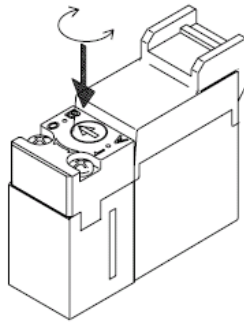
(力矩：小于 $0.1\text{N}\cdot\text{m}$)

■ 非锁定推压式（要工具形）



· 沿箭头方向(↓)按压到底为 ON，松开为 OFF。

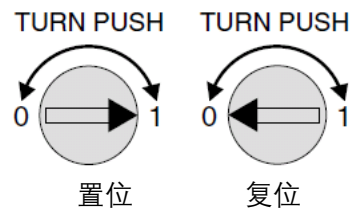
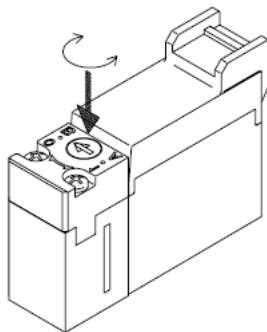
■ 锁定式（要工具形）准标准



- 将手动按钮向右旋转，使▶标记与 1 重合，即在 ON 状态下锁定。
- 将手动按钮向左旋转，使◀标记与 0 重合，即可解除锁定，恢复成手动操作方式。

注) 使用手动锁定时，平常运行开始前请务必解除锁定。

■ 非锁定推压式（要工具形）（自我保持型）



- 将手动按钮向右旋转，使▶标记与 1 重合，即在置位状态(流路 P→A)下锁定。
- 将手动按钮向左旋转，使◀标记与 0 重合，即可返回复位状态，(流路 A→R) (出厂时为复位状态)

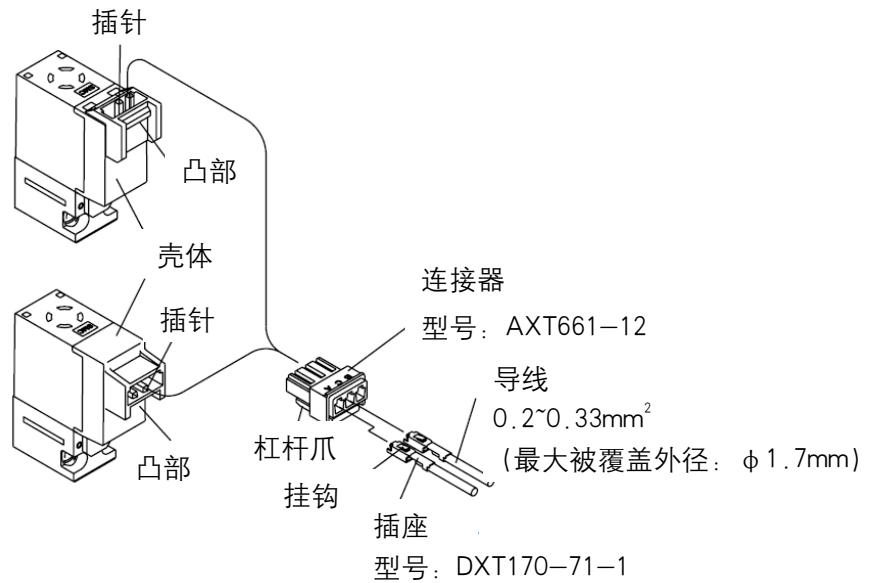
插头连接器的使用方法

连接器的安装

●安装连接器时，用手抓住杠杆和连接器本体直着插入插针中，将杠杆的爪塞入阀盖的凸槽处，便可锁住。

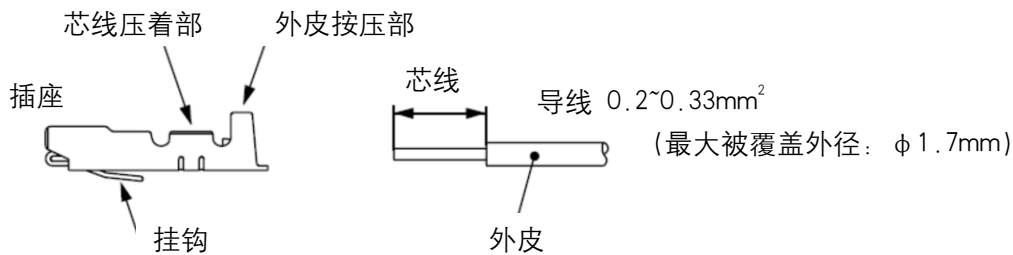
●拆卸连接器时，用拇指将杠杆向上推，然后将爪部从凹槽处直着拔出。

注)请勿使劲拉拽导线。会导致接触不良、断线等。



导线及插座的压着

将导线先端剥掉 3.2~3.7mm 的外皮，将芯线前端整理好放入插座中，用压着工具压着。请注意芯线压着部不要压到导线外皮。(压着工具：型号 DXT170-75-1)



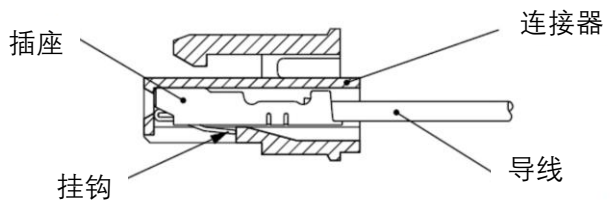
带导线插座的装卸

●安装时

将插座插入连接器的孔(有 A、C、B 表示)，将导线向最内侧压入，插座的挂钩勾住连接器然后锁住。(推入时，挂钩打开，自动锁住)。然后轻轻拉动导线，确认已经锁紧。

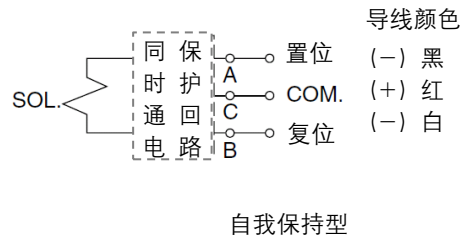
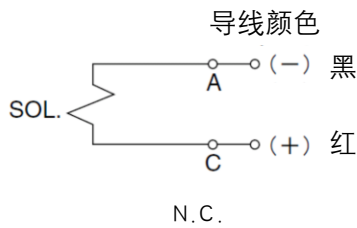
●拆卸时

将插座从连接器上拔出时，用细棒(约 1mm)按压插座上的挂钩，然后将导线拔出。重新使用插座时，请将挂钩向外拉伸。



配线规格

●电磁阀导线的连接如下图所示，请与各自的电源连接。



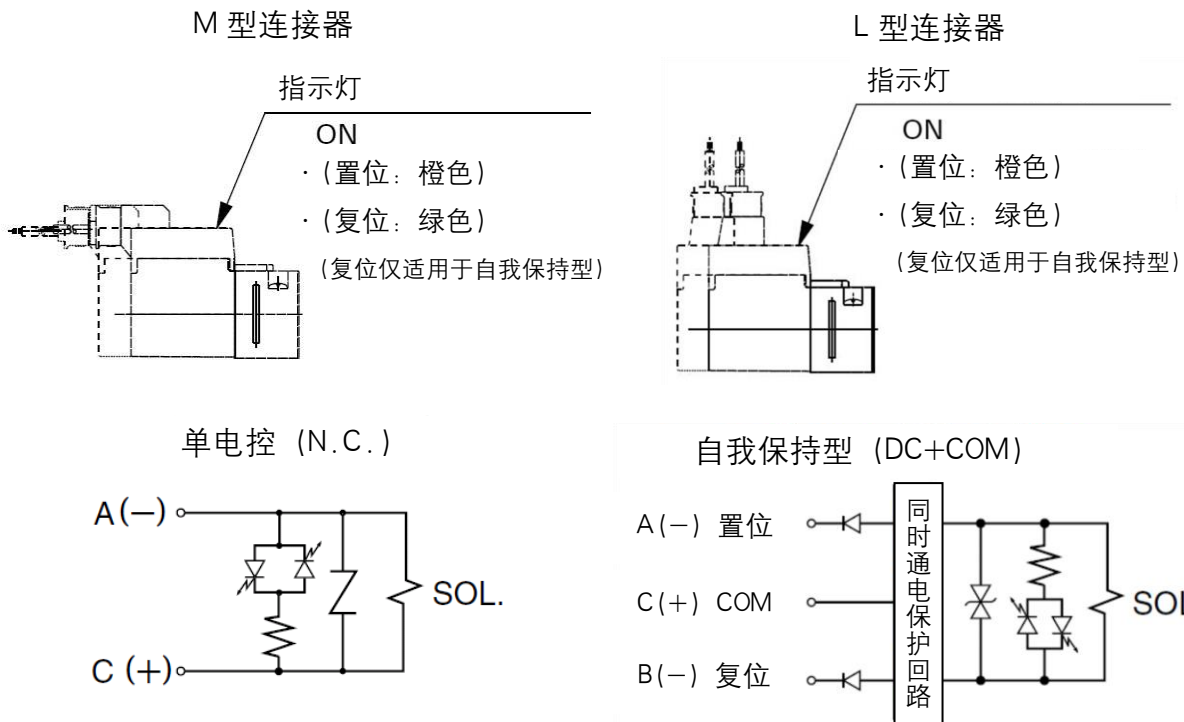
●关于插头连接器的导线长

带导线的电磁阀其导线长 300 mm。希望订购导线长 600 mm 以上的电磁阀时，请订购无连接器的电磁阀和连接器 Ass'y。

指示灯・过电压保护回路

自我保持型电磁阀在置位侧通电和复位侧通电时用橙色和绿色 2 种指示灯表示。

※虚线表示自我保持型、大流量规格。



注 1) N.C. 规格有极性。ON：指示灯亮（橙色）

注 2) 置位侧通电：指示灯亮（橙色） 复位侧通电：指示灯亮（绿色）。带防止误配线机构（停止二极管）

带过电压・保护回路（ZNR/过电压吸收二极管）

注 3) A（置位）侧通电时发生真空，B（复位）侧通电时真空停止。

■自我保持型供给阀的使用方法

自我保持型电磁阀：给带自我保持机构的电磁线圈瞬时通电(20ms 以上)，电磁线圈内的可动铁心即可保持在置位位置及复位位置。因此不需要连续通电。

《使用自我保持型电磁阀时需要特别注意的事项》

1. 请勿使用同时向置位、复位信号通电的回路。
2. 进行自我保持需要的最短通电时间为 20ms。
3. 一般的使用方法、使用场所都没有问题，但是在强振动及冲击、高磁场的场所使用会造成产品作动不良。
4. 本供给阀出厂时保持复位位置(真空停止)，但由于运输及安装供给阀时受到冲击，可能会变为置位位置。因此使用前请确认电源及手动按钮是否在原位置。

自我保持	动作	指示灯
A-C ON (置位)	真空发生	橙色
B-C ON (复位)	真空停止	绿色

N.C.	动作	指示灯
A-C ON (置位)	真空发生	橙色
OFF	真空停止	—

供给阀为自我保持型时，瞬时通电 20msec 以上即可保持在切换位置，因此不需要连续通电。若连续通电可能由于温度上升导致作动电压升高，ON 作动不良。

如果必须连续通电，连续通电时间请控制在 10 分钟以内，并保证到下次作动的非通电时间(A 侧、B 侧都 OFF 的时间)长于通电时间。(占空比控制在 50%以下)

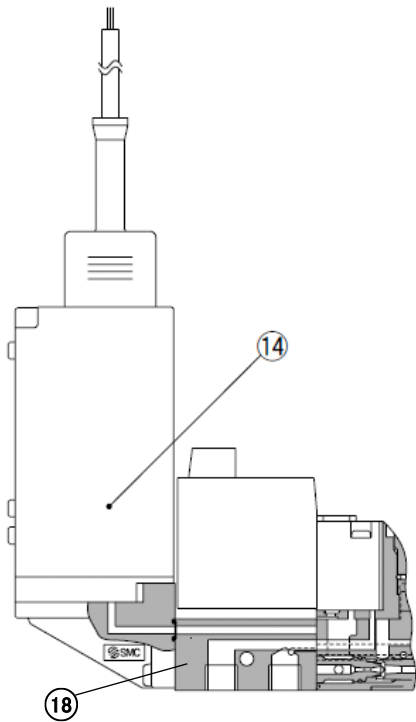
■请避免电磁阀长时间通电。

若长时间连续通电，由于线圈发热、温度上升可能会导致电磁阀性能下降，对周边设备造成恶劣影响。因此电磁阀长时间连续通电，或者一天之内通电时间长于非通电时间时，请使用自我保持型电磁阀来缩短通电时间。但是使用自我保持型电磁阀时，请避免 A 侧和 B 侧线圈同时通电。

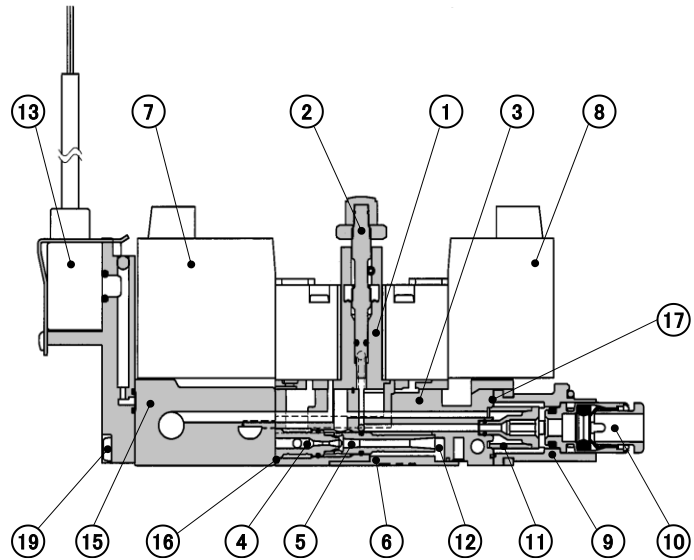
电磁阀的连续通电时间请基本控制在 10 分钟以内，并且保证 1 天之内通电时间短于非通电时间。(占空比控制在 50%以下)。本产品安装于控制柜内时，请实施散热对策，保证本产品温度在规格范围内。特别是在 3 连以上集装式或 3 个以上单体相邻并同时连续通电的情况下使用时，温度会大幅上升。

构造图 · 零件构成

ZB 系列的构造图如下所示。



单体/带真空用压力开关规格



集装式/带压力传感器规格

零件构成表

序号	名称	主要材质	备注
①	电磁阀主体 Ass'y	树脂/HNBR	电磁阀安装部
②	针阀 Ass'y	树脂/黄铜/HNBR	破坏流量调整用、带防止脱落构造、锁紧螺母
③	主体	树脂	真空发生器用、真空泵系统用
④	喷嘴	铝	真空泵系统时：垫片
⑤	扩散段	铝	真空泵系统时：不安装
⑥	消声器罩	树脂	

并且，请准备零件构成表中⑦～⑱项作为维护用备件。详细请参考下一项「维护·保养」。

维护·保养

■为了您安全、正确、长期使用真空发生器、真空泵系统，请按照如下所示进行维护保养。

①请按照本书所述的顺序进行维护保养。

若操作错误，会造成元件、装置破损及作动不良。

②维护作业的实施

若错误使用压缩空气会造成危险。产品维护、滤芯更换及其他维护保养请对空气压元件有足够知识和经验的人进行。

③冷凝水的排水

请对空气过滤器及油雾分离器的冷凝水进行定期排水。若冷凝水从 2 次侧流出，冷凝水会附着于产品内部造成作动不良及真空不良。

④请定期更换真空发生器·真空泵系统中的过滤器滤芯、吸音材(消声器)。(请参考下述更换要领)。

更换周期根据使用状况、使用环境、供给空气的品质不同会有所区别。当压力下降 5kPa 时推荐更换。

但是，使用中由于设定上的问题造成真空压力下降、真空(吸附)应答时间延迟的情况发生时，请停止运行、更换滤芯。不要考虑上述更换条件。

⑤在空气中含有粉尘等大量灰尘的环境中使用

考虑到本产品使用的滤芯过滤能力不足，为防患于未然，推荐使用本公司真空过滤器(ZFA、ZFB、ZFC 系列)。

⑥维护前后的保养

请先停止供给空气、并排出配管中的压缩空气，确定处于大气开放状态后再拆卸产品。各种维护完成后重新组装时，请先供给压缩空气并通电，实施适当的功能检查和泄漏检查。特别是使用自我保持型供给阀时，开始时供给阀可能处于 ON 状态，请务必确认后再接通。

⑦请勿分解、改造维护保养对象产品以外的零件。

■ 更换用零件清单

序号	零件名 【用途】	型号	备注
⑦	供给阀 【真空发生用】	ZB1-VQ110U□□□□	N.C.：真空发生器用供给阀(适用喷嘴直径 0.3、0.4、0.5、0.6)
		ZB1-VQ110L□□□□	自我保持型：真空发生器用供给阀(适用喷嘴直径 0.3、0.4)
		ZB1-VQ120U□□□□	N.C.：真空泵系统用供给阀
⑧	破坏阀 【真空破坏用】	ZB1-VQ110-□□□□	N.C.
⑨	V 通口 Ass'y 【真空通口用】	ZB1-VPN3-□-A	材质：透明特殊尼龙 带快换接头、过滤器滤芯
⑩	快换接头	KJ□□-C1	仅更换快换接头部分时用
⑪	过滤器滤芯 【真空过滤器用】	ZB1-FE3-A	过滤精度：30 μm 10 个 1 套
⑫	吸音材 【消声器用】	ZB1-SE1-A	10 个 1 套
⑬	压力传感器 Ass'y	ZB1-PS□-A	
⑭	真空用压力开关 Ass'y	ZB1-ZS□□□□-A	
⑮	汇流板 Ass'y	ZZB□-□□□□	连数变更时用
⑯	密封圈	ZB1-GK1-A	10 个 1 套
⑰	过滤罩密封圈	ZB1-FG1-A	10 个 1 套
⑱	单体用主体 Ass'y	ZB1-SB□-A	无压力传感器・开关场合使用 附带安装螺钉(M2x26) 2 根
		ZB1-SBS□-A	有压力传感器・开关场合使用 附带安装螺钉(M2x30) 2 根
⑲	安装螺钉	ZB1-SR1-1-A	无压力传感器・开关场合使用 10 个 1 套
		ZB1-SR1-2-A	有压力传感器・开关场合使用 10 个 1 套

■ 更换用零件型号表示方法

⑦ 供给阀 · ⑧ 破坏阀

- (I) ZB1-VQ110U- [] [] []
- (II) ZB1-VQ110L- [] [] []
- (III) ZB1-VQ120U- [] [] []
- (IV) ZB1-VQ110 - [] [] []

额定电压	
5	DC24V
6	DC12V

连接器取出方法^{注1)}

L	L型插头 · 带导线
LO	L型插头 · 无连接器
M	M型插头 · 带导线 ^{注2)}
MO	M型插头 · 无连接器 ^{注2)}

注1) 全部带指示灯 · 过电压保护回路。导线长300mm, 其他长度请选择无连接器, 按照右侧表选择连接器Ass'y型号。

注2) M型不能带压力传感器。

手动操作^{注3)}

无记号	非锁定推压式
B	锁定式(要工具形)准标准

注3) 自我保持型仅有无记号: 推压锁定式。

注4) 附件请参考附表3

⑨ V 通口 Ass'y

ZB1-VPN3- [] - A

快换接头

C2	直通式 φ2 快换接头	公制
C4	直通式 φ4 快换接头	
N1	直通式 φ1/8" 快换接头	英制
N3	直通式 5/32" 快换接头	
L2	弯头式 φ2 快换接头	公制
L4	弯头式 φ4 快换接头	
LN1	弯头式 φ1/8" 快换接头	英制
LN3	弯头式 5/32" 快换接头	

⑩ 过滤器滤芯 (10个一套)

ZB1-FE3-A (过滤精度 30 μm)

⑪ 吸音材 (10个一套)

ZB1-SE1-A

● 供给阀 · 破坏阀组合

※根据真空发生器的喷嘴直径, 可选择的供给阀规格也不同。

※表中的记号与左侧供给阀 · 破坏阀型号相对应。

记号	供给阀 · 破坏阀规格		真空发生器								泵系统	
	供给阀	破坏阀	ZB03		ZB04		ZB05		ZB06		ZB00	
			供给阀	破坏阀	供给阀	破坏阀	供给阀	破坏阀	供给阀	破坏阀	供给阀	破坏阀
K1	N.C.	N.C.	(I)	(IV)	(I)	(IV)	(I)	(IV)	(I)	(IV)	(III)	(IV)
J1	N.C.	无	(I)	/	(I)	/	(I)	/	(I)	/	(III)	/
Q1	自我保持	N.C.	(II)	(IV)	(II)	(IV)	/	/	/	/	/	/
Q2	自我保持	无	(II)	/	(II)	/	/	/	/	/	/	/

● 连接器 Ass'y 型号及附件

附表2 连接器 Ass'y 型号

AXT661 - [] - []

适用供给阀 · 破坏阀

14A	(I)、(III)、(IV) (NC)
13A	(II) (自我保持)

导线长(mm)

无记号	300
6	600
10	1000
20	2000
30	3000

附表3 供给阀 · 破坏阀的附件

电磁阀型号	附件
ZB1-VQ110U-□□	安装螺钉(M1.7X15) 2个
ZB1-VQ110U-□□B	安装螺钉(M1.7X22) 2个
ZB1-VQ110L-□□	安装螺钉(M1.7X22) 2个
ZB1-VQ120U-□□	安装螺钉(M1.7X15) 2个
ZB1-VQ120U-□□B	安装螺钉(M1.7X22) 2个
ZB1-VQ110-□□	安装螺钉(M1.7X15) 2个
ZB1-VQ110-□□B	安装螺钉(M1.7X22) 2个

⑫ 快换接头 (订货以10个为单位)

KJ [H] [04] - C1

主体形式

H	直通型
L	弯头型

管连接口径

02	φ2 快换接头	公制
04	φ4 快换接头	
01	φ1/8" 快换接头	英制
03	φ5/32" 快换接头	

※主体形式: 弯头、管连接口径: φ4 的快换接头组合, 请在末尾「-N」。 **KJL04-C1-N**

⑬ 压力传感器 Ass'y

ZB1-PS [1] - A

压力传感器规格

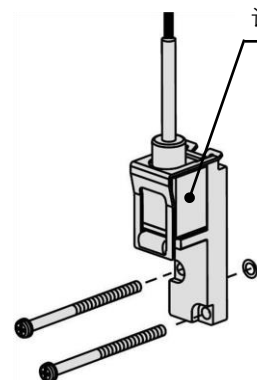
1	0~101kPa, 输出1~5V 精度±2%F.S.以下	识别记号 ZA
3	-100~100kPa, 输出1~5V 精度±2%F.S.以下	识别记号 FA

※导线长3m

识别记号

ZA **

※框中的文字代表压力传感器的制造年月。

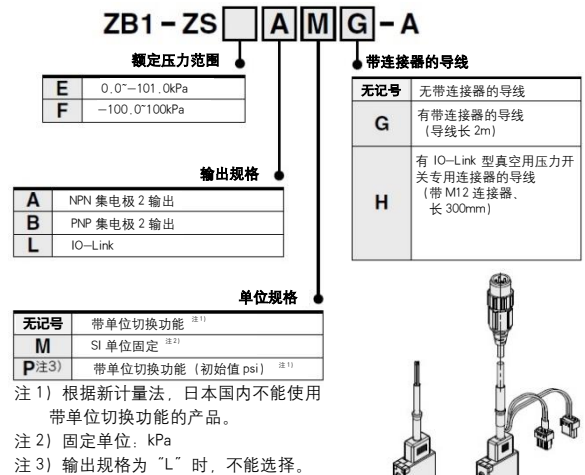


带安装螺钉(M2×30) 2个、O型圈1个

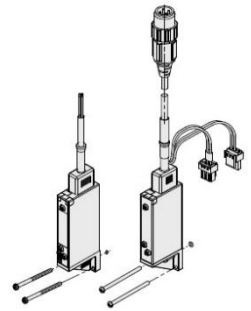
⑭真空用压力开关 Ass'y

※只需要带连接器的导线时，
请按照下记型号订购。

- 带连接器的导线型号：ZS-39-5G
- IO-Link 型真空用压力开关专用
带连接器的导线型号：ZB1-LW07-A



带安装螺钉 (M2 × 30) 2 个、
O 型圈 1 个



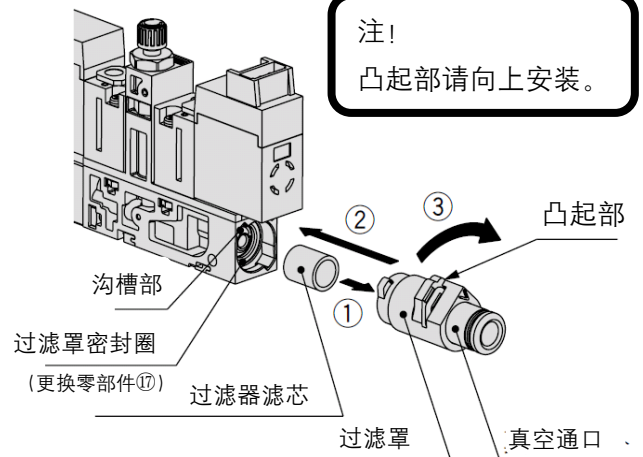
■ 过滤器滤芯更换要领

● 用手指捏住 V 通口 Ass'y, 逆时针旋转约 45° 后拔出。
使用直通型接头时, 可使用六角扳手 (对边 2) 进行拆卸。

● 请取出过滤罩内的滤芯, 将新滤芯按到过滤罩内部牢固安装。(右图①)

● 请确认过滤罩密封圈没有移位和异物附着。

● 将 V 通口 Ass'y 插入本体 (右图②) 轻轻按压的同时顺时针旋转约 45°, 一直旋转到停止位置。(右图③)
(请将 V 通口 Ass'y 按照下图所示的方向安装。若凸起部向下安装, 则本体安装与地面上时会发生干涉, 造成过滤罩及本体破损)



■ 吸音材更换要领 ※)

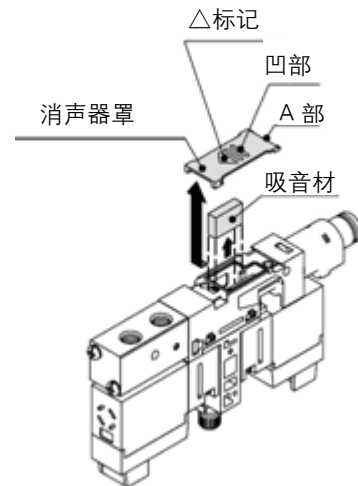
● 将本体翻转过来, 用精密螺丝刀或手指按住凹部, 向消声器盖处的△标记方向横向滑动。

● 听到咔嚓一声, 挂钩松开, 用手指抓住 A 部后将盖取下。

● 使用精密螺丝刀拉住吸音材并拔出。

● 插入新的吸音材, 按相反顺序安装盖。
(进行更换吸音材作业时, 可以看到内部金属材质的扩散段。此部分十分重要, 更换吸音材时请勿触碰、施加外力)。

(※) 使用真空泵系统时, 没有吸音材。



■电磁阀（供给阀・破坏阀）更换要领

●本产品装有真空发生用的「供给阀」及真空破坏用的「破坏阀」。

为保证长时间使用本产品，需要更换电磁阀时请按照以下顺序进行作业。

- ①取下电磁阀安装螺钉。
- ②取下电磁阀。
- ③在安装新电磁阀之前请确认安装面无灰尘及伤痕。

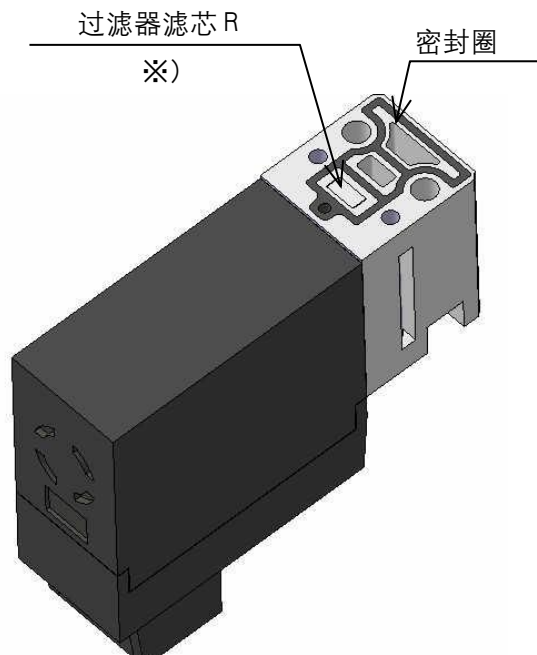
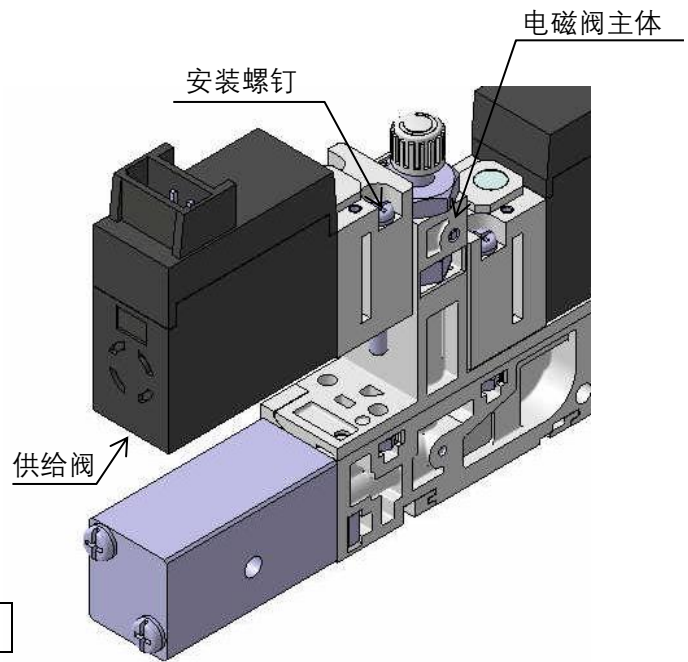
并且，请确认密封圈及供给阀的过滤器滤芯 R（大气开放口用过滤器）已正确安装。（破坏阀中没有安装过滤器滤芯 R）

④电磁阀的安装螺钉请按照以下紧固力矩拧紧。

合适安装力矩	[N·m]	0.054~0.08
--------	-------	------------

●更换电磁阀时，若同时拆下供给阀和破坏阀，电磁阀主体也会一同被拆下。为防止零件脱落及异物进入，进行拆卸、组装电磁阀时请将零件一个一个拆下或安装。

※) 过滤器滤芯 R 的功能：当供给阀从 ON 变为 OFF 时，大气压会从大气开放口流入本体内部「真空压」的空间中。将过滤器滤芯 R 设置在这条流路上，以防止环境中的灰尘等进入电磁阀内部。



关于集装式产品

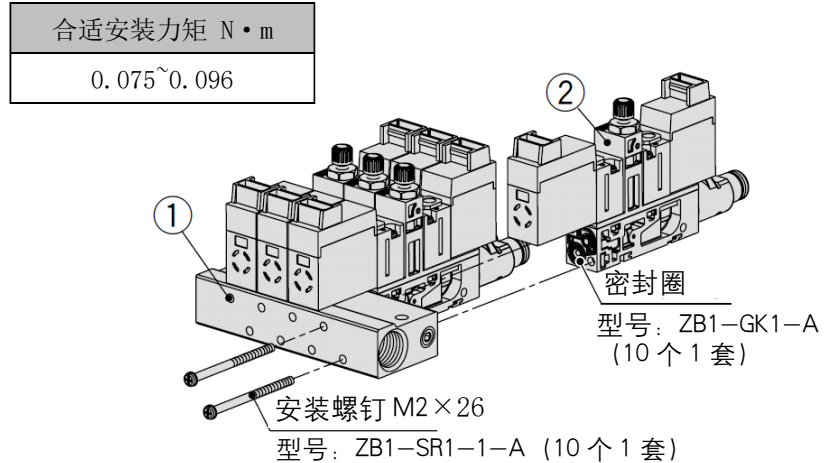
■ 汇流板增减连的方法

● 汇流板增减连时，请订购希望变更连数的汇流板 (①)，增连时请根据需要数量订购主体形式为 3 的单体产品 (②)。

订购型号请参考型号表示方法 (P9~11)。由于是否可以安装压力传感器·真空压力开关的汇流板型号不同，选型时请注意。

● 组装时请确认密封圈有无脱落。

请按照右侧所示力矩拧紧。若施加过大的力矩可能会造成主体破损。

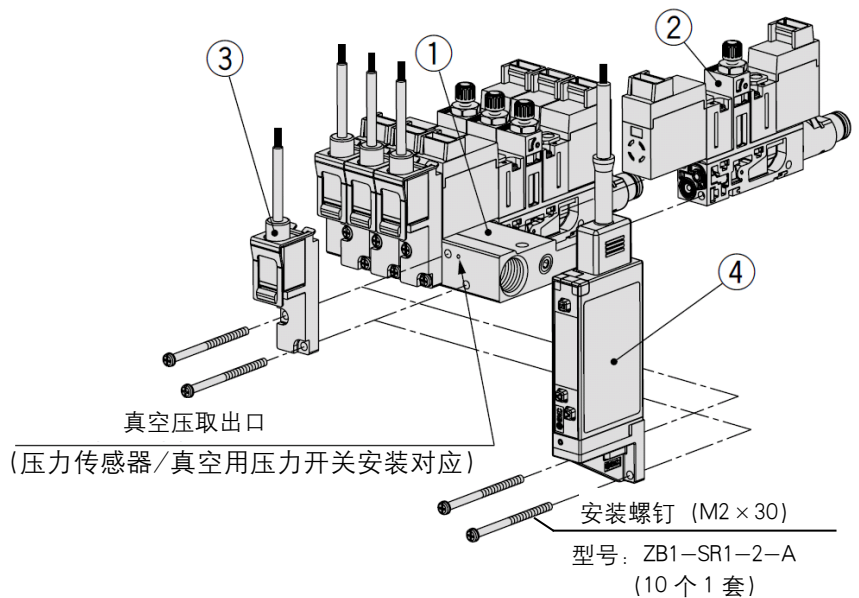


● 带压力传感器/真空用压力开关时，请订购希望变更连数的汇流板 (①)；增连时请根据需要数量订购主体形式为 3 的单体产品 (②)、压力开关传感器 Ass'y 品 (③) 或真空用压力开关 Ass'y (④)。

● 此时，压力传感器 (③) / 真空用压力开关 (④) 与单体产品 (②) 共同安装。
(请参考右图)

● 安装压力传感器/真空用压力开关时，请确认安装面上的 O 型圈无脱落、在安装槽内。

若 O 型圈没有正确安装会造成真空泄漏。



关于过滤罩

■ 本产品的过滤罩材质为透明特殊尼龙。

请勿在有酒精等化学药品附着或在含有这些物质的环境中使用。

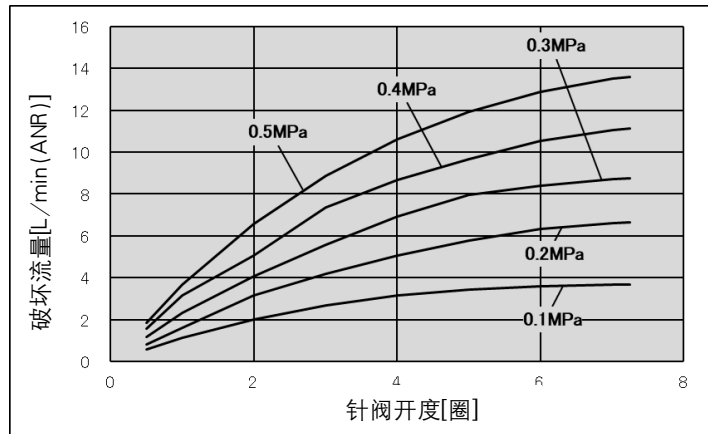
关于破坏流量调整针阀

■关于破坏流量特性

右表为当破坏针阀从全闭到慢慢开启时供给压力的流量特性。

但是此流量特性为单体产品的代表值，受到真空（V）通口的配管条件、回路等影响，最终吸附部的流量会发生变化。

并且，流量特性与针阀旋转圈数与产品规格会有误差。



■针阀有防止脱落功能。到达停止位置时便无法再继续旋转。

请注意若旋转过度会造成破损。

■当针阀处于全闭状态时请勿继续旋转。

当针阀顶端到达树脂小孔时即处于全闭状态。若到达停止位置后仍继续旋转会造成树脂部变形、流量特性发生变化、破损。

■手柄请勿用钢丝钳等工具拧紧。

会造成手柄空转、破损。

关于真空发生器的排气

■使用时请勿使真空发生器的排气受到背压影响。

为充分发挥真空发生器的性能，需要尽量减少排气阻力。

消声器排气规格时，请注意排气口周围不要有遮挡物。通口排气时，受到配管径及长度的影响，会有排气阻力，背压上升请控制在 0.005MPa (5kPa) 以下。当配管直径为 $\phi 4$ 时，考虑到末端状态，使用长度请控制在 1000 mm 以下。

消声器排气规格时，吸附时会吸入环境中的灰尘，并且若供给空气没有进行充分净化，会造成吸音材慢慢堵塞。吸音材堵塞会使真空发生器的排气受到背压影响，造成真空压力及吸入流量下降。

当真空发生器发生真空压力下降或应答时间延迟时请更换吸音材。(参照 P29)

规格

■ 一般规格

使用温度范围	-5~50℃ (未结露)
使用流体	空气、惰性气体
耐振动 注1)	30m/s ² (无压力传感器/真空用开关产品、带压力传感器产品) 20m/s ² (带开关产品)
耐冲击 注2)	150m/s ² (无压力传感器/真空用开关产品、带压力传感器产品) 100m/s ² (带开关产品)
标准	CE / UKCA 认证 (EMC、RoHS)

注1) 10~500Hz X、Y、Z各方向2小时(通电及非通电的状态下分别进行试验, 没有误动作)。

注2) X、Y、Z各方向在非通电状态下进行3次试验, 没有误动作。

■ 供给阀・破坏阀共通规格

阀构造	3通直动座阀
给油	不要
手动操作 注1)	非锁定推压式/锁定式(要工具形)
防护等级	防尘

注1) 自我保持型仅有推压锁定式。

■ 供给阀・破坏阀规格

种类	供给阀			破坏阀
	大流量型		自我保持型	标准型
供给阀・破坏阀型号	ZB1-VQ110U-□	ZB1-VQ120U-□	ZB1-VQ110L-□	ZB1-VQ110-□
适用系统	真空发生器 (N.C.)	泵系统 (N.C.)	真空发生器 注1)	真空发生器 (N.C.) 泵系统 (N.C.)
最高使用压力	0.55MPa	0.1MPa	0.55MPa	0.55MPa
最低使用压力	0.1MPa	-0.1MPa	0.1MPa	0MPa
应答时间	5ms 以下	5ms 以下	5ms 以下	ON: 3.5ms OFF: 2ms
线圈额定 电压 消耗电力 (电流值)	DC24	0.7W (29mA) 注2)	0.7W (29mA) 注2)	1W (42mA)
	DC12	0.7W (58mA) 注2)	0.7W (58mA) 注2)	1W (83mA)
导线引出方式	L型插头连接器(带指示灯・过电压保护回路) M型插头连接器(带指示灯・过电压保护回路) 注3)			

注1) 自我保持型仅适用于喷嘴直径为0.3、0.4的真空发生器。

注2) 启动3.1W(通电后10ms)、保持0.7W。

注3) 真空发生器、真空泵系统中选择不带压力传感器/真空压力开关时也可以选择M型。

■真空发生器规格 注1)

型号	ZB03		ZB04		ZB05	ZB06
供给阀形式	大流量 (N.C.)	自我 保持	大流量 (N.C.)	自我 保持	大流量 (N.C.)	大流量 (N.C.)
喷嘴直径 mm	0.3		0.4		0.5	0.6
供给压力范围 注2) MPa	0.2~0.55					0.3~0.55
标准供给压力 MPa	0.35	0.4	0.35	0.45	0.35	0.5
空气消耗流量 L/min (ANR)	3.5	4	6.5	8.5	10	18
最大吸入流量 ℓ/min (ANR)	2		3.5		4.5	7
最高真空压力 kPa	-86		-90			

注1) 表中的值为代表值。使用产品时受到大气压(天气变化、使用场所的海拔高度)影响会发生变化。

注2) 使用带压力传感器、真空用压力开关时最高使用压力为0.5MPa。

■真空过滤器规格

过滤精度	30 μm
过滤面积	130mm ²

■压力传感器规格 / ZB1-PS□-A

型号 (传感器部 标准品型号)	ZB1-PS1-A (PSE541)	ZB1-PS3-A (PSE543)
额定压力范围	0~-101kPa	-100~100kPa
耐压力	500kPa	
输出电压	DC1~5V	
输出阻抗	约1kΩ	
电源电压	DC10~24V±10%、脉动(P-P)10%以下	
消耗电流	15mA 以下	
精度	±2%F. S. (环境温度25°C时)	
直线性	±0.4%F. S. 以下	
重复精度	±0.2%F. S. 以下	
电源电压的影响	±0.8%F. S. 以下	
温度特性	±2%F. S. 以下 (以环境温度25°C为基准)	
材质	壳体部	树脂外壳
	压力检出部	压力传感器受压部: 硅、O型圈: HNBR
导线	耐油乙烯绝缘导线 2.7X3.2mm 椭圆、导体截面积: 0.15mm ² 3芯3m、绝缘体外径: 0.9mm	

注1) 表中未标明的规格同P.33一般规格。

真空用压力开关 / ZB1-ZS□□□□-A

(IO-Link 型真空用压力开关请参考本公司官网 ZB1-ZS□L□□-A 的使用说明书)

型号 (传感器部 标准型号)	ZB1-ZSE□□□-A (ZSE10)	ZB1-ZSF□□□-A (ZSE10F)
额定压力范围	0~-101kPa	-100~100kPa
设定压力范围/显示压力范围	10~-105kPa	-105~105kPa
耐压力	500kPa	
设定最小单位	0.1kPa	
电源电压	DC12~24V±10%、脉动 (p-p) 10%以下 (带逆接保护)	
消耗电流	40mA 以下	
开关输出	NPN 或 PNP 集电极开路 2 输出 (选择)	
最大负载电流	80mA	
最大外加电压	28V (NPN 输出时)	
残留电压	2V 以下 (负载电流 80mA 时)	
应答时间	2.5ms 以下 (防止振盈功能时: 选择 20、100、500、1000、2000ms)	
短路保护	有	
重复精度	±0.2%F. S. ±1digit	
迟滞	迟滞模式 上下限比较模式	从 0 开始可变 注 1)
显示方式	3 1/2 行 7 段 LED 1 种颜色表示 (红)	
表示精度	±2%F. S. ±1digit (环境温度 25°C ±3°C 时)	
动作表示灯	开关 ON 时灯亮 OUT1: 绿 OUT2: 红	
耐环境	保护等级	IP40
	使用湿度	动作时·保存时: 35~85%RH (未结露)
	耐电压	AC1000V 1 分钟内 充电部及壳体间
	绝缘电阻	50MΩ 以上 (DC500V 兆欧表) 充电部及壳体间
温度特性	±2%F. S. (使用温度范围-5~50°C 25°C 时)	
导线	耐油乙烯绝缘导线 导体截面积: 0.15 mm ² (AWG26) 5 芯 2m、径: 1.0 mm	

注 1) 外加电压在设定值附近变动时, 请将迟滞设定为变动值以上, 否则会发生振盈。

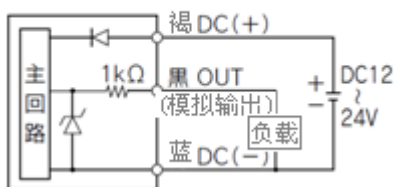
注 2) 表中未标明的规格同 P.33 一般规格。

内部回路及配线例

(IO-Link 型真空用压力开关请参考本公司官网 ZB1-ZS□L□□-A 的使用说明书)

●压力传感器

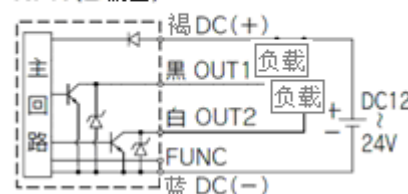
ZB1-PS□-A



电压输出式样 1~5V
输出阻抗 约 1kΩ

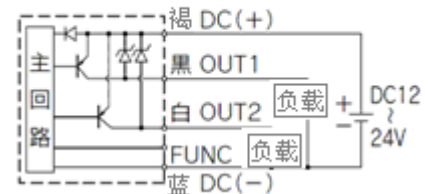
●真空用压力开关

ZB1-ZS□A□□-A NPN(2 输出)



MAX. 28V, 80mA
残留电压 2V 以下

ZB1-ZS□B□□-A PNP(2 输出)



MAX. 28V, 80mA
残留电压 2V 以下

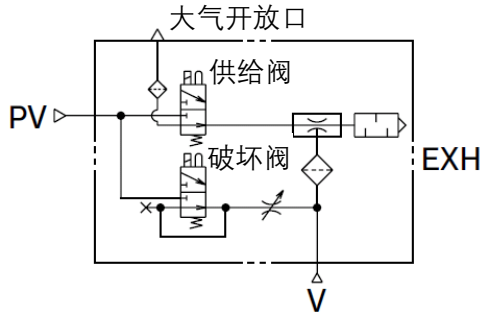
回路图

■ 单体规格

- 带供给阀/破坏阀、无压力传感器/真空用压力开关

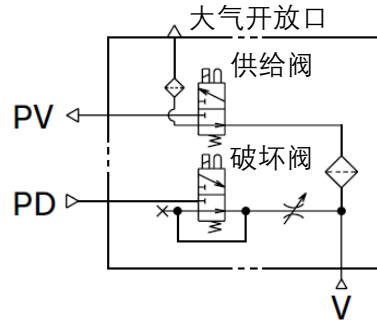
真空发生器 PV=PD

ZB□11-K1□□□-□



真空泵系统 PV≠PD

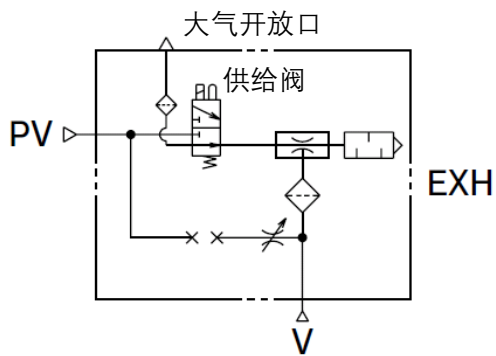
ZB0020-K1□□□-□



- 只带供给阀、无压力传感器/真空用压力开关

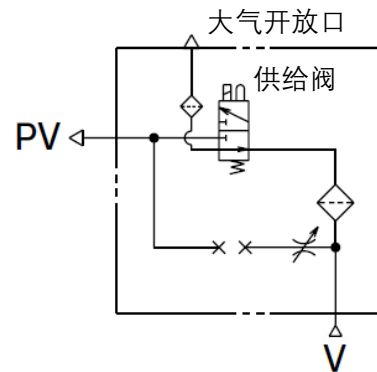
真空发生器 仅PV

ZB□11-J1□□□-□



真空泵系统 仅PV

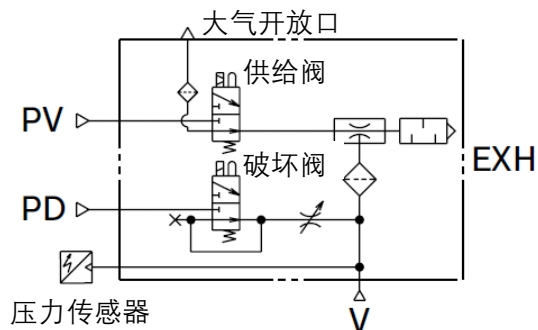
ZB0010-J1□□□-□



- 带供给阀/破坏阀、带压力传感器

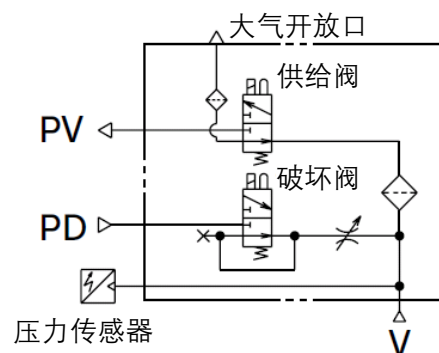
真空发生器 PV≠PD

ZB□21-Q1□L(O)□-P₃¹-□



真空泵系统 PV≠PD

ZB0020-K1□L(O)□-P₃¹-□

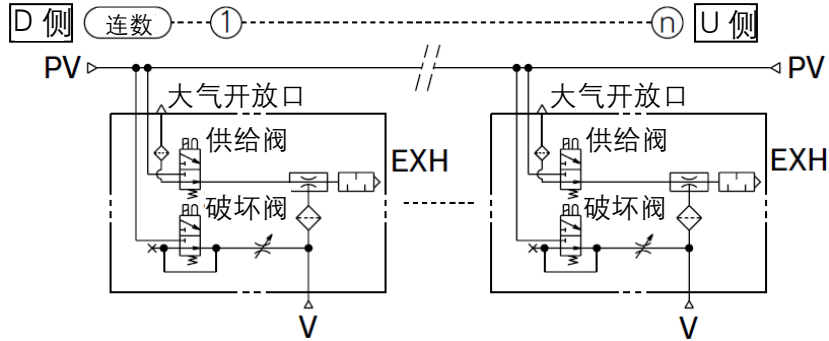


■ 集装规格

- 带供给阀/破坏阀、无压力传感器/真空用压力开关

真空发生器 PV=PD

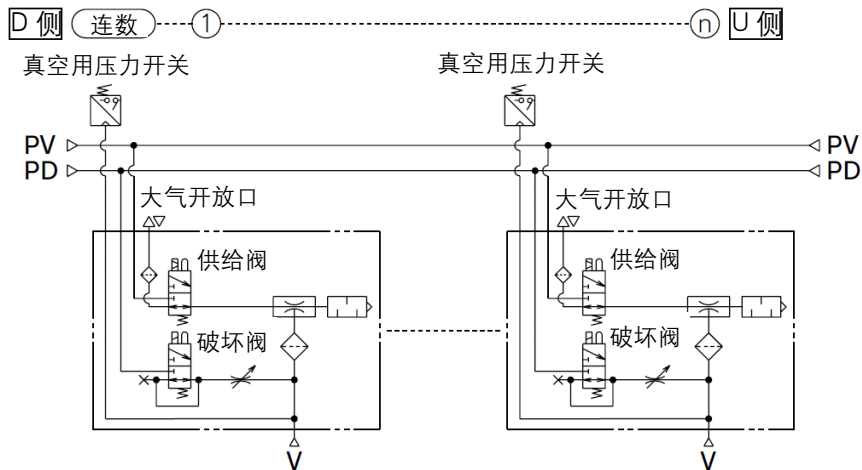
ZZB□-□□ * ZB□31-K1□□□-□



- 带供给阀/破坏阀、带真空用压力开关

真空发生器 PV≠PD

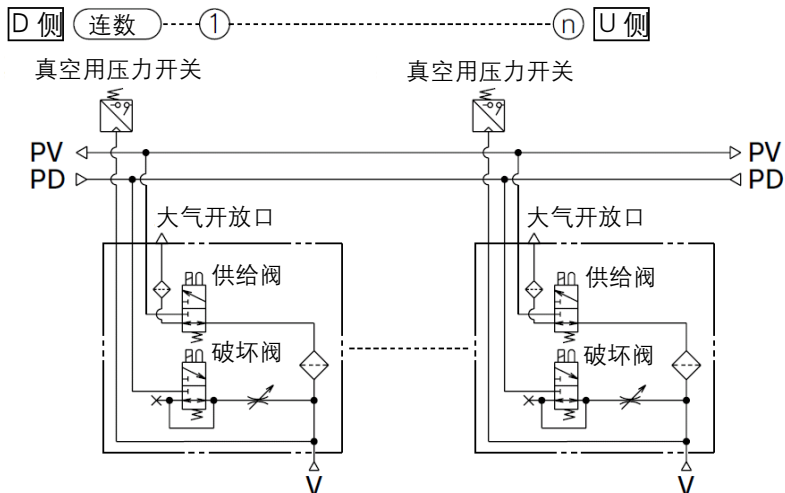
ZZB□-S□□M5 * ZB□31-Q1□L(O)□F □□-□



- 带供给阀/破坏阀、带真空用压力开关

真空泵系统 PV≠PD

ZZB□-S□□M5 * ZB0030-K1□L(O)□F □□-□



重量

■ 单体重量

单体型号	重量 g
ZB□1/2□-K1□ (单体规格、无传感器)	46
ZB□3□-K1□ (集装用 1 连、无传感器)	40

■ 压力传感器 · 真空压力开关

压力传感器 · 真空压力开关型号	重量 g
ZB1-PS□-A (不包含电缆的重量)	5
ZB1-ZS□□□-A (不包含带插头的导线 Ass'y 的重量)	14

■ 汇流板

	1 连	2 连	3 连	4 连	5 连	6 连	7 连	8 连	9 连	10 连	11 连	12 连
重量 g	16	22	28	34	41	47	53	60	66	72	79	85

● 集装式的重量计算公式

(单体重量 × 连数) + (压力传感器 · 真空压力开关重量 × 连数) + 汇流板

计算例)

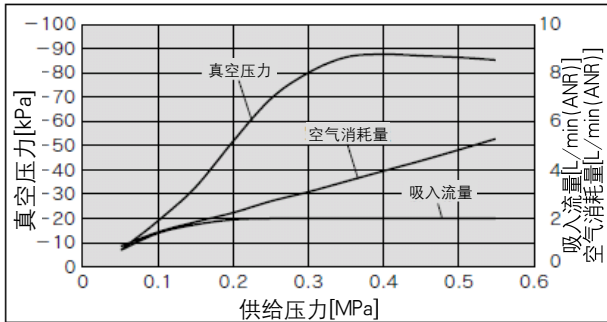
带压力传感器、5 连集装时

$$40g \times 5 \text{ 个} + 5g \times 5 \text{ 个} + 41g = 266g$$

真空发生器的排气特性、流量特性

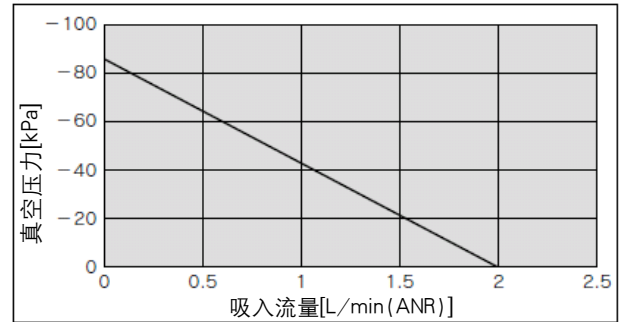
■ 喷嘴直径 $\phi 0.3$ 供给阀：大流量型 (N.C.) / ZB03□□-K1/J1

排气特性



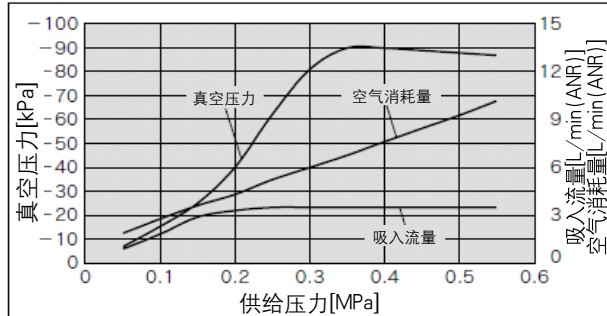
流量特性

(供给压力为 0.35MPa 时的特性)



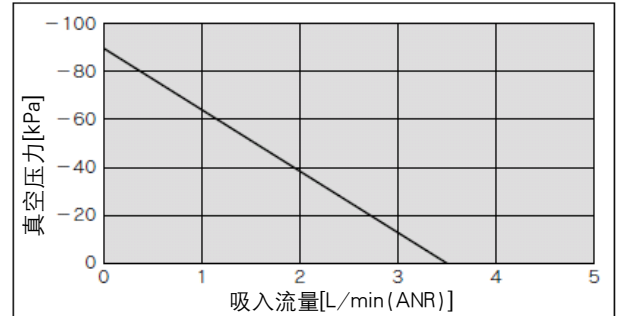
■ 喷嘴直径 $\phi 0.4$ 供给阀：大流量型 (N.C.) / ZB04□□-K1/J1

排气特性



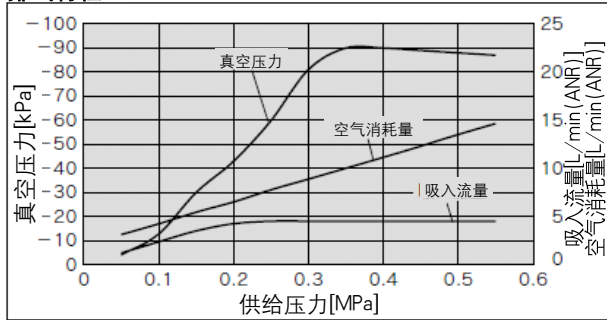
流量特性

(供给压力为 0.35MPa 时的特性)



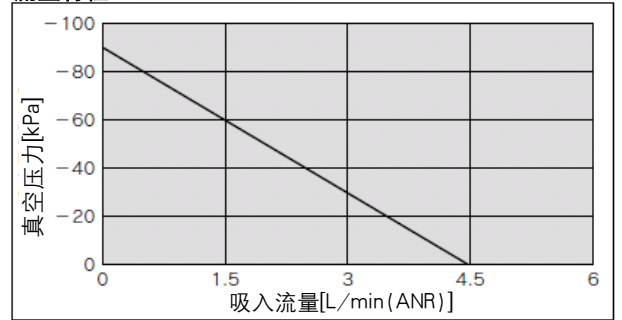
■ 喷嘴直径 $\phi 0.5$ 供给阀：大流量型 (N.C.) / ZB05□□-K1/J1

排气特性



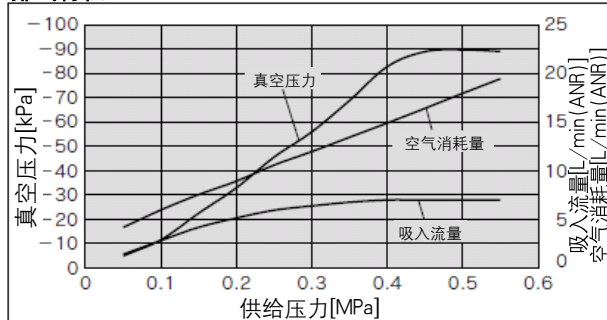
流量特性

(供给压力为 0.35MPa 时的特性)



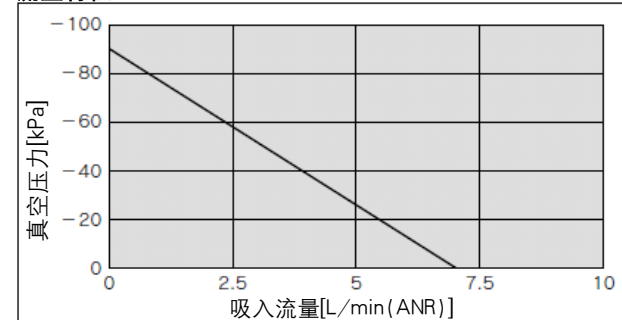
■ 喷嘴直径 $\phi 0.6$ 供给阀：大流量型 (N.C.) / ZB06□□-K1/J1

排气特性



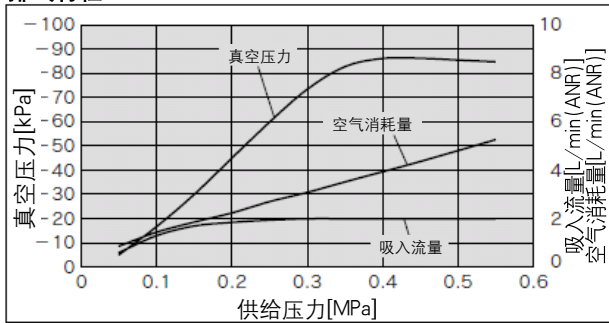
流量特性

(供给压力为 0.5MPa 时的特性)



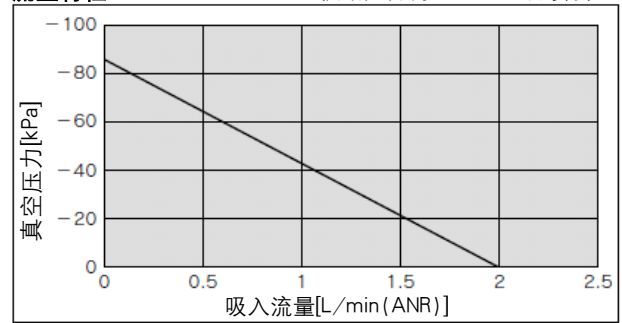
■ 喷嘴直径 $\phi 0.3$ 供给阀：自我保持型 / ZB03□□-Q1/Q2

排气特性



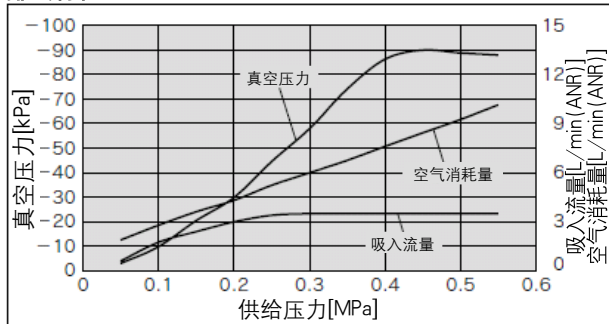
流量特性

(供给压力为 0.4MPa 时的特性)



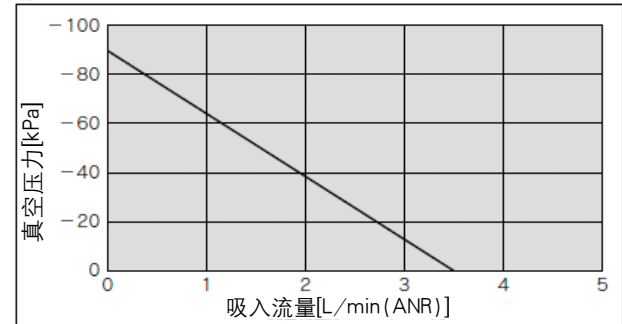
■ 喷嘴直径 $\phi 0.4$ 供给阀：自我保持型 / ZB04□□-Q1/Q2

排气特性



流量特性

(供给压力为 0.45MPa 时的特性)

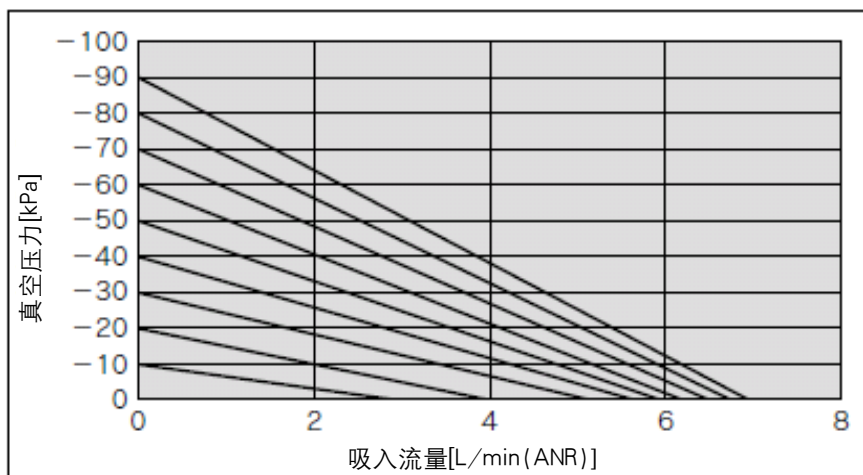


真空泵系统流量特性

■ 真空泵系统 / ZB00□0-K1/J1

根据真空 (V) 通口的配管条件不同，最终吸附部的流量会有变化。

下表是真空 (V) 通口处配管是 $\phi 4 \times 50\text{mm}$ 时的值。



关于流量特性表

■真空发生器、真空泵系统流量特性表的说明

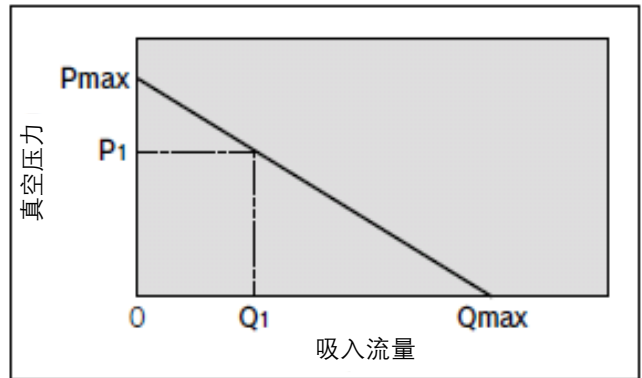
●流量特性表示真空发生器和真空泵系统间的关系，当吸入流量发生变化时真空压力也随之变化。

一般情况下表示真空发生器使用标准供给压力时的关系。

右图中 P_{max} 表示最高真空压力， Q_{max} 表示最大吸入流量。这是本说明书和产品样本中记载的规格值。

真空压力按以下顺序发生变化，说明如下。

- ①塞住真空单元的真空 (V) 通口，密封后，吸入流量变为“0”，真空压力变为最高 (P_{max})。
- ②真空 (V) 通口缓缓打开，空气流动。(随着空气泄漏，吸入流量增加，真空压力变低。) . . . [P1-Q1 的状态]
- ③进一步打开真空 (V) 通口，到全开状态时吸入流量变为最大 (Q_{max})，此时的真空压力几乎为“0” (大气压)。



如此，吸入流量变化真空压力也发生变化。

切换为工件吸附状态，吸附部及真空 (V) 通口侧配管处无泄漏时真空压力变为最高，吸附泄漏较多的工件时真空压力降低。泄漏量和吸入流量相同时，真空压力几乎变为“0”，不能吸附工件。

吸附有透气性的工件以及在有泄漏的吸附状态下时，真空压力不会变高，所以请充分验证搬运状态并进行事前试验。

关于压力传感器 Ass'y

■关于压力传感器

本产品内安装的压力传感器是分离型压力传感器，没有作为真空开关的输入输出功能。若客户系统上使用模拟输出 (1~5V)，请使用本公司生产的压力传感器控制器 (PSE200、PSE300 系列)。

■使用上的注意事项

- ①使用期间，请避免掉落、磕碰或施加过大的冲击 (980m/s^2)。即使传感器主体本身没有破损，产品内部也有可能破损，发生误动作。
- ②导线的拉伸强度是 50N 以内，超出此值会导致故障。使用时必须手持本体操作。
- ③关于传感器用连接器的连接方法，请参考压力传感器 PSE540 系列的使用说明书 (本公司网址 URL <https://www.smcworld.com>)。

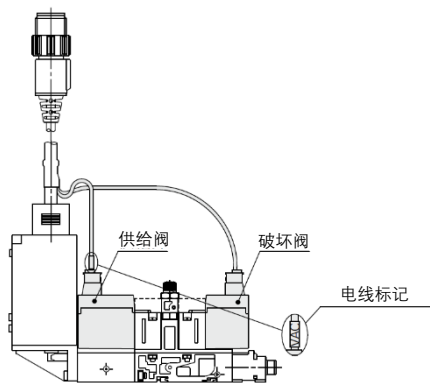
关于真空用压力开关 Ass'y

■使用上的注意事项

- ①使用期间，请避免掉落、磕碰或施加过大的冲击（ 100m/s^2 ）。即使传感器主体本身没有破损，产品内部也有可能破损，发生误动作。
- ②导线的拉伸强度是 35N 以内，IO-Link 型真空用压力开关专用带连接器导线的拉伸强度为 20N。超出此值会导致故障。使用时必须手持本体操作。
- ③请避免重复弯曲带连接器的导线或施加拉伸力。在这种状态下配线可能导致断线。导线可动时，请将导线固定在开关本体附近。导线的推荐弯曲半径为外皮外径的 6 倍或绝缘体外径的 33 倍，以数值大的为准。

■关于连接

- ①误配线会引起开关破损、故障以及误动作。另外，配线时请务必先切断电源。
- ②在通电的状态下，请勿插拔连接器。可能会引起开关输出误动作。
- ③若动力线和高压线使用同一线路配线，脉冲可能会引起误动作，请使用不同的线路进行配线。
- ④使用市场购买的开关电源时，请务必将 F.G. 端子接地。
- ⑤连接电磁阀时，请不要弄错供给阀和破坏阀。误动作会导致人体和机械装置发生损伤。带 IO-Link 专用连接器的导线时，请将带电线标记的导线布线至供给阀。



■关于使用环境（压力传感器 Ass'y、真空用压力开关 Ass'y 共通）

使用树脂配管时，某些使用流体可能会产生静电。连接压力传感器 Ass'y、真空用压力开关 Ass'y 时，请在设备侧充分除去静电，请不要与发生强电磁的设备或发生高频波的设备共用接地。

静电可能会造成压力传感器 Ass'y 和真空用压力开关 Ass'y 破损。

除此以外的压力传感器（分离型压力传感器/PSE 系列）和真空用压力开关（薄形数字式压力开关/ZISE10 系列）、IO-Link 型真空用压力开关的详细说明请登录本公司网址（URL <https://www.smcworld.com>）查阅。

故障一览表

■使用真空发生器/真空泵系统时发生故障的现象及处理方法

现象	主要原因	措施
初期吸附不良 (试运行 时不能吸 附)	吸附面积小 = 相比工件重量和搬运时施加的力而言, 吸附力太小。	增加吸附力 →加大吸盘直径 →增加吸盘的个数
	真空压力低 = 吸附部位漏气、因工件变形发生间隙	减少真空泄漏 (真空压力 UP) →变更吸盘形状, 扩大吸附面积 →变更吸盘材质 (适用于表面凹凸不平的工件) →工件较薄时, 使用相对应的吸盘
	真空压力低 = 因工件的透气性发生漏气	确认真空压力和吸入流量 →变更为吸入流量多的真空发生器
	真空压力低 = 真空配管漏气	→修理漏气部位
	吸入流量少 (真空发生器性能不足)	→变更为吸入流量多的真空发生器
	吸入流量少 = 真空发生器的吸入量受配管直径和长度的限制	→调整真空侧的配管直径和长度 (加粗、缩短)
	真空压力低 · 吸入流量少 = 真空发生器的供给压力不足	→测量真空发生时的供给压力, 增加到标准供给压。 流量不足时, 调整线路。 特别是集装式同时作动时, 供给压力流量不足会导致压力下降
	真空压力低 · 吸入流量少 = 喷嘴、扩散段堵塞	→除去异物、附着物 (需要修理) 为防止再次发生, 请进行吹净, 在供给侧设置空气过滤器
供给阀误动作	测量电磁阀供给电压 →修改电气回路、配线、连接器 →在额定电压范围内使用	
吸附响应 时间延迟	相对于真空发生器性能而言, 真空侧回路的内容积过大	→减小真空回路的内容积 →变更为吸入流量多的真空发生器
	吸附确认的真空压力设定过高 = 到达设定值的时间长	优化吸附力, 设定尽可能低的吸附确认真空压力
真空压力 变动	供给压力变动	在供给侧压缩空气回路 (线) 中设置气罐, 减少其它设备的消耗量
	发生真空压力变动现象 = 在特定的供给压力范围内排气音间断	在比标准供给压力稍低的压力下产生的特有现象 → 稍微上调或下调供给压力

现象	主要原因	措施
经过一段时间后真空不良(初期能吸附)	真空压力变低 = 真空过滤器堵塞 (真空侧环境内有粉尘、吸引工件表面的异物, 吸湿等)	→ 更换过滤器滤芯 → 增设真空过滤器 (ZFA、ZFB、ZFC 等)
	真空压力变低 = 吸音材堵塞 (供给空气中有冷凝水、碳粉等异物)	净化供给空气 → 冷凝水管理 → 设置空气过滤器、油雾分离器 → 更换吸音材
	真空压力变低 · 吸入流量减少 = 喷嘴、扩散段堵塞	→ 除去异物、附着物 (需要修理) 为防止再次发生, 在供给侧设置空气过滤器
	吸附部位异常 = 真空吸盘劣化、因磨损发生漏气	→ 更换真空吸盘 → 修改吸附条件 (真空压力与吸盘/工件相符合)
	更换过滤器滤芯时过滤器杯体密封圈脱落	过滤器进行维护时密封圈脱落或脱离安装槽, 造成真空泄漏 → 确认密封圈是否正确安装
	电磁阀因长期通电导致动作不良 (通电 10 分钟以上或占空比 50% 以上)	→ 缩短电磁阀的通电时间 → 对使用环境进行强制换气, 保证电磁阀周围的温度不上升。
工件脱离不良	破坏流量不足	→ 打开破坏流量调整针阀 → 按照 PD 通口规格值增加 PD 压力
	因真空吸盘吸附面磨损产生粘着性	→ 更换真空吸盘 → 修改真空吸盘的材质和形状 → 使用吸附面是喷砂规格的吸盘 (订制品)
	真空压力过高	→ 降低供给压力, 降低真空压力 → 用真空用减压阀降低真空侧配管的压力
	被静电吸附	→ 使用导电性吸盘
	破坏信号时间不适合	工件从吸盘上完全脱离之前, 如果吸盘上升, 工件会被吸盘粘着一起上升。 → 修改破坏和吸盘上升的时间点

若针对上述现象和主要原因采取措施后仍旧没有得到改善, 可能是产品发生了某些异常。此时, **请不要进行分解·修理等**, 请立即中止使用。

以下所列事例会导致产品发生异常。

- ① 使用额定电压以外的电压 ② 在供给气体中给油 ③ 本体直接与水等液体接触 ④ 施加强烈的冲击
⑤ 冷凝水、异物等混入了供给空气中 ⑥ 其他本使用说明书中记载的注意事项中所列的行为。

从设备上拆卸本产品时, 必须采取安全措施, 并停止供给压缩空气, 切断电源后再进行。

Revision history

A 版 : UKCA 对应。
B 版 : P. 2, 3 安全注意事项修正
P. 6, 9, 10, 29, 35, 42 追加 IO-Link 型真空
压力开关
P. 24 自我保持型供给阀通电时间变更
P. 25, 27, 29, 31 更换用零部件追加
P. 32 破坏流量特性修正

SMC Corporation

Tel: + 81 3 5207 8249 Fax: +81 3 5298 5362

URL <https://www.smcworld.com>

Note. Specifications are subject to change without prior notice and any obligation on the part of the manufacturer.

© 2013 SMC Corporation All Rights Reserved