



使用说明书

产品名称

多级真空发生器

型式/系列 /型号

ZL3 系列

ZL6 系列

SMC株式会社

目录

安全注意事项	2
1. 型式表示方法	5
2. 产品各部名称	6
3. 安装, 设置	7
3.1. 安装	7
3.2. 环境	8
3.3. 气源	9
3.4. 配管	10
3.5. 配线	12
4. 电磁阀	13
5. 压力开关	14
6. 破坏流量调整针阀	15
7. 构造图, 更换零部件	16
8. 维修保养	20
9. 规格	21
10. 空气回路图	24
11. 排气特性, 流量特性, 达到真空时间	25
11.1. 排气特性	25
11.2. 流量特性	26
11.3. 达到真空时间	26
12. 使用注意事项	27
13. 故障一览表	28



多级真空发生器/ZL3、ZL6 系列 安全注意事项

此处所示的注意事项是为了确保您能安全正确地使用本产品，预先防止对您和他人造成危害和伤害而制定的。这些注意事项，按照危害和伤害的大小及紧急程度分为“注意”“警告”“危险”三个等级。无论哪个等级都是与安全相关的重要内容，所以除了遵守国际规格(ISO/IEC)、日本工业规格(JIS)^{*1)}以及其他安全法规^{*2)}外，这些内容也请务必遵守。

- *1) ISO 4414: Pneumatic fluid power -- General rules relating to systems
 ISO 4413: Hydraulic fluid power -- General rules relating to systems
 IEC 60204-1: Safety of machinery -- Electrical equipment of machines (Part 1: General requirements)
 ISO 10218: Manipulating industrial robots-Safety
 JIS B 8370: 空压系统通则
 JIS B 8361: 油压系统通则
 JIS B 9960-1: 机械类的安全性-机械的电气装置(第1部: 一般要求事项)
 JIS B 8433: 产业用操作机器人-安全性等
- *2) 劳动安全卫生法等



注意

误操作时，有人员受伤的风险，以及物品损坏的风险。



警告

误操作时，有人员受到重大伤害甚至死亡的风险。



危险

在紧迫的危险状态下，如不回避会有人员受到重大伤害甚至死亡的风险。



警告

1) 本产品的适合性由系统设计者或规格制定者来判断。

因为本产品的使用条件多样化，所以请由系统的设计者或规格的制定者来判断系统的适合性。必要时请通过分析和试验进行判断。

本系统的预期性能、安全性的保证由判断系统适合性的人员负责。

请在参考最新的产品样本及资料，确认规格的全部内容，且考虑到可能发生的故障的基础上构建系统。

2) 请具有充分知识和经验的人员使用本产品。

在此所述产品若误操作会损害其安全性。

机械・装置的组装、操作、维修保养等作业请由具有充分知识和经验的人进行。

3) 请务必在确认机械・设备的安全之后，再进行产品的使用和拆卸。

1. 请在确认已进行了移动体的落下防止对策和失控防止对策之后再行进行机械・设备的使用和维护。

2. 请在确认已采取上述安全措施，并切断了能量源和设备电源以保证系统安全的同时，确认和理解设备上产品个别注意事项的基础上，进行产品的拆卸。

3. 重新启动机械・设备时，请对意外动作・误操作采取预防措施。

4) 在下述条件和环境下使用时，请在考虑安全对策的同时，提前咨询本公司。

1. 明确记载的规格以外的条件或环境，以及室外或阳光直射的场所。

2. 使用于原子能、铁路、航空、宇宙设备、船舶、车辆、军用、医疗设备、饮料・食品用设备、燃烧装置、娱乐器械、紧急切断回路、冲压机用离合器・刹车回路、安全设备等的场合，以及用于非产品手册中的标准规格的场合。

3. 预测对人身和财产有重大影响，特别是在有安全要求的场合使用时。

4. 用于互锁回路时，请设置应对故障的机械式保护功能，进行双重互锁。另外请进行定期检查，确认是否正常作动。



多级真空发生器/ZL3、ZL6 系列 安全注意事项

⚠ 注意

本公司产品是面向制造业提供的。
现所述的本公司产品主要面向制造业且用于和平使用的场所。
如果用于制造业以外的用途时，请与本公司联系，并根据需要更换规格书、签订合同。
如有疑问，请向附近的营业所咨询。

保证以及免责事项/适合用途的条件

本产品适用于下述“保证以及免责事项”、“适合用途的条件”。
请在确认、允许下述内容的基础上，使用本公司产品。

『保证以及免责事项』

- 1) 本公司产品的保证期限为，从开始使用的 1 年内或者从购入后 1.5 年内。
以其中最先到达的时间为期限。^{*3)}
另外产品有最高使用次数、最长行走距离、更换零件周期等要求，请与附近的营业所确认。
- 2) 保证期间内由于本公司的责任，产生明显的故障以及损伤时，由本公司提供代替品或者进行必要的零件更换。
在此所述的保证，是指对本公司产品的保证，由于本公司产品导致的其他损害，不在我们的保证范围内。
- 3) 请参考其他产品的个别保证及免责事项，在理解的基础上使用本产品。
 - · *3) 真空吸盘不包含在自开始使用 1 年以内的保证期间内。
真空吸盘是消耗品，其产品保证期是自购入后 1 年之内。
但，即使在保证期限内，因使用真空吸盘导致的磨损或橡胶材质劣化等情况不在保证范围内。

『适合用途的条件』

出口海外时，请务必遵守经济产业省规定的法令(外国汇兑及外国贸易法)、手续。

⚠ 注意

我公司产品不能作为法定计量仪器使用。
我公司制造、销售的产品没有进行各国计量法所指定机关的认证申请，并不是取得计量法相关型式认证试验和审定的计量器、计测器。
因此，我公司产品不能用于各国计量法中规定的交易或以证明为目的的场合。

■ 安全注意事项

 警告	
 禁止分解	■ 请勿进行本文件记载以外的拆卸・改造(含基板的重组)・修理 可能导致受伤、故障。
 禁止	■ 禁止超出产品的规格范围使用 请勿使用易燃或对人体有害的气体・流体。 若在规格范围外使用, 可能会造成火灾・误动作・产品破损等。 请确认规格后使用。
 禁止	■ 禁止在有可燃性气体・爆炸性气体的环境中使用 可能导致火灾・爆炸。 本产品非防爆构造。
 禁止	■ 请不要在发生静电的场所中使用 会造成系统不良及故障。
 禁止	■ 产品使用中不得切断本产品的供给电源、压缩空气 否则可能会由于工件掉落等导致人员受伤及系统损坏。
 指示	■ 在互锁回路中使用的情况下 -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 -确认设备是否正常动作 可能因误作动引发事故。
 指示	■ 维修保养时 -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出, 确认大气开放状态后再进行维修保养 可能会造成人员受伤。
 禁止接触	■ 通电中请勿触碰端子、连接器 若在通电中碰触端子和连接器, 可能会发生触电、设备误动作、开关破损。
 指示	■ 贯彻试运行 根据工件的吸附条件和压力开关的设定条件, 可能会因吸附不良而导致人员受伤, 系统损坏。 使用前请进行充分的验证, 判断是否使用。
 指示	■ 维修保养后请进行适当的功能检查、泄漏检查 当设备无法正常作动、发生泄露等异常情况时, 请停止运转。 当配管以外的部分发生泄露时, 可能是产品本身有破损。 请切断电源并停止供给流体。 发生泄露时, 绝对不要接通流体。 无目的误操作可能导致安全无法保证。

1. 型式表示方法

无阀	ZL3	M			-						-	E	A	M	G	-	
有阀	ZL3	M			-	K1	5	LO	Z		-	E	A	M	G	-	
带节能功能的 压力开关	ZL3	M			-	K1	5	LO	Z		-	V	A	M	W	-	
	1)	2)	3)	4)		5)	6)	7)	8)	9)		10)	11)	12)	13)	14)	

1) 最大吸入流量

3	300L/min (ANR)
6	600L/min (ANR)

2) 标准供给压力

M	0.35MPa
H	0.50MPa

4) 排气规格

无记号	消音器排气
P	通口排气*2

*2: 通口螺纹种类与 3) 中选择的螺纹种类相同。

3) 供给 (P), 真空 (V) 通口/快换接头连接尺寸

	真空 (V) 通口	供给 (P) 通口
06	Rc3/4	8 (mm)
04	2xRc1/2	
F06	G3/4*1	
F04	2xG1/2*1	
N06	NPT3/4	5/16 (inch)
N04	2xNPT1/2	

*1: 螺牙形状遵循 G 螺纹规格 (JIS B0202), 其他形状不遵循 ISO1603 及 ISO1179。

5) 供给阀/破坏阀的组合

K1	供给阀 (N.C.) + 破坏阀 (N.C.)
K2	供给阀 (N.C.)
B1	供给阀 (N.O.) + 破坏阀 (N.C.)
B2	供给阀 (N.O.)

6) 额定电压

5	DC24V
---	-------

8) 带灯・过电压保护回路

Z	带灯・过电压保护回路
---	------------

7) 导线引出方式

L	L 形连接器接口	导线长度 0.3 (m)
LO		无连接器
M	M 型连接器接口	导线长度 0.3 (m)
MO		无连接器

11) 输出规格

A	NPN 集电极开路
B	PNP 集电极开路

9) 手册

无记号	非锁定推压式
D	压下回转锁定式 (螺丝刀操作形)
E	压下回转锁定式 (手操作形)

12) 单位规格

无记号	带单位切换功能
M	SI 单位固定 (kPa)
P	带单位切换功能 (初始值: psi)

10) 真空压力检出部

无记号	无
GN	带真空压力检出 (G) 通口
G	压力表
E	真空用压力开关 (真空 2 输出)
F	真空用压力开关 (混合 2 输出)
V	带节能功能的压力开关 (混合 1 输出)

14) 可选项

无记号	无可选项
B	底面安装适配器组件

*7: 为配合旧品 ZL212 的底面安装螺钉间距 27mm 的适配器组件。更换底面安装的旧品 ZL212 时需要。(2 个/1 套, 带螺钉 4 个)。侧面安装孔即使没有可选项也有安装的互换性。

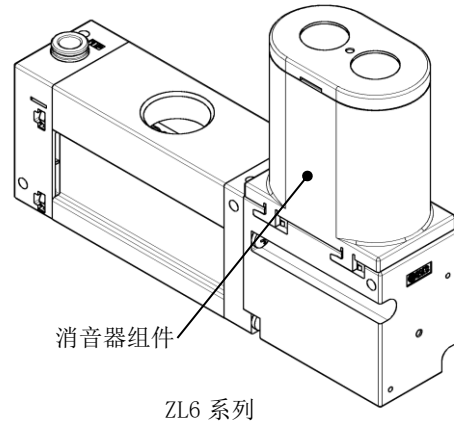
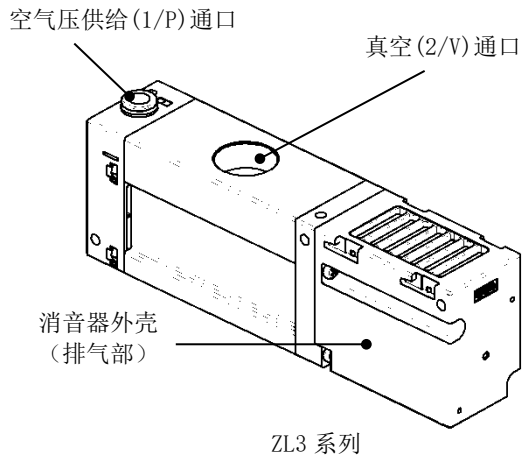
13) 导线规格

无记号	未带连接器的导线
G	带连接器的导线 (长 2m)
W	带节能功能的压力开关专用导线 (长 2m)

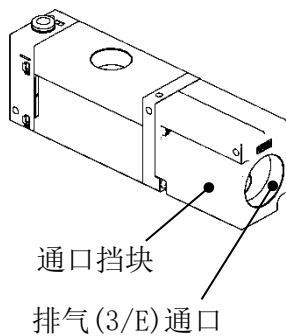
2. 产品各部名称

2.1 产品各部名称

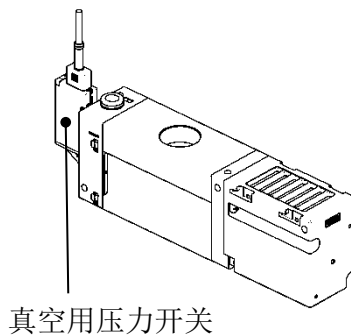
无阀产品



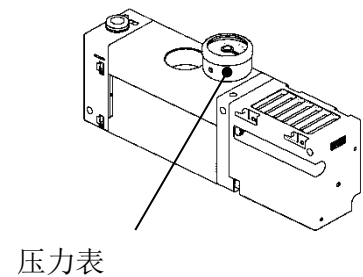
通口排气规格



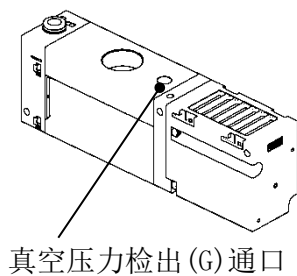
带真空用压力开关规格



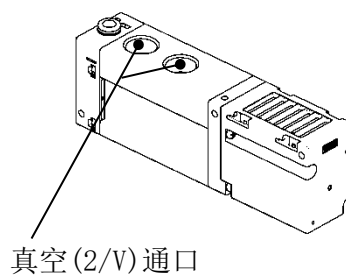
带压力表规格



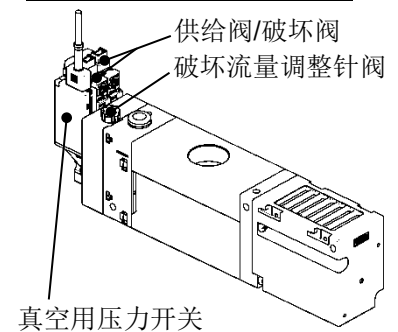
带真空压力检出(G)通口规格



支配管规格

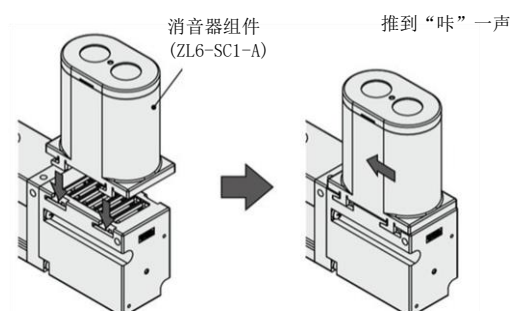


带供给阀/破坏阀/压力开关规格



2.2 ZL6 系列 消音器组件安装方法

- 1) ZL6 系列的消音器组件在产品交付时未组装。使用前需要组装。
- 2) 消音器组件的勾部和本体对齐放入, 向箭头方向按压, 直至听到“咔”一声为止。



3. 安装, 设置

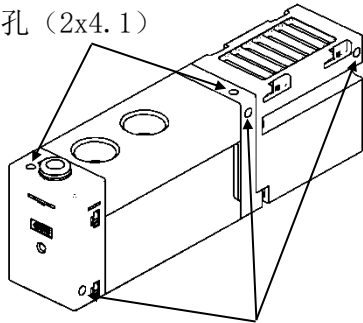
3.1 安装

3.1.1 直接安装

- 1) 产品安装时, 请固定到本体的上面、侧面、底面中的任意一面。
- 2) 安装产品时请在推荐力矩范围内拧紧。

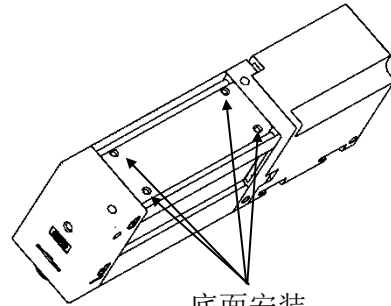
上面安装

安装孔 (2x4.1)



侧面安装

安装孔 (3x4.4)



底面安装

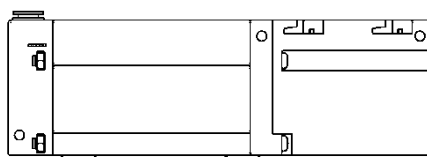
内螺纹 (4xM3x0.5 深 5)

推荐紧固力矩

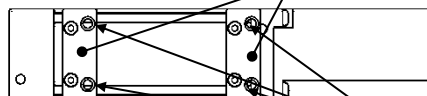
上面安装, 侧面安装: 0.56~0.76[Nm], 底面安装: 0.29~0.31[Nm]

3.1.2 与以往产品 ZL212 的安装互换

- 1) 本产品侧面安装时与多级真空发生器 ZL212 系列 (旧品) 可以互换安装, 只有底面安装的时候需要有底面安装适配器组件 (ZL3-AD3-A)。
- 另外, 在多级真空发生器 ZL212 系列 (旧品) 中, 没有上面安装的设定。
- 2) 底面安装适配器组件, 请按下图所示安装。



底面安装适配器组件
(ZL3-AD3-A)



底面安装

内螺纹 (4xM5x0.8 深 6)

推荐紧固力矩

底面安装: 1.3~1.5[Nm]

3.1.3 注意事项

- 1) 请确保维修保养所需的必要空间。
- 2) 若超出紧固力矩范围拧紧，可能会导致螺纹损坏。另外，安装时没有达到推荐紧固力矩时，可能造成安装错位及安装螺纹松动。
- 3) 请勿掉落、敲打、施加过度冲击。可能会导致产品内部、电磁阀、压力开关损坏或误动作。

3.2 环境

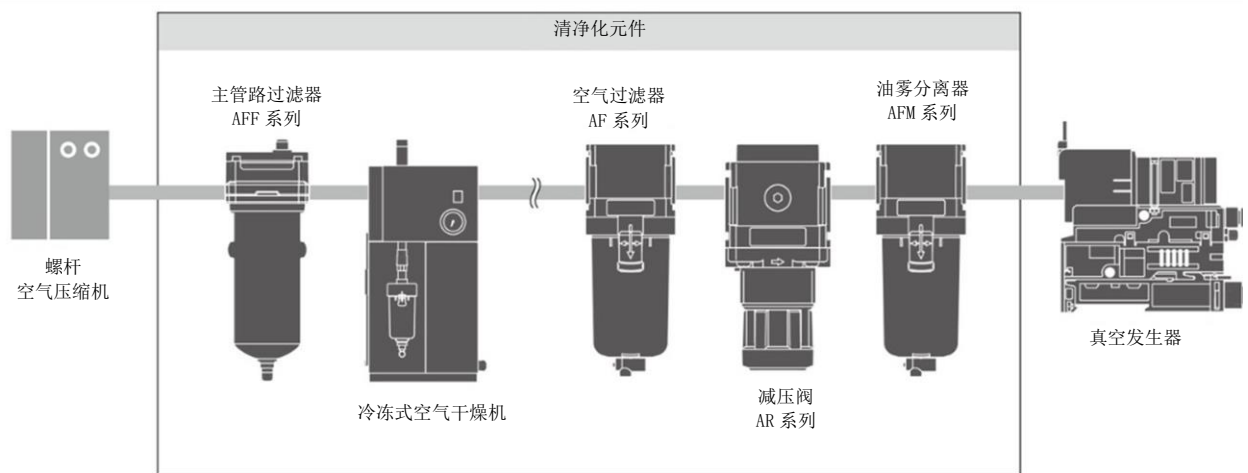
- 1) 请勿在含有或接触腐蚀性气体、化学药品、海水、水、水蒸气的环境中使用。可能发生故障、误动作等。
- 2) 请勿在有油分、药品的环境中使用。在冷却液和清洗液等各种油和药品的环境中使用，短期内就会对产品造成恶劣影响(故障、误动作、导线硬化等)。
- 3) 本产品没有搭载抽吸过滤器。若产品内部混入了周围环境中的粉尘等，有可能发生动作不良。为了防患于未然，建议使用本公司制造的真空过滤器（AFJ 系列）等。
- 4) 请勿在有电涌发生源的场所使用。在压力开关的附近有发生电涌的装置设备(电磁式升降机·高频率诱导炉·电机等)时，可能会导致压力开关内部回路元件发生劣化或者破损，因此请考虑对发生源实施电涌对策的同时避免线路的混触。
- 5) 请勿使用发生电涌的负载。直接驱动继电器、电磁阀等产生电涌电压的负载时，请使用电涌吸收元件内置型的产品。
- 6) 因在 CE/UKCA 认证中不含对雷击的耐受性，因此请在装置侧采取防止雷击的对策。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。
- 7) 请将产品安装在无振动和冲击的场所。否则会导致故障、误动作。
- 8) 请避免配线断屑等异物进入产品内部。会造成故障、误动作，因此请勿使配线断屑等异物进入产品内部。
- 9) 请勿在温度循环波动的环境下使用。若在非正常温度变化下使用，可能对产品内部造成恶劣影响。
- 10) 请勿在阳光直射的场所使用。在阳光直射的场所使用时请遮挡阳光。会导致故障、误动作。
- 11) 请保证在使用流体温度、环境温度规格范围内使用。在低温下使用时，空气中的水分冻结可能会造成破损、误动作。请采取防冻措施。推荐安装冷干机除去冷凝水·水分。另外，即便在规定温度内，也请避免温度的急剧变化。
- 12) 请不要在周围有热源，受到热量辐射的场所中使用。会导致动作不良。

A

3.3 气源

3.3.1 使用空气的品质

- 1) 压缩空气中不得含有化学药品、有机溶剂的合成油、盐分、腐蚀性气体等，以免造成破损及作动不良。请不要使用含有有害不纯物的压缩空气。
- 2) 如果使用的压缩空气中含有大量的冷凝水和碳粉，就会附着在真空发生器的真空发生部（喷嘴、扩散段）、电磁阀、真空压力开关内部，造成性能下降和作动不良。
- 3) 供给空气的品质，推荐达到相当于 IS08573-1:2010 (JIS B 8392-1:2012) 中压缩空气清洁等级「2:6:3」的水平。含有异物、水分、油分的供给气体会导致供给阀、破坏阀的动作不良。为了防止产品内部混入液体（冷凝水等），请在产品上游设置空气过滤器、油雾分离器并定期进行维护，充分管理供气。



※IS08573-1:2010 (JIS B8392-1:2012) 压缩空气的洁净等级

2 : 6 : 3

● 固体微粒

等级	微粒直径 d (μm) 对应的每 1 m ³ 的最大微粒数		
	0.1 < d ≤ 0.5	0.5 < d ≤ 1.0	1.0 < d ≤ 5.0
1	≤ 20,000	≤ 400	≤ 10
2	≤ 400,000	≤ 6,000	≤ 100
3	无规定	≤ 90,000	≤ 1,000
4	无规定	无规定	≤ 10,000
5	无规定	无规定	≤ 100,000

● 水分

等级	压力露点 (°C)
1	≤ -70
2	≤ -40
3	≤ -20
4	≤ +3
5	≤ +7
6	≤ +10

● 油分

等级	油浓度 (mg/m ³)
1	≤ 0.01
2	≤ 0.1
3	≤ 1
4	≤ 5

3.3.2 空气压力

- 1) 如果超过最高使用压力，产品可能会损坏。

3.4 配管

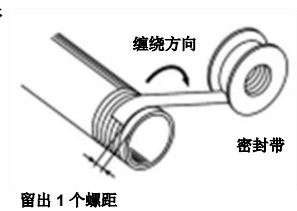
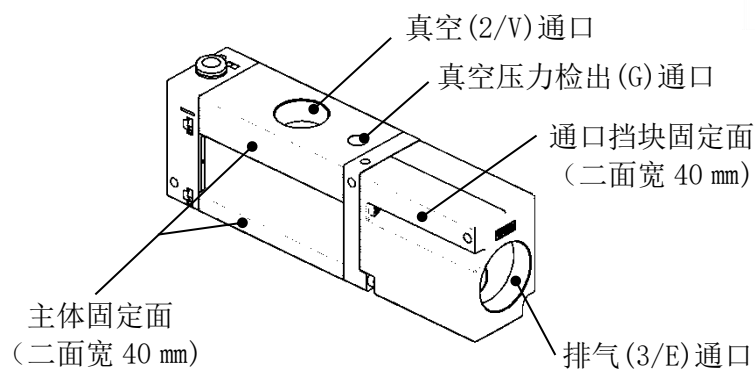
3.4.1 各通口的配管尺寸

各通口尺寸如下。记号请参考型式表示方法 [P5](#)。

记号	真空(2/V)通口	排气(3/E)通口	压力检出(G)通口	供给(1/P)通口
06	Rc3/4	Rc1	Rc1/8	快换接头 适用软管径 8(mm)
04	Rc1/2			
F06	G3/4	G1	G1/8	
F04	G1/2			
N06	NPT3/4	NPT1	NPT1/8	快换接头 适用软管径 5/16(inch)
N04	NPT1/2			

3.4.2 各通口的配管方法

- 1) 给真空通口、压力检出通口进行配管时，请固定铝合金制的主体进行配管作业。紧固力矩的推荐值请参照下表。
- 2) 给排气通口进行配管时，请固定通口挡块进行配管作业。紧固力矩的推荐值请参照下表。
- 3) 拧入配管或管接头等时，请避免使配管螺纹的切削末或密封材进入配管内部。另外，使用密封带时，螺纹前端应留出1个螺距不缠。



通口种类	螺纹尺寸	推荐拧紧力矩[Nm]
压力检出(G)通口	Rc1/8, G1/8, NPT1/8	3~5
真空(2/V)通口	Rc1/2, G1/2, NPT1/2	28~30
	Rc3/4, G3/4, NPT3/4	28~30
排气(3/E)通口	Rc1, G1, NPT1	36~38

3.4.3 各通口的用途和使用压力范围

通口记号	名称	用途	使用压力范围
1/P	空气压供给通口	真空发生器作动用压缩空气供给	0.2~0.6MPa
2/V	真空通口	真空吸盘等吸附用器具连接	—
3/E	排气通口	真空发生器作动时的排气 ^{注1)}	—
G	压力检出通口	连接压力检出元件	—

3.4.4 空气压供给（1/P）通口（快换接头）

■ 软管的安装方法

- 1) 请将外部无伤痕的软管垂直切断。切断软管时，请使用软管剪。使用管剪以外的工具切割会造成软管截面歪斜、扁平而无法连接，或连接后的软管发生脱落、空气泄漏等情况。另外，请将软管预留一定长度。
- 2) 请握住软管慢慢插入，并确实插到底。
- 3) 插到底后请轻轻拉一拉软管，确认其不会脱落。如果没有插到底，会导致空气泄漏或软管脱落。
- 4) 使用时请不要摇动或旋转连接配管。有可能发生接头破损。

■ 软管的拔出方法

- 1) 请充分均匀地按压释放套。
- 2) 请按住释放套使之无法复位，同时拔出软管。若没有充分按压释放套，会使软管插入更深，导致拔出更困难。
- 3) 重新使用拔下的软管时，请切断有卡痕的部分再使用。如果使用有卡痕的软管，会导致空气泄漏或软管难以拔出。

■ 本公司以外的软管

使用非本公司的软管时，请确认配管外径精度是否满足以下规格。

- 1) 尼龙管 ±0.1 mm以内
- 2) 软尼龙管 ±0.1 mm以内
- 3) 聚氨酯管 +0.15 mm以内、-0.2 mm以内

未满足配管外径精度时，请勿使用。会造成配管无法连接、连接后空气泄漏及配管脱落。

3.4.5 软管注意事项

- 1) 配管时，请注意不要对软管施加弯曲、拉伸、力矩负载、振动、冲击等外力。否则会造成管接头的破损或软管磨损、断裂、脱离等情况。
- 2) 对主体的配管以静止配管为前提。软管移动使用时，软管有可能会发生磨损、受拉伸力导致拉长及断裂、从管接头处脱落等状况。因此请充分确认后再使用。
- 3) 配管后，请不要拉拽配管抬起产品本体。否则会造成过滤器外壳或快换接头破损。
- 4) 配管前请充分吹扫（冲洗）或洗净，去除管内的铁屑、切削油、灰尘等。否则会导致故障、误动作。
- 5) 连接配管时请考虑到配管长度会受到压力的影响而发生变化，请留出余量。接头可能导致破损。请参照本公司的主页（URL <http://www.smcworld.com>）中的综合目录（管接头&软管通用注意事项）中推荐的配管条件。

3.5 配线

3.5.1 配线时的注意事项

- 1) 请不要用力拉拽电磁阀、压力开关的导线，或拉拽导线将主体抬起。可能会导致电磁阀或压力开关内部破损，产生误动作，或从连接器上脱落。导线的拉伸强度请参考下表。

表. 导线的拉伸强度

导线种类	拉伸强度
电磁阀用带连接器导线	30N 以下
真空压力开关用带连接器导线	35N 以下
带节能功能的真空压力开关用连接器导线	20N 以下

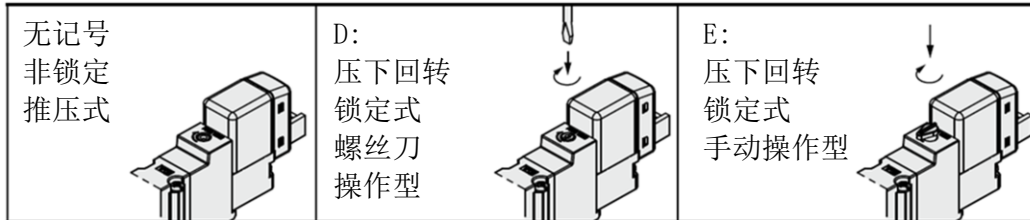
- 2) 请不要反复弯曲、拽拉导线，不要对其加载重物、施加外力。如果配线时导线受到反复弯曲应力以及拉伸力，会造成导线外皮的剥离。
导线可挪动时，请将导线固定在产品本体附近。
导线的推荐弯曲半径为外皮外径的 6 倍或绝缘外径的 33 倍，以数值大的为准。
导线有外伤时请更换导线。
- 3) 请勿错误配线。错误配线的不同情况，可能会导致电磁阀、压力开关误动作或损坏。
- 4) 通电中请勿进行配线作业。有可能会造成电磁阀、压力开关内部破损或误动作。
- 5) 请勿与动力线及高压线使用相同的配线路径。为了防止混入从动力线、高压线的信号线发出的干扰信号·电涌，电磁阀、压力开关的配线要与动力线、高压线进行分别配线。
- 6) 请确认配线的绝缘性。如果绝缘不良(跟其他回路混触、端子间的绝缘不良等)，可能会给电磁阀、压力开关施加过大的电压或者流入电流，导致破损。
- 7) 发生断线时以及为了确认动作而强制运行时，请注意不要流入逆流电流。如果使用的回路不能保证绝缘性，流入了逆流电流，可能会造成电磁阀、压力开关误动作或破损。
- 8) 为防止干扰信号·电涌的混入，配线请尽量要短。配线长度应在 10m 以内。并且，在配线时 DC(-) 线请尽量靠近电源。

4. 电磁阀

4.1 手动操作

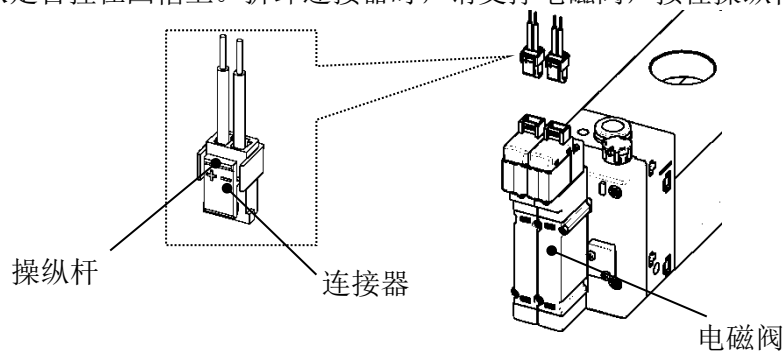
手动操作有三种方式。请用螺丝刀等把手动钮压到底。手动操作时，即使产品能作动也请先确认安全后再进行操作。

手动操作种类



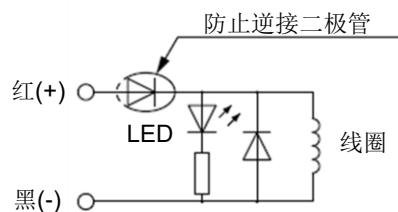
4.2 配线方法

安装连接器时，请支撑电磁阀，用手指按住连接器的操纵杆，并笔直插入。插入后，请确认连接器的操纵杆爪是否挂在凹槽上。拆卸连接器时，请支撑电磁阀，按住操纵杆，并笔直拔出。



4.3 内部回路

请将极性与+、-显示一致进行连接。导线已经事先连接好的场合，极性表示为 +红、-黑。带灯・过电压保护回路。产品上安装的阀是有极性的。



4.4 初始状态

阀组件在出厂时，处于供给阀 OFF 位置，但由于运输和装置安装时的振动、冲击，有可能会处于 ON 位置。使用前请通过手动操作或通电使其处于 OFF 位置。

4.5 注意事项

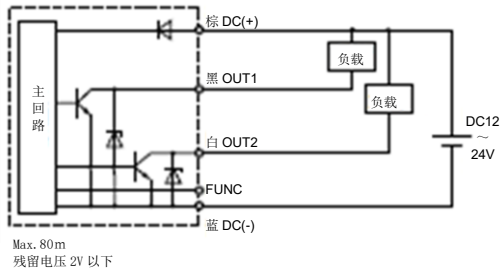
- 1) 请使用规定的电压。若使用规定以外的电压，可能会造成故障、误动作、寿命降低。
- 2) 电磁阀长期连续通电时，由于线圈发热使温度上升，可能会造成电磁阀性能下降、寿命降低以及对接近的周边元件造成恶劣影响。电磁阀的连续通电时间基本上为10分钟以内，且每天的通电时间应短于非通电时间。

5. 真空用压力开关

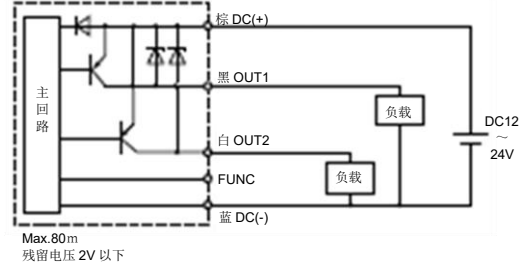
5.1 内部回路和配线例

5.2.1 真空用压力开关

NPN (2 输出)



PNP (2 输出)

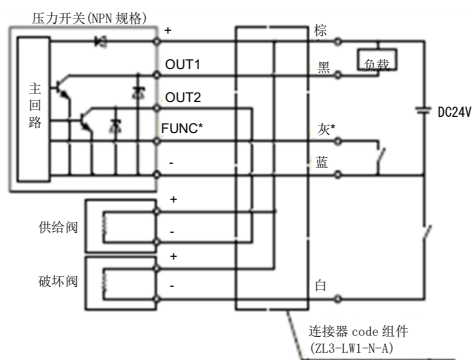


*使用复制功能时连接 FUNC 端子。

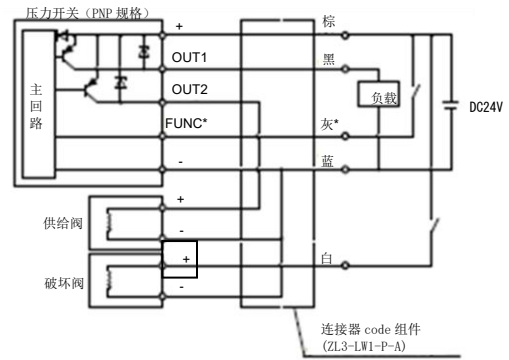
*详细内容，请参考 ZSE10/ISE10 的使用说明书。

5.2.2 带节能功能的真空用压力开关

NPN (1 输出)



PNP (1 输出)



*FUNC 端子让供给阀实现节能动作

*详细内容，请参考 ZSE10 (ZL3, ZL6 系列用) 的使用说明书。

5.2 调整・使用时注意事项

- 1) 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、寿命降低。
- 2) 接负载后再接通电源。如果在没有接负载的状态下打开压力开关，会流过大电流，可能造成压力开关瞬时破损。
- 3) 请勿使负载短路。压力开关的负载短路时，虽然会有报警显示，但由于通过了过电流，可能造成压力开关破损。
- 4) 请勿使用尖状物按各设定键。否则会造成按键破损。
- 5) 检测微小压力差时，请进行 10~15 分钟的预热。电源接通后 10 分钟内，显示内容可能发生 1% 变动。
- 6) 据使用情况进行适当的设定。若设定不合理，会造成作动不良。有关各种设定，请另外参考压力开关的使用说明书。
- 7) 动作过程中请勿触碰 LCD 显示部。静电可能会使显示值发生变化。
- 8) 使用市面销售的开关电源时，请将 FG 端子接地。

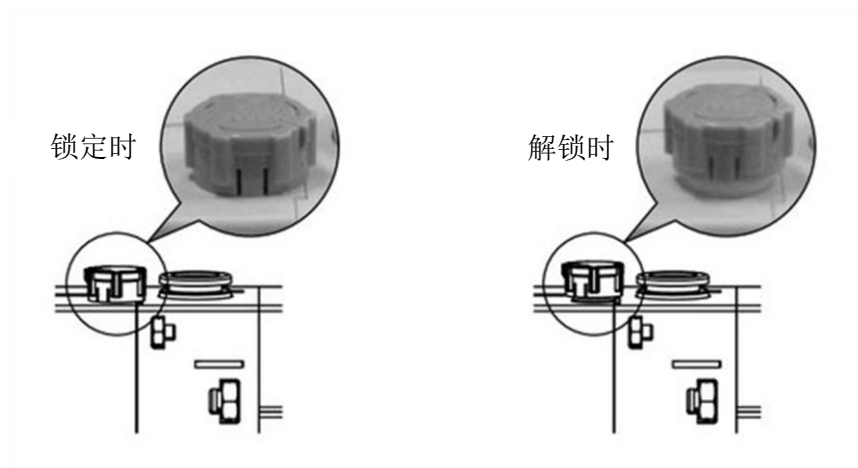
6. 破坏流量调整针阀

6.1 破坏流量调整方法

当破坏阀处于 ON 状态时，会输出真空破坏空气。通过调节破坏流量调整针阀，可以调整真空破坏空气的流量。

向上拉压下式锁定手轮，使其处于解锁状态，可以调整破坏流量。

通过向右转（顺时针旋转）压下式锁定手轮，可以减少破坏流量，向左旋转（逆时针旋转）可以增加破坏流量。



6.2 注意事项

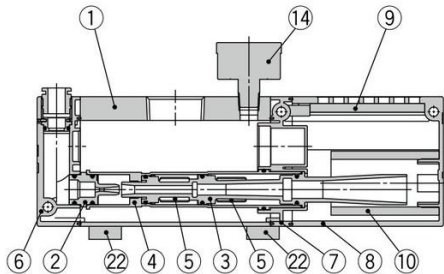
- 1) 针阀全闭时泄漏不能为零。产品规格上是允许有一定泄漏的。若为了使泄漏量为零而强行拧紧针阀，会导致针阀损坏。
- 2) 请确认压下式锁定手轮被锁定。锁定后，请左右移动手轮来确认是否确实被锁定。
- 3) 压下式锁定手轮处于解锁状态时，不要强行拽拉手轮，有可能造成手轮损坏、破损。请不要强行拽拉。
- 4) 本破坏流量调整针阀从全闭转 12 圈时，防脱装置会起作用，将无法再继续转动。若强行过转针阀，有可能会损坏。
- 5) 请勿用钳子等工具紧固手轮。手轮空转会导致产品损坏。

7 构造图, 更换零部件

7.1 构造图

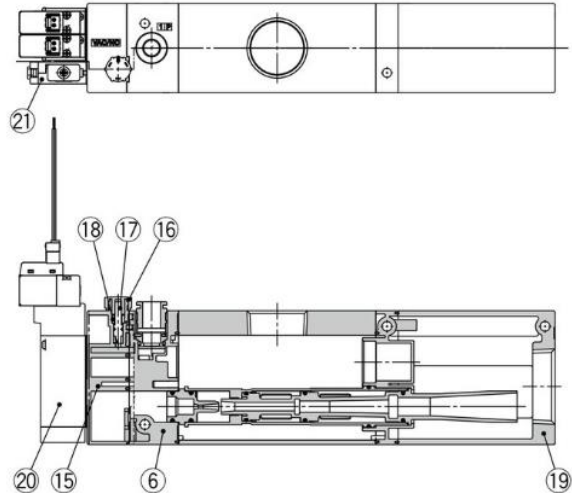
ZL3

无阀和压力开关, 消音器排气规格



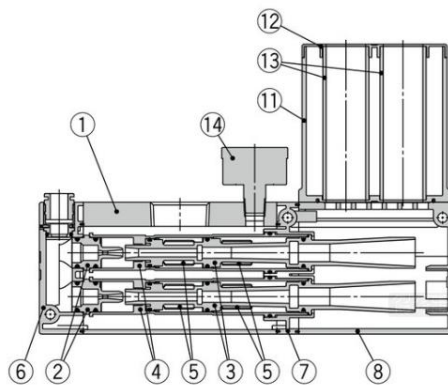
ZL3

有阀和压力开关, 通口排气规格



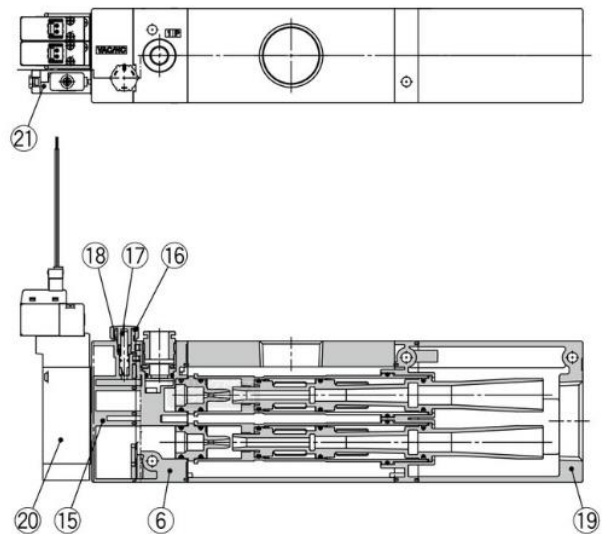
ZL6

无阀和压力开关, 消音器排气规格



ZL6

有阀和压力开关, 通口排气规格



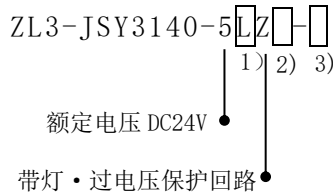
构成零部件

序号	名称	材质	备注
1	主体	铝合金 (氧化处理)	-
2	喷嘴	POM	更换用零部件参照 2
3	扩散段	PBT	
4	附件	POM	
5	单向阀	FKM	
6	前置适配器	PBT	
7	后置适配器	PBT	-
8	消音器外壳 1	PBT	更换用零部件参照 3
9	消音材 1	树脂	更换用零部件参照 4
10	消音材 2	无纺布	更换用零部件参照 5
11	消音器外壳 2	PBT	
12	消音器盖	POM	
13	消音材 3	无纺布	单体不可更换

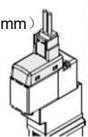
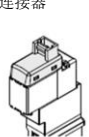

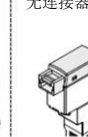
序号	名称	材质	备注
14	压力表	-	更换用零部件参照 7
15	阀板	PBT	-
16	手轮	POM	-
17	针阀	PBT	-
18	针阀导套	黄铜 (无电解镀镍)	-
19	通口挡块	铝合金 (铬酸盐处理, 涂装)	更换用零部件参照 6
20	供给阀, 破坏阀	-	更换用零部件参照 1
21	真空用压力开关	-	-
22	底面安装适配器组件	黄铜 (无电解镀镍)	更换用零部件参照 8
-	密封材 (O 型密封圈)	HNBR/NBR	-
-	安装用螺钉类	钢 (三价铬酸盐)	-

7.2 更换零部件型式显示

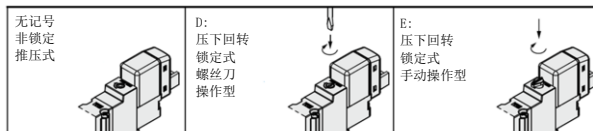
1 电磁阀(供给阀/破坏阀)组件 (ZL3/ZL6 共用)



1) 导线引出方式

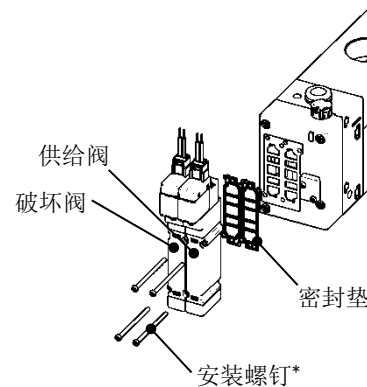
L	LO	M	MO
带导线 (长度 300mm)	无连接器	带导线 (长度 300mm)	无连接器
			

2) 手动



3) 供给阀·破坏阀

无记号	供给阀
X12	破坏阀




*安装用螺钉的推荐力矩为 0.15~0.18Nm。

电磁阀组件构成零部件

名称	构成零部件	备注
电磁阀 组件	电磁阀	1套 1个
	密封垫	1套 1个
	带导线连接器	1) 根据导线引出而定
	安装螺钉	1套 2个

供给阀·破坏阀用带连接器导线组件 (ZL3/ZL6 共用)

SY100-30-4A- 1) 2)

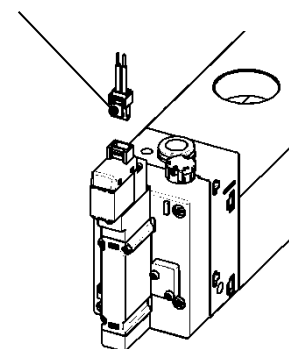
1) 电源电压规格

	额定电压
4	DC24V

2) 导线长度

无记号	300 mm
6	600 mm
10	1000 mm
15	1500 mm
20	2000 mm
25	2500 mm
30	3000 mm
50	5000 mm

供给阀/破坏阀用 带连接器导线组件



供给阀、破坏阀用连接器、插座 (ZL3/ZL6 共用)

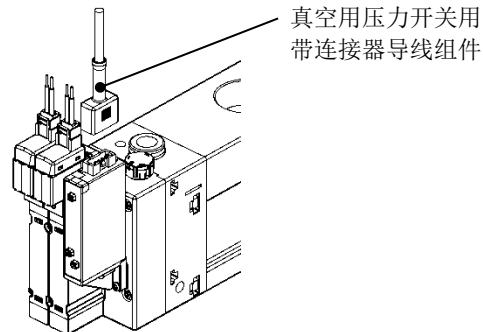
SY100-30-A

*仅连接器、插座 x2 个

真空用压力开关用带连接器导线组件 (ZL3/ZL6 共用)

真空用压力开关用带连接器导线组件

ZS-39-5G



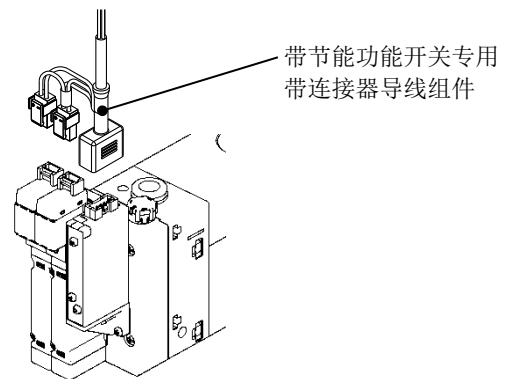
带节能功能的开关专用带连接器导线组件

ZL3-LW1-N-A

1)

1) 额定电压

N	NPN 集电极开路
P	PNP 集电极开路



真空用压力开关无法更换。
请注意。

2 真空发生器组件 (ZL3/ZL6 共用)

ZL3-EJ1-H A

1) 2)

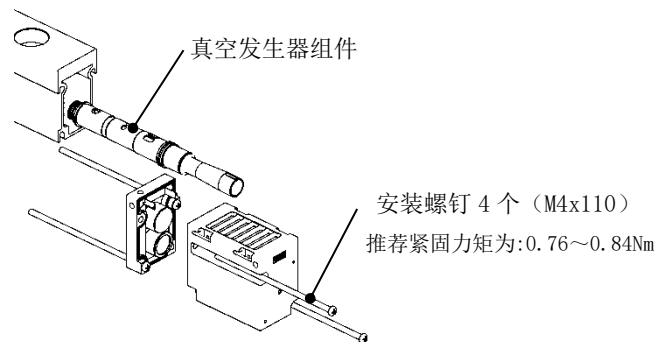
1) 标准供给压力

M	0.35 MPa
H	0.50 MPa

2) 第 1 段单向阀

无记号	无
V	有*

*带节能功能的压力开关规格时需要第 1 段单向阀

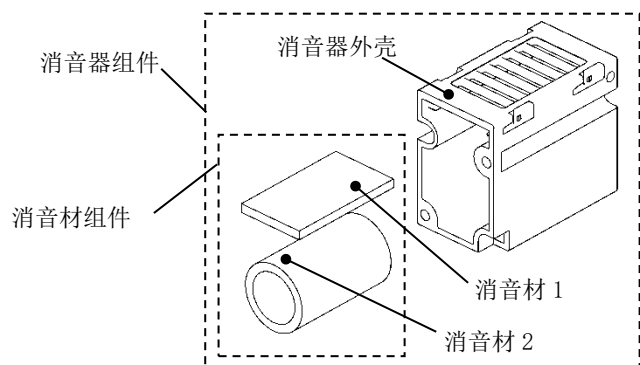


3 消音器组件 (ZL3 用)

ZL3-SC1-A

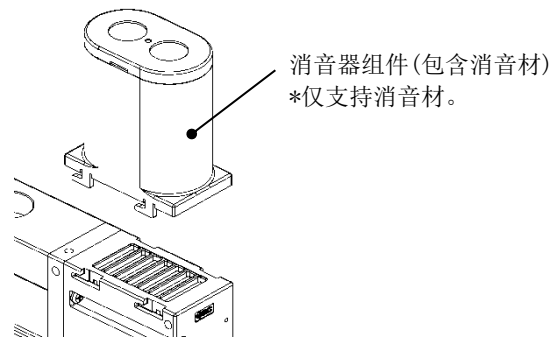
4 消音材组件 (ZL3 用)

ZL3-SE1-A



5 消音器组件 (ZL6 用)

ZL6-SC1-A

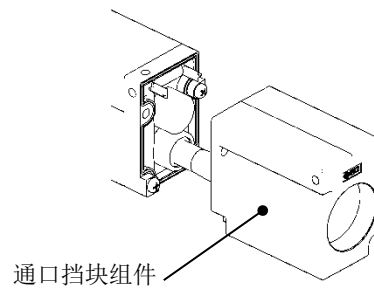
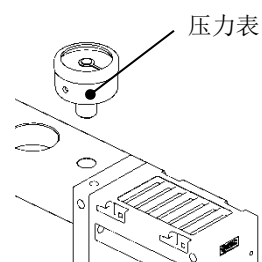
**6** 通口挡块组件 (ZL3/ZL6 共用)

ZL3-EP1-1□-A

1)

1) 螺纹种类

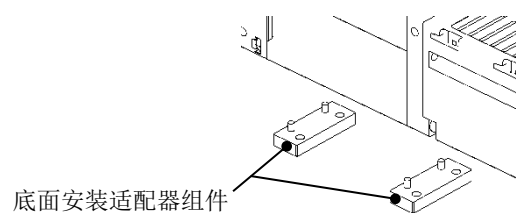
无记号	Rc 螺纹
F	G 螺纹
N	NP 螺纹

**7** 压力表 (ZL3/ZL6 共用)GZ33-K1K-01-X56
(kPa 显示)GZ33-K1K-01-X56
(inHg/psi 显示)*

*根据新计量法，inHg/psi 单位
不能在日本国内使用。

8 底面安装适配器组件 (ZL3 用)

ZL3-AD3-A

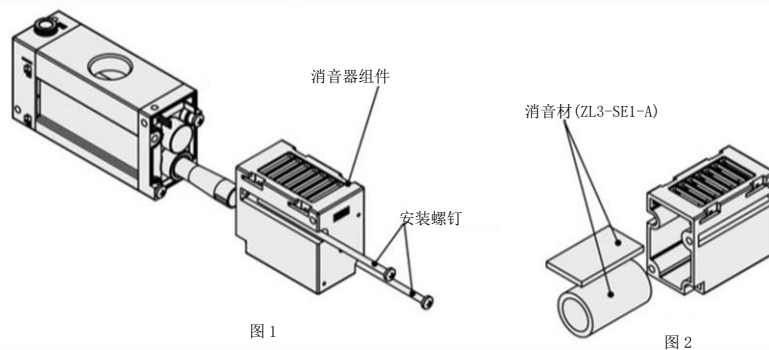


8. 维修保养

为了安全且正确长期使用多级真空发生器，请按以下所示实施维修保养。

8.1 消音材更换方法（ZL3）

- 1) 松开消音器组件的安装螺钉（2 根），拆下消音器外壳（图 1）。
- 2) 更换消音器外壳内的消音材（图 2）。
- 3) 用安装螺钉组装消音器组件。（推荐紧固力矩为 0.76~0.84Nm）



8.2 消音器组件的更换方法（ZL6）

请参考《ZL6 系列 消音器组件安装方法》（P6）。

8.3 注意事项

- 1) 维修保养请按照本文件记载的步骤进行。如果操作失误，会造成设备及装置破损、动作不良。
- 2) 维护作业用的实施压缩空气处理不当的话会很危险。在更换元件和其他维护等方面的操作，请有足够的关于气压机器的知识和经验的人进行。
- 3) 请定期排放空气过滤器和油雾分离器等冷凝水。如果收集的冷凝水流出到 2 次侧，会附着到产品内部，导致动作不良或真空不良。冷凝水排出管理困难时，推荐使用带自动排水功能的过滤器。
- 4) 请定期更换真空发生器上安装的消音材（消音器）。更换周期根据使用情况、使用环境的周围气体、供给空气质量而不同，建议以压力降 5kPa 为基准进行更换。但是，如果在使用过程中出现真空压力降低和真空（吸附）响应时间延迟的情况下，与上述标准无关，请停止运转并更换消音材。
- 5) 拆除产品时，请在确认已切断供给电源和压力，并把配管中的压缩空气排气，确认已是大气开放状态后再进行作业。进行完各种维护再次安装时，请供给压缩空气并连接电源，进行适当的功能确认和泄漏检查。
- 6) 请勿对本文件记录的保养对象以外的零部件进行分解、改造。
- 7) 请不要用汽油、信纳水等清洗本产品。可能会使表面出现伤痕或使显示文字淡化消失。请用柔软的布擦拭。污垢严重的情况下，先将布浸到用水稀释过的中性洗涤剂内，拧干后擦除污垢，然后再用干布擦拭。

9. 规格

9.1 真空发生器规格

ZL3

型式		ZL3M	ZL3H
喷嘴口径 [mm]		1.9	1.5
标准供给压力 [MPa]		0.35	0.50
最高真空压力 [MPa] ^{*1}		-91	-93
最大吸入流量 [L/min (ANR)]		280	
	分支配管+通口排气规格	300 ^{*2}	
耗气量 [L/min (ANR)]		150	135
使用压力范围 [MPa]		0.2~0.6	
使用温度范围 [°C]		-5~50 (无冻结及结露)	
使用流体		空气	
耐震动 [m/s^2] ^{*2}		20	
耐冲击 [m/s^2] ^{*3}		100	

*1: 标准供给压力时, 是根据本公司测定条件的值, 有时会根据大气压 (天气、海拔等) 和测定方法而发生变化。

*2: 分支配管通口的 2 个真空 (2/V) 通口的合计值。

*3: 10~500Hz X、Y、Z 各方向 2 小时 (不通电, 初始值)

*4: X、Y、Z 各方向 3 次 (不通电, 初始值)

ZL6

型式		ZL6M	ZL6H
喷嘴口径 [mm]		1.9x2	1.5x2
标准供给压力 [MPa]	无阀	0.35	0.50
	有阀	0.37	0.52
最高真空压力 [MPa] ^{*1}		-91	-93
最大吸入流量 [L/min (ANR)]		580	
	分支配管+通口排气规格	600 ^{*2}	
耗气量 [L/min (ANR)]		300	270
使用压力范围 [MPa]		0.2~0.6	
使用温度范围 [°C]		-5~50 (无冻结及结露)	
使用流体		空气	
耐震动 [m/s^2] ^{*3}		20	
耐冲击 [m/s^2] ^{*4}		100	

*1: 标准供给压力时, 是根据本公司测定条件的值, 有时会根据大气压 (天气、海拔等) 和测定方法而发生变化。

*2: 分支配管通口的 2 个真空 (2/V) 通口的合计值。

*3: 10~500Hz X、Y、Z 各方向 2 小时 (不通电, 初始值)

*4: X、Y、Z 各方向 3 次 (不通电, 初始值)

9.2 供给阀/破坏阀规格

型式	ZL3-JSY3140
响应时间[ms] (0.5MPa 时)	27 以下*1
最大动作频率[Hz]	5
手动操作	非锁定推压式 压下回转锁定式螺丝刀操作形 压下回转锁定式手动操作形
线圈额定电压[DCV]	24
允许电压变动	额定电压的±10%
消耗功率[W]	0.4

*1 JIS B 8419:2010 动态性能测试 (线圈温度 20℃、额定电压时)

9.3 压力表规格

型式	GZ33-K1K-01-X56	GZ33-P1C-N01-X55
压力单位	kPa	inHg/psi 双单位
压力范围	-100~100kPa	-30inHg~14psi
连接螺纹	R1/8	NPT1/8
精度	真空侧±3%F.S, 正压侧±5%F.S	

9.4 重量表

[g]

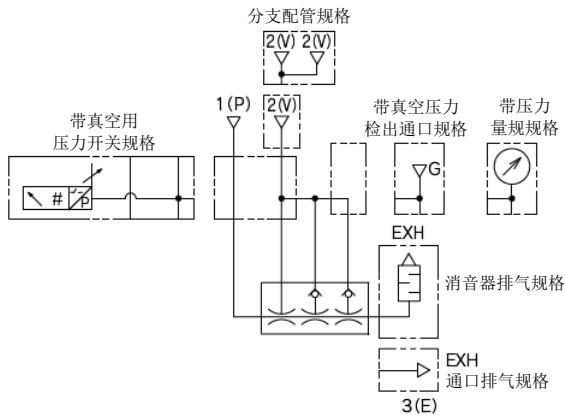
型式	ZL3	ZL6
基本型	390	470
通口排气规格	+80	+25
真空用压力开关规格 (不含导线)	+20	
真空用压力开关规格 (含导线)	+60	
有供给阀/破坏阀	+120	
有供给阀, 无破坏阀	+80	
有压力表	+30	
有底面适配器组件	+60	-

9.5 真空用压力开关规格

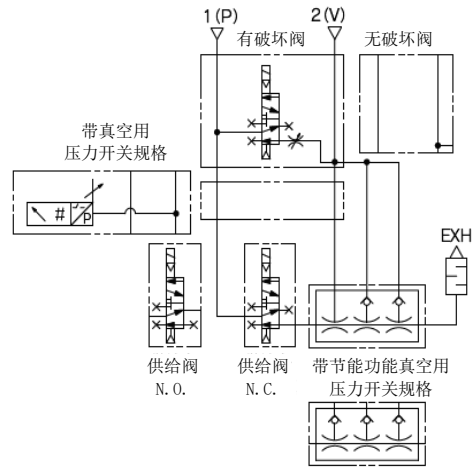
型式		ZSE10				
		真空用 压力开关	混合压用 压力开关	带节能功能真空用 压力开关		
额定压力范围[kPa]		-101~0	-100~100			
设定/显示压力范围[kPa]		-101~10	-105~105			
耐压力[kPa]		500				
设定最小单位[kPa]		0.1				
适用流体		空气、非腐蚀性气体、惰性气体				
电源电压[DCV]		12~24±10%、脉冲(p-p)10%以下(带逆接保护)				
消耗电流[mA]		40 以下				
开关输出		NPN 或 PNP 集电极开路 2 输出(选择)		NPN 或 PNP 集电极开路 OUT1:通用 OUT2:阀控制用		
		最大负载电流[mA]		80		
		最大外加电压[V]		28(NPN 输出时)	26.4(NPN 输出时)	
		残留电压[V]		2 以下(负载电流 80mA 时)		
		响应时间[ms]		2.5 以下 (带防止振盈功能: 从 20, 100, 500, 1000, 2000ms 中选择)		
		短接保护		有		
重复精度		±0.2%F.S. ±1digit				
迟滞	迟滞模式	从 0 起可变 ^{*1}				
	上下限比较模式	从 0 起可变 ^{*1}		—		
显示方式		3 1/2 位 7 段 LED 1 色显示(红色)				
显示精度		±2%F.S. ±1digit(环境温度 25±3℃时)				
动作指示灯		开关 ON 时亮灯 OUT1: 绿色 OUT2: 红色				
耐环境	防护等级	IP40				
	使用温度范围[℃]	动作时: -5~50/保存时: -10~60 (无冻结, 无结露)				
	使用湿度范围[%RH]	动作时, 保存时: 35~85 (无冻结, 无结露)				
	耐电压[ACV]	1000 1 分钟内 充电部及壳体间				
	绝缘电阻[MΩ]	50 以上(DC500V 兆) 充电部及壳体间				
温度特性		±2%F.S. ±1digit(环境温度 -5~50℃)				
导线		耐油乙烯橡胶绝缘电缆 5 芯 导体截面积: 0.15 mm ² 绝缘体外径: 1.0 mm				
规格		CE/UKCA 认证、RoHS 对应				

10. 空气回路图

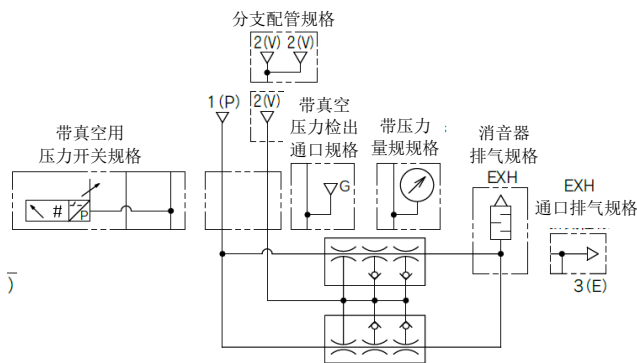
ZL3 (无阀)



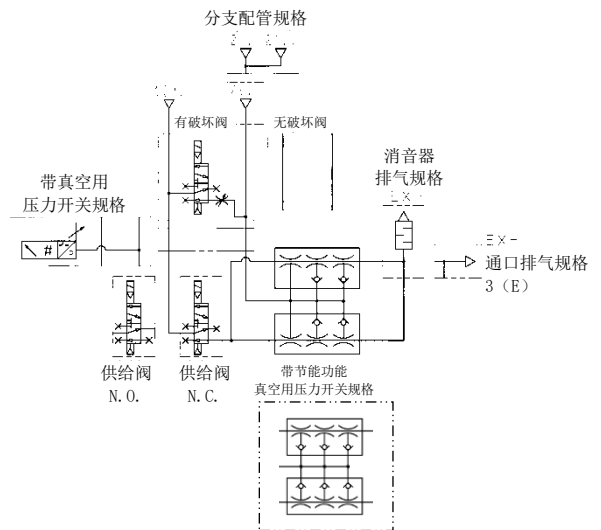
ZL3 (有阀)



ZL6 (无阀)



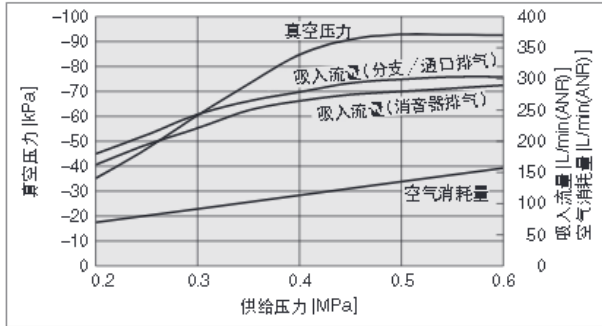
ZL6 (有阀)



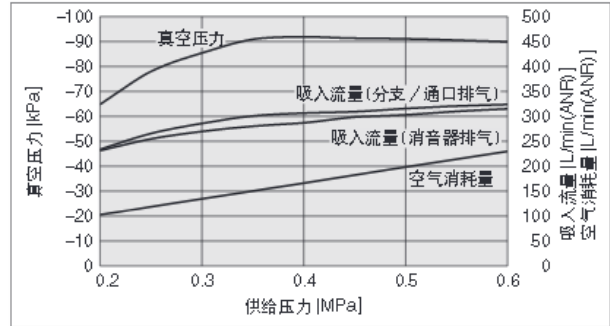
11. 排气特性, 流量特性, 达到真空时间

11.1 排气特性 (参考值)

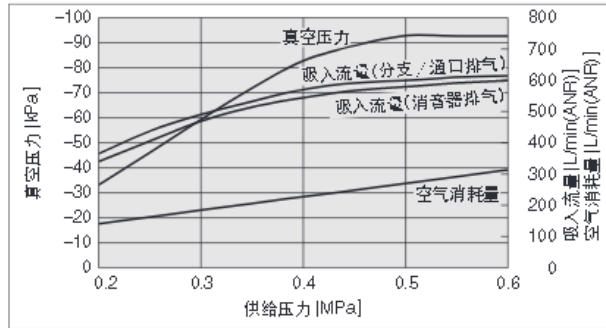
ZL3H



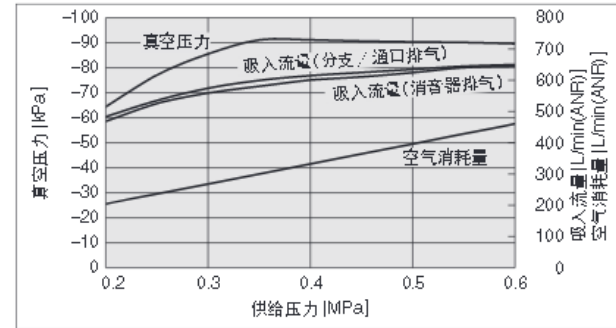
ZL3M



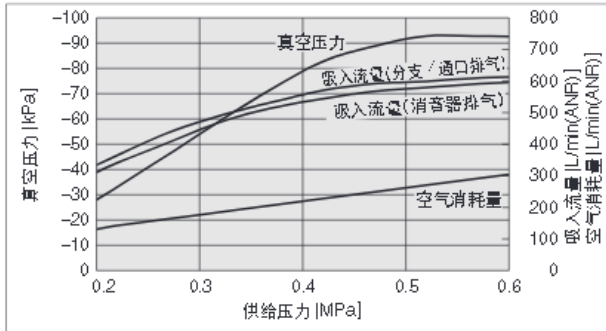
ZL6H



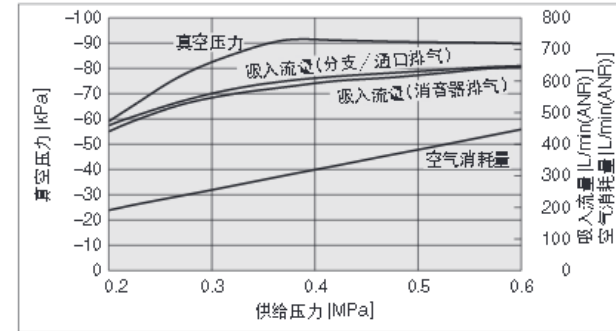
ZL6M



ZL6H(带阀)

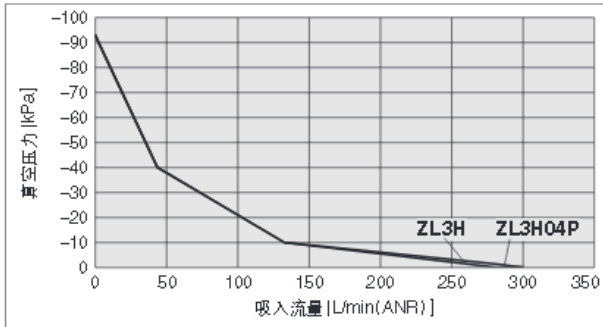


ZL6M(带阀)

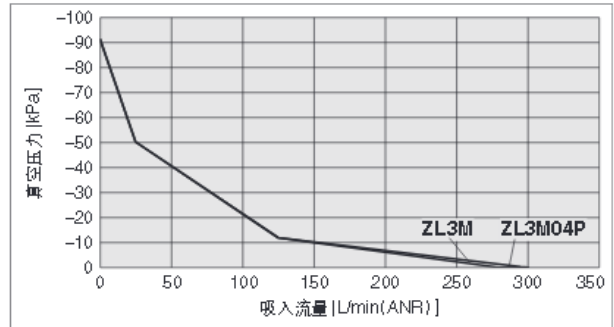


11.2 流量特性（参考值）

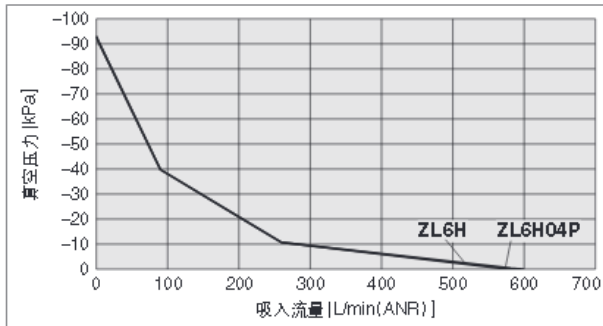
ZL3H(04P) 供给压力.0.5MPa



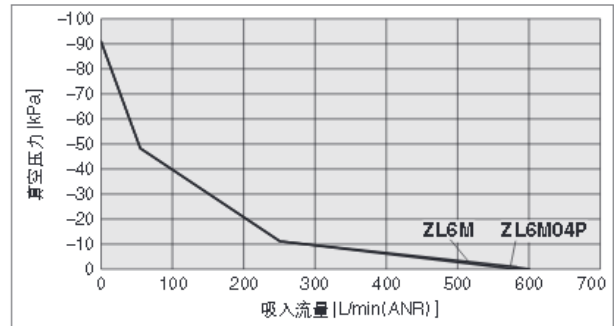
ZL3M(04P) 供给压力.0.35MPa



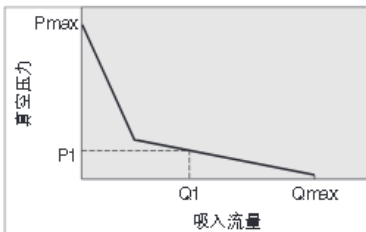
ZL6H(04P) 供给压力.0.5MPa/0.52MPa(带滴)



ZL6M(04P) 供给压力.0.35MPa/0.37MPa(带滴)



流量特性的解读



流量特性反映了真空发生器的真空度和吸入流量的关系,吸入流量变化真空度也会变化。一般来说,反映真空发生器在标准使用压力下的关系。左图中, P_{max} 代表最高真空压力, Q_{max} 代表最大吸入流量。样本等中用作规格的值即为此值。有关真空压力的变化,在右侧说明。

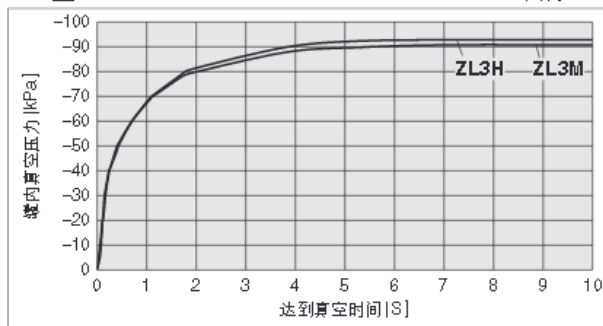
- ①堵塞、密封真空发生器的吸入口(V)后,吸入流量变为0,真空压力变为最高(P_{max})。
- ②打开吸入口,空气流动(空气泄漏)后,吸入流量增加,真空压力变低。(P1和Q1的状态)
- ③进一步打开并全开吸入口后,吸入流量变为最大(Q_{max})。真空压力几乎为0(大气压)。使有透气性的工件或有泄漏的工件吸附时,真空压力几乎不会变高,需要注意。

达到真空时间的解读

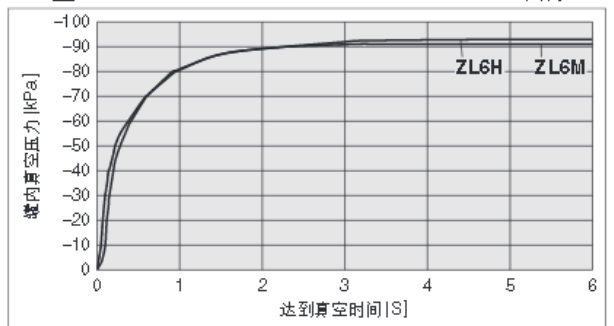
反映了密闭容器 1L 的气罐从大气压到工件等吸附条件决定的到达真空压力为止的时间。ZL3H 的场合,到达真空压力-90kPa 的场合,大约需要 4.0 秒。

11.3 达到真空时间（参考值）

ZL3□ (罐容积.1L)



ZL6□ (罐容积.1L)



12. 使用注意事项

12.1 真空发生器排气

为了充分发挥真空发生器的性能，需要尽可能减少排气阻抗。

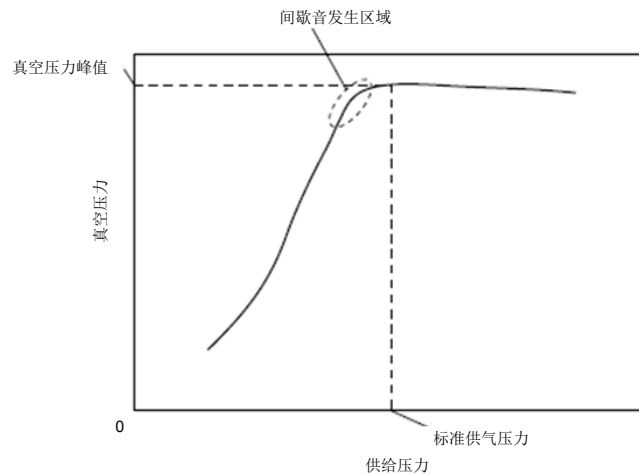
使用消音器排气规格时，请注意排气口周围不要有遮蔽物。同时，在吸附时吸入环境内的灰尘，供给空气的清洁化不充分的情况下，消音材慢慢堵塞，会导致真空发生器的排气阻力，吸入流量和真空压力降低。（建议定期更换消音材）

通口排气规格时，根据管径和长度可能会产生排气阻力。

12.2 真空发生器的排气噪声

真空发生器发生真空时，在真空压力达到峰值的标准供给压力附近，排气部会产生间歇音（异音），有时真空压力不固定。

如果是用足够的真空压力范围来吸附，在使用上没有问题，但是如果在意声音或者对压力开关的设置有影响，请稍微改变供给压力，避开产生间歇音的范围。



13. 故障一览表

本产品发生动作不良情况时，请按以下所示执行故障一览表执行。

故障现象		原因		对策 No
真空吸附不良	不发生真空	供给阀 不作动	电源电压降低	1)
			电气配线不良	2)、3)
			供给压力在使用压力范围外	4)
	真空压力降低		异物、垃圾等导致堵塞	5)、6)
			真空用过滤器堵塞	6)
			消音材堵塞	5)、6)
			由于吸着部（吸盘）的劣化、磨损导致漏气的发生	7)
			维护时的组装错误 （密封垫或O型密封圈安装不良）	8)
			供给压力不足	9)
			供给阀和破坏阀同时作动	10)
单向阀的劣化等导致密封不良	11)			
真空压力变动	真空吸附时的排气产生间歇音，真空压力轻微上下浮动。	真空发生时的流体振动现象	12)	
真空破坏不良	不产生破坏空气	破坏阀 不作动	破坏流量调整针阀全闭	13)
			电源电压降低	1)
			电气配线不良	2)、3)
	工件脱离不良		供给压力在使用压力范围外	4)
			破坏流量减少	14)
			工件和吸盘粘连	15)
		供给阀和破坏阀同时作动	10)	
节能开关的动作不良	不能保持真空 供给阀产生振盈	真空压力降低	11)、16)	

No	对策内容
1)	被同时通电的设备在 ON 状态下，电磁阀的供给电源电压应调整为额定电压的±10%以内。特别是在真空用压力开关和共通电源间配线的情况下，请在开关通电状态下调整为额定电压。
2)	请确认供给电源的连接状态及产品的插头连接器安装状态等各配线是否正确连接。
3)	产品附带的连接器组件的导线会因反复弯曲造成断线。将产品本体安装在可动部等部位时，请在可能反复弯曲的部分使用可动部用的配线。此外，请将配线固定到装置上，以免受到振动等的影响。
4)	供给压力低于使用压力范围时，电磁阀可能会发生动作不良。相反，如果高于使用压力范围，则会导致阀体和滑动部密封圈类的快速磨损，而造成动作不良。 请调整到产品各通口规格的供给压力范围内。 因为真空发生器在作动时的空气消耗量很多，所以请确认作动状态的供给压力在使用范围内。
5)	供给空气中含有的油雾、管道内的垃圾等侵入真空发生器内部会导致堵塞和作动不良。请冲洗或吹扫空气配管。此外，请设置油雾分离器和空气过滤器作为供应空气的清洁措施。另外，请定期维护油雾分离器和过滤器。维护的详细方法，请参考产品目录或使用说明书。
6)	工件表面附着的各种物质侵入真空发生器内部，会导致堵塞和作动不良。 作为吸入空气中异物的对策，请在吸盘和真空发生器的配管中设置真空用过滤器。另外，请定期维护过滤器。维护的详细方法，请参考产品目录或使用说明书。
7)	请更换吸盘。另外，请根据真空压力和吸盘、工件的兼容性来修改吸附条件。
8)	在进行维护更换作业时，如果没有注意到密封垫、O 型密封圈等脱落和夹入等情况而继续作业，会造成该部分的真空泄漏或漏气。请再次拆卸维护部分，妥善安装密封垫、O 型密封圈。
9)	如果真空发生器动作时的供给压力下降，产生的真空压力就会下降。请确保足够的流量，以免其他气动设备同时启动时供给压力下降。
10)	同时启动供给阀和破坏阀，会降低真空压力和破坏流量。请确认配线及控制程序。
11)	内置于真空发生器组件中的单向阀长期使用会发生老化，以及密封面上附着污物时，会导致真空压力不会充分上升。请更换真空发生器组件。
12)	当真空发生器产生真空压力并吸附工件时，从喷嘴喷出的高速空气与扩散段内径发生碰撞，其反射会使排气空气产生振动。由于这种现象，真空压力有时会上下微动而无法固定。 即使在这种状态下使用，真空发生器在功能上也没有问题，但是如果在意间歇音或者真空开关的设定上有问题，可以通过改变供给压力，调整为不产生间歇音的状态。 请一边确认排气噪声和真空压力，一边调整供给压力设定用的减压阀，重新设定可以消除排气噪声振动的压力。 另外，随着排气阻力的增加，真空发生器可能会产生之前没有发生过的间歇音。如果消音器等污垢明显，可以通过更换消音器滤芯来改善。
13)	破坏流量调整针阀全闭时不会产生破坏空气。请调整到合适的位置。
14)	如果在破坏流量不足的真空侧管道中设置了抽吸过滤器，由于抽吸过滤器堵塞，破坏空气的流量就会减少。请定期维护滤芯。
15)	吸着工件的真空吸盘的接触面会随着吸着次数逐渐劣化。表面劣化会导致橡胶的粘性增加，有时会粘在工件上。如果出现这种现象，请尽早更换真空吸盘。
16)	带节能开关规格的产品，是在吸附工件时，通过真空发生器内部的单向阀和吸盘之间保持真空，停止空气的供给，削减空气消耗量的构造。另外，为了防止保持真空压力慢慢下降时工作掉落，在达到设定阈值的瞬间，再次启动供给阀，使真空压力保持控制。 因此，如果保持时间非常短，电磁阀就会反复进行像振盪样的高频率的 ON/OFF 动作。这种情况下请改善泄漏或解除节能控制的设定。关于解除方法请联系本公司销售人员。

Revision history
A' UKCA marking added

SMC Corporation

4-14-1, Sotokanda, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0021 JAPAN

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.
© 2022SMC Corporation All Rights Reserved