CKD

带阀芯位置检测功能的残压排出阀

SNS系列

使用说明书

SM-A11929-C

使用产品前请务必阅读本使用说明书。

特别是安全相关叙述，请仔细阅读。

请妥善保管本使用说明书，以便随时取出阅读。

CKD Corporation

前言

此次承蒙购买本公司带阀芯位置检测功能的残压排出阀，谨表示衷心的感谢。本使用说明书中记载了安装、使用方法等基本事项，以便充分发挥本产品的性能。请务必仔细阅读并正确使用本产品。
此外，请妥善保管本使用说明书，以免丢失。

本使用说明书中记载的产品规格及外观将来可能会进行变更，恕不另行通知，敬请谅解。

安全使用须知

使用本产品来设计、生产设备时，客户有义务生产安全的设备。因此，请确认能保证对设备的机械机构及空压控制回路或流体控制回路进行电气控制的系统的安全性。

在装置设计・管理等安全性工作上，请务必遵守行业标准、法规等。

ISO 4414、JIS B 8370、JFPS 2008(各标准的最新版)
高压气体安全法、劳动安全卫生法及其他安全准则、行业标准、法规等

为了安全地使用本公司的产品，正确地进行产品选择、使用、操作处理以及维护保养管理都非常重要。
为了确保设备的安全性，请务必遵守本使用说明书中记载的警告、注意事项。

本产品虽已采取各种安全措施，但可能因客户操作错误而导致事故。为了避免此类情况的发生，

请务必在熟读本使用说明书并充分理解其内容的基础上进行使用。

为明示危害、损害的大小和发生可能性的程度，注意事项中将其分为“危险”、“警告”、“注意”这3种。

⚠ 危险	误操作时极有可能导致人员死亡或重伤等危险的情况。
⚠ 警告	误操作时可能导致人员死亡或重伤等情况。
⚠ 注意	误操作时可能导致人员受伤、物质损失等情况。

此外，在某些情况下，“注意”事项也可能造成严重后果。
任何等级的注意事项均为重要内容，请务必遵守。

其他常规注意事项和使用上的提示用以下图标进行记载。

表示常规注意事项和使用上的提示。

产品相关注意事项

⚠ 警告

必须由具有足够知识和经验的人员进行操作使用。

本产品是作为普通工业机械用装置和部件而设计和制造的。

请在产品规格允许范围内使用。

请勿在产品规定的范围外使用。此外，请绝对不要对产品进行改造或再加工。

本产品的适用范围是作为普通工业用装置・部件使用，而在室外以及在如下所示条件或环境的使用不属于其适用范围。

(在使用前与我司进行垂询并充分了解本公司产品规格要求之后再进行使用。但是，同时也请采取安全措施，以便在万一发生故障时也可避免危险。)

・用于与核能・铁路・航空・船舶・车辆・医疗器械・饮料・食品等直接接触的设备或用途。

・用于娱乐设施・紧急断路・冲压机械・制动回路・安全措施等对安全性有要求的用途。

・用于可能对人身及财产造成重大影响，尤其对安全有较高要求的用途。

在确认安全之前，切勿操作本产品或拆卸配管、元件。

・请在确认与本产品有关的所有系统安全的前提下，检查或维修机械装置。此外，请停止供给作为能源的空气及水，并切断相应设备的电源，排空系统内的压缩空气，检查是否有漏水漏电情况。

・停止运转后，仍有可能存在局部高温或充电部位，因此请小心操作本产品或拆卸配管、元件。

・启动或重启配有气动元件的机械装置前，请确认是否配有防弹出处理装置等以确保系统安全性。

⚠ 注意

只有精通安全工程的有资格者才能进行安全相关系统的工作。

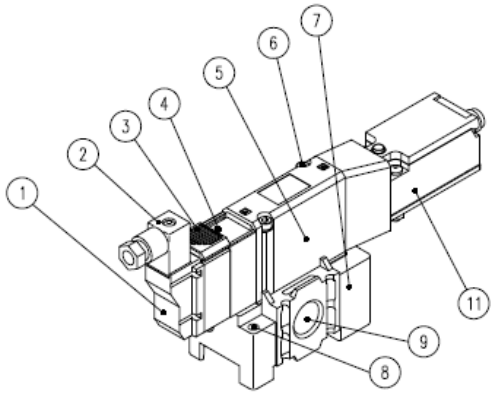
目录

前言 i
安全使用须知 ii
产品相关注意事项 iii
目录 iv
1.产品概要 1
1.1 各部分的名称 1
1.2 型号表示 2
1.3 规格、特性 3
1.3.1 通用规格 3
1.3.2 电气规格 3
1.3.3 限位开关规格 3
1.3.4 流量特性 4
1.3.5 重量 4
1.3.6 排气时间特性 4
1.3.7 响应时间 4
1.3.8 关联元件 5
1.4 内部结构 7
1.4.1 动作说明 7
1.4.2 JIS符号 8
2.安装 9
2.1 安装环境 9
2.2 开箱 10
2.3 安装方法 10
2.4 配管方法 12
2.4.1 合适的紧固扭矩 12
2.4.2 密封剂 13
2.4.3 清洗 13
2.4.4 吹气回路 13
2.4.5 排气口 13
2.4.6 配管连接 14
2.4.7 外部先导(选择项符号：K)配管口 15
2.5 配线方法 16
2.5.1 DIN端子箱 16
2.5.2 限位开关 18
3.使用方法 20
3.1 使用注意事项 20
3.1.1 空气质量 20
3.1.2 电气回路 21
3.2 手动操作 22
4.保养、检查 23
4.1 定期检查 23
4.2 拆卸、组装 24
5.故障诊断 25

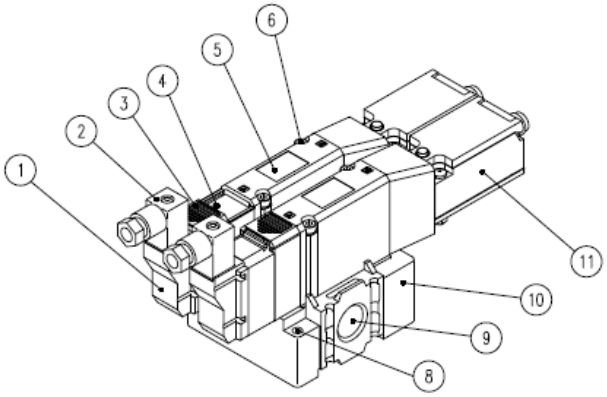
5.1 故障原因和处置方法 25
6.保修 26
6.1 保修规定 26
6.2 保修期 26
7.参考资料 27
7.1 气口标记 27
8.安全性 28
8.1 常规安全信息 28
8.2 使用目的 28
8.3 适用标准 28
8.4 基于ISO13849的安全功能 28
8.4.1 规格 28
8.5 基于IEC61508的安全功能 29
8.5.1 通用规格 29
9.验证试验 30

1. 产品概要

1.1 各部分的名称



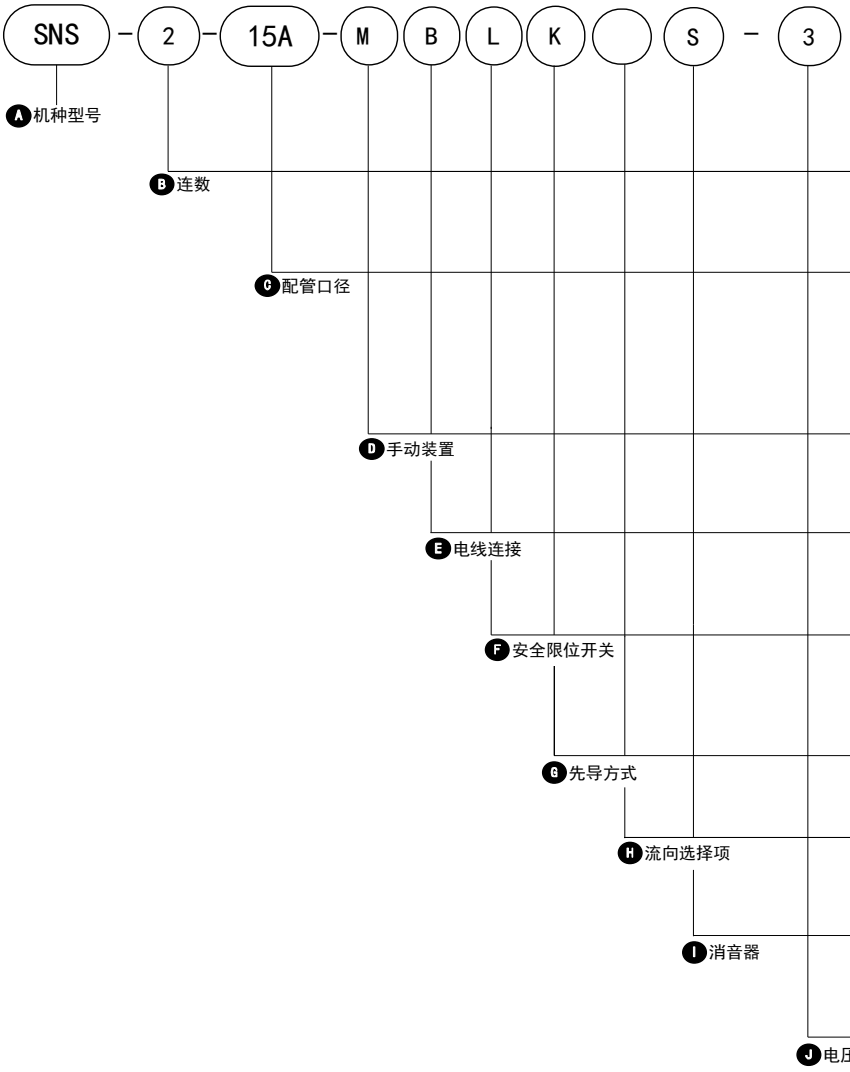
1连
（图为带限位开关）



2连
（图为带限位开关）

No.	名　　称	说　　明
1	线圈	DIN端子箱规格的线圈组件。
2	DIN端子箱	对线圈通电时，绿色的通电指示灯亮灯。
3	手动保护盖	是用于防止手动装置误操作的保护罩。 手动操作时请打开。
4	手动装置	锁定・非锁定通用型。
5	单体阀	构成产品的阀门机构部分。
6	单体阀安装螺钉	每个单体阀门有2个，用于将单体阀门固定在各种底座上。
7	1连底板	有配管口，用于固定产品。
8	安装孔	直接安装时使用。
9	配管口	1(P)代表进气、3(R)代表排气、2(A)代表输出气口。
10	2连底板	有配管口，用于固定产品。
11	限位开关	是用于进行阀芯位置检测的安全限位开关。

1.2 型号表示



符号	内容
Ⓑ 连数	
1	1连
2	2连

Ⓒ 配管口径	
10A	Rc3/8
15A	Rc1/2
15G	G1/2
10N	NPT3/8
15N	NPT1/2

Ⓓ 手动装置	
无符号	非锁定・锁定通用手动装置
M	非锁定式手动装置

Ⓔ 电线连接	
B	DIN端子箱(Pg7)带浪涌吸收器・指示灯
BN	DIN端子箱(Pg7)(无端子箱)带浪涌吸收器

Ⓕ 安全限位开关	
无符号	不带开关(※1)
L	Pg13.5(D4N-1B31：OMRON制)
M	M12-4P接插件(D4N-9B31：OMRON制)

Ⓖ 先导方式	
无符号	内部先导
K	外部先导

Ⓗ 流向选择项	
无符号	标准流向(左→右)
X1	逆流(右→左)(※2)

Ⓘ 消音器	
无符号	无
S	附带消音器(SLW-10L)(※3)

Ⓙ 电压	
3	DC24V

※1.Ⓑ仅在连数为1时对应。
不对应安全规格。
※2.Ⓑ仅在连数为1时对应。
※3.Ⓒ仅在配管口径为10A或15A时对应。

型号选择时的注意事项，请参阅产品样本。

1.3 规格、特性

1.3.1 通用规格

阀的种类与操作方式		先导式软滑阀
使用流体		压缩空气
最高使用压力	MPa	0.7
最低使用压力	MPa	0.2 注3
耐压力	MPa	1.05
环境温度	℃	-5～55(不得冻结)
流体温度	℃	5～55
手动装置		非锁定、锁定通用型
给油	注1	不要
防护等级	注2	IP65(防喷溅型)
耐振动	m/s^2	50以下
耐冲击	m/s^2	300以下
环境		不可在腐蚀性气体环境中使用
最大动作频率	次/分钟	30
最小动作频率	次/周	1
安全功能		通过释放残余压力来防止意外启动
ISO13849-1依据类别		类别2 （1站） 注4 类别3,4（2站）
可靠性数据B10		500万回

注1：给润滑油时，请使用ISO VG32透平油。
过度给油、间歇给油，会导致动作不稳定。
注2：请以规定的合适的紧固扭矩固定导线护套。
请勿在经常有水、油飞溅的环境中使用。
注3：选择外部先导(选择项符号：K)时的使用压力范围为0～0.7MPa。此外，外部先导压力请在0.2～0.7MPa之间使用。
注4：仅支持安全限位开关
※驱动SNS系列需0.2MPa以上的压力。如果缩小流体供给侧的配管截面积，阀动作时的压力下降有时会导致阀内压力降低，从而导致动作不稳定。

1.3.2 电气规格

额定电压		DC24V
电压波动范围		±10%
保持电流	A	0.042
功耗	W	1.0
绝缘等级		B
浪涌吸收器		变阻器
指示器		指示灯

1.3.3 限位开关规格

限位开关规格		
制造商型号	D4N-1B31(OMRON制)	D4N-9B31(OMRON制)
端子	Pg13.5	M12-4P接插件
接触电阻	25mΩ以下	
最小适用负荷	DC5V 1mA电阻负荷	
额定绝缘电压 V	300	
绝缘电阻 MΩ	100	
触电保护等级	ClassⅡ	
污染度(使用环境)	3(EN60947-5-1)	
带条件短路电流 A	100	

详情请参阅制造商的产品样本。

1.3.4 流量特性

机种型号	连数	1(P)→2(A)	2(A)→3(R)
		C[dm³/(s・bar)]	C[dm³/(s・bar)]
SNS	1连	13	14
	2连	10	14

※有效截面积S与音速导率C的换算为S≒5.0×C。

1.3.5 重量

连数	项目		重量(kg)
1连	带安全限位开关	Pg 13.5	0.7
		M12・4P接插件	0.7
	不带开关		0.6
2连	带安全限位开关	Pg 13.5	1.2
		M12・4P接插件	1.2

1.3.6 排气时间特性

下表显示了从关闭剩余压力排放阀到输出端口的压力0.7MPa变为0.05MPa的排气时间。

电磁阀罐容积[L]	排气時間[s]
5	1.2
12	2.4
25	5.2

1.3.7 响应时间

电磁阀	响应时间[ms]
ON	100以下
OFF	100以下

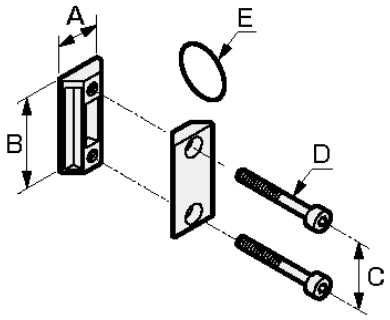
响应时间是从关闭供给电源电压到阀芯移至排气位置的时间。

1.3.8 关联元件

■ 连接件组件

＜C4000-J400-W＞

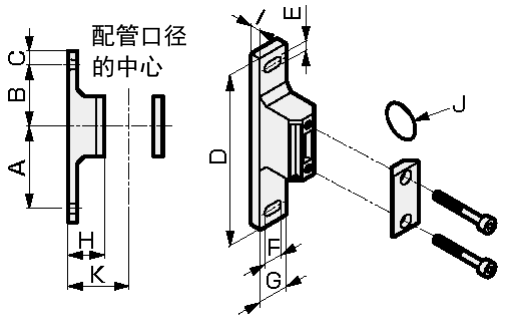
型号	A	B	C	D	E
C4000-J400-W	21	44	32	M5	JIS B2401-P21



■ T形支撑件组件

＜B310-W、B410-W＞

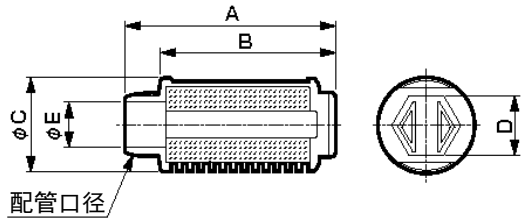
型号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
B310-W	60	45	10	125	7	14	22	27	7	JIS B2401-P21	45
B410-W	60	45	10	125	7	14	22	37	7	JIS B2401-P21	55



■ 消音器

＜SLW-10L＞

型号	消音效果 dB(A)	有效截面积 mm^2	A	B	C	D	E	配管口径
SLW-10L	30以上	60	68.2	58.4	28	19	12	R3/8

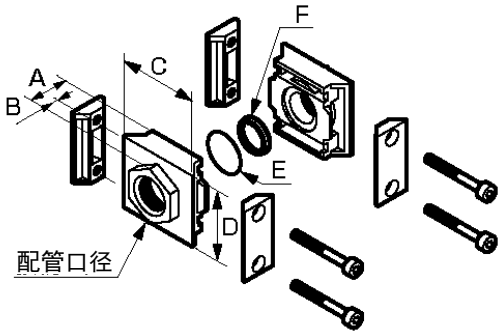


■ 配管适配器组件

＜A400-□-W＞

型号	配管口径	A	B	C	D	E(O形圈)	F(密封垫)
A400-8※-W	1/4	20	6	50	45	JIS B2401-P21 1个	1个
A400-10※-W	3/8						
A400-15※-W	1/2						
A400-20※-W	3/4	25	11				
A400-25※-W	1	34	20				

※无符号：Rc螺纹、N：NPT螺纹、G：G螺纹

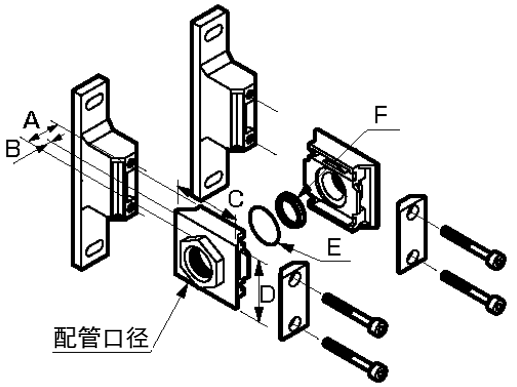


■ 带T形支撑件配管适配器组件

＜A400-□-W-B□W＞

型号	配管口径	A	B	C	D	E(O形圈)	F(密封垫片)
A400-8※-W-B31W	1/4	20	6	50	45	JISB2401-P21 1个	1个
A400-10※-W-B31W	3/8						
A400-15※-W-B31W	1/2						
A400-8※-W-B41W	1/4						
A400-10※-W-B41W	3/8						
A400-15※-W-B41W	1/2						
A400-20※-W-B41W	3/4	25	11				
A400-25※-W-B41W	1	34	20				

※无符号：Rc螺纹、N：NPT螺纹、G：G螺纹



1.4 内部结构

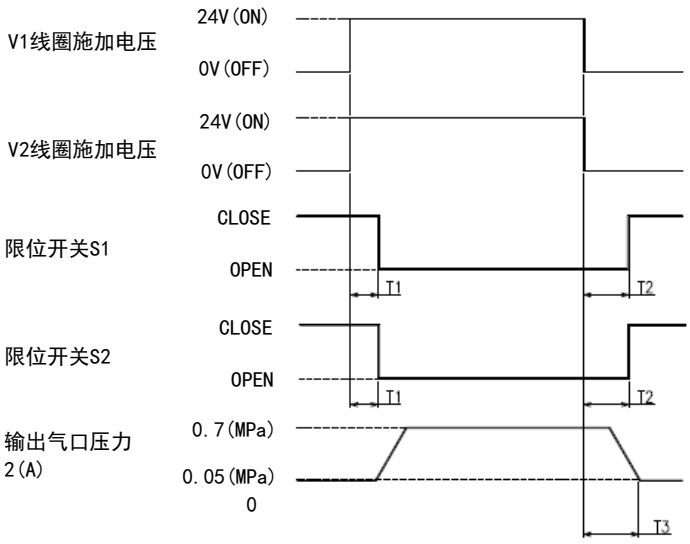
1.4.1 动作说明

■ 限位开关动作

第2类对应产品(SNS-1…)
为实现安全功能的检查，残压排出阀主体上配备了用于进行阀芯阀位置检测的限位开关。

第3、第4类对应产品(SNS-2…)
除上述功能之外，还将2个残压排出阀串联，对应冗余化。即使其中任意一侧发生故障，还可通过另一侧的切换动作，将输出气口的压缩空气排出至排气口。

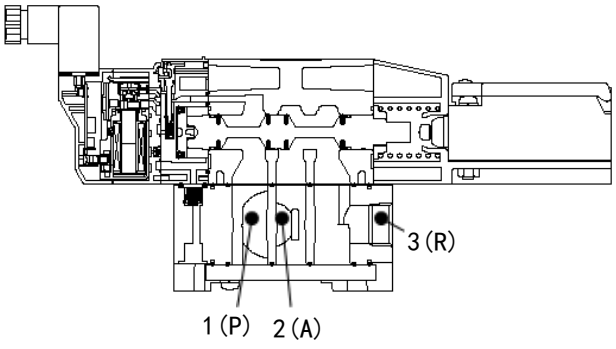
限位开关使用具备直接开路动作的安全限位开关。



T1…从残压排出阀ON到限位开关OPEN为止的时间 ： 30ms
T2…从残压排出阀OFF到限位开关CLOSE为止的时间 ： 120ms
T3…响应时间(OFF)
从残压排出阀OFF到输出气口压力排出为止的时间
请参照1.3.6
※各个所设置的时间是在一定条件下CKD定义的测量时间。

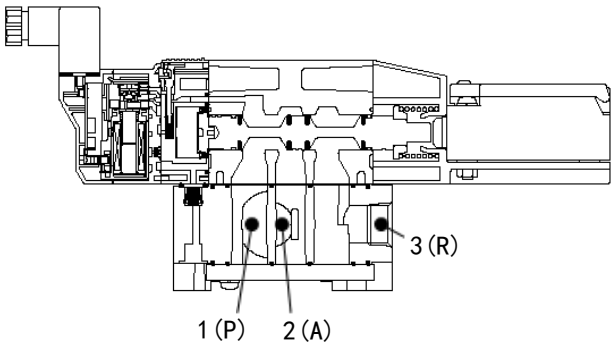
■ 阀动作

非通电时(参照下图)
流路：2(A)与3(R)连通。(残压排出状态)
限位开关：CLOSE

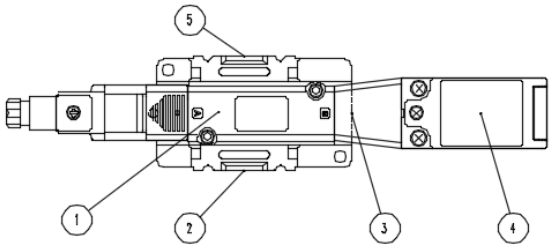


OFF状态

通电时(参照下图)
流路：1(P)与2(A)连通。
限位开关：OPEN

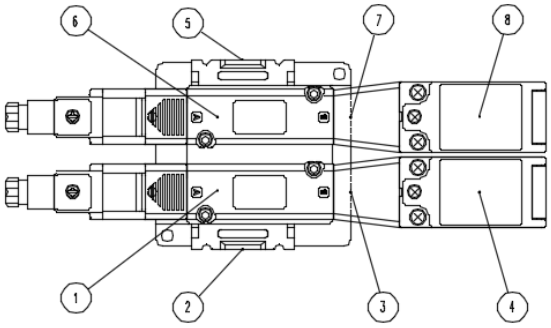


ON状态



1 连

① 电磁阀 V1
② 进气气口 1(P)
③ 排气气口 3(R1)
④ 限位开关 S1
⑤ 输出气口 2(A)



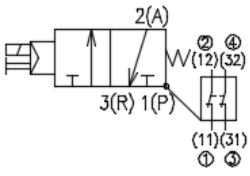
2连

① 电磁阀 V1
② 进气气口 1(P)
③ 排气气口 3(R1)
④ 限位开关 S1
⑤ 输出气口 2(A)
⑥ 电磁阀 V2
⑦ 排气气口 3(R2)
⑧ 限位开关 S2

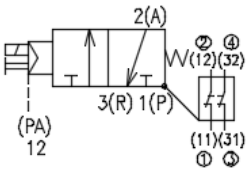
连数	电磁阀[V]	限位开关	Condition
	V1	S1	
1 连	0	CLOSE	电磁阀V1置于OFF时，将流道2(A)和3(R)连接（残压排出状态） 限位开关S1：CLOSE
	24	OPEN	电磁阀V V1置于ON时，将流道1(P)和2(A)连接 限位开关S1：OPEN

连数	电磁阀[V]		限位开关		Condition
	V1	V2	S1	S2	
2 连	0	0	CLOSE	CLOSE	电磁阀V1,V2置于OFF时，将流道2(A)和3(R)连接（残压排出状态） 限位开关S1,S2：CLOSE
	24	0	OPEN	CLOSE	电磁阀V1置于ON,电磁阀V2置于OFF时，将流道2(A)和3(R)连接（残压排出状态） 限位开关S1:OPEN,S2：CLOSE
	0	24	CLOSE	OPEN	电磁阀V1置于OFF,电磁阀V2置于ON时，将流道2(A)和3(R)连接（残压排出状态） 限位开关S1:CLOSE,S2：OPEN
	24	24	OPEN	OPEN	电磁阀V V1,V2置于ON时，将流道1(P)和2(A)连接 限位开关S1,S2：OPEN

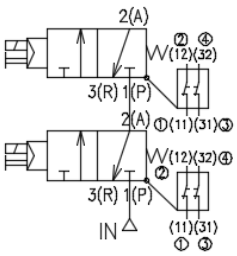
1.4.2 JIS符号



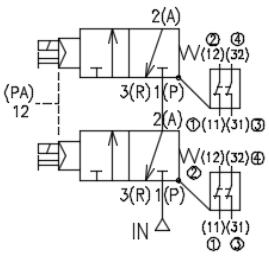
1连 内部先导



1连 外部先导
（先导方式 K）



2连内部先导



2连 外部先导
（先导方式 K）

2. 安装

2.1 安装环境

⚠ 注意

环境中粉尘等较多时，应采取对策措施以防止异物进入排气口。

由于阀体动作，在电磁阀的排气口会产生吸气、排气作用，有时会导致吸入周边的异物，在排气口朝上配管时异物会进入排气口。请安装消音器以防止排气口吸入异物，或将排气口向下安装。

应避免长期在水、切削油会直接溅上阀的状态下使用。

在经常接触水和切削油的环境下，请务必安装在盖板或面板内以进行保护。气缸的活塞杆部上溅到切削油时，切削油会通过气缸浸入电磁阀的二次侧配管内，导致误动作。这种情况下，请另行与本公司协商。

线圈会发热，因此须注意以下事项。

①安装在控制柜内时和通电时间较长时会处于高温状态，请在考虑到通风等散热的基础上，在使用温度范围内使用。

②根据环境温度及通电时间，线圈温度可能会升高，因此在触摸阀时请充分注意。

不要在腐蚀性气体・溶剂环境中使用。

请勿在亚硫酸气体等腐蚀性气体・溶剂环境中使用。

应避免在受振动、冲击影响的场所使用。

请避免在振动50m/s^2、冲击300m/s^{2}以上的场所中使用。

应避免在潮湿环境中使用。

温度变化可能会导致结露。

不要在防爆环境中使用。

在防爆环境中使用时，请选择防爆用电磁阀。

在海岸附近和容易发生雷击的场所等臭氧浓度较高的场所使用时，需要注意密封件、密封垫老化。

密封圈、密封垫可能会提前老化。

应在装置侧实施防浪涌对策措施。

本产品对浪涌并无耐受性。

2.2 开箱

⚠ 注意

在配管之前，请勿除去电磁阀包装袋。
如果在配管连接作业前除去了包装袋，异物会从配管口进入电磁阀内部，导致故障、误动作等。

- 请确认订购型号与产品上标注的型号是否相同。
- 请确认产品外部有无损伤等。
- 产品上附带使用注意书等时，请在配合本使用说明书一起阅读的基础上进行使用。
- 请确保电磁阀周围有安装、拆卸、配线、配管作业用的空间。

2.3 安装方法

⚠ 警告

超出指定规格范围或用于特殊用途时，请就规格与本公司进行协商。

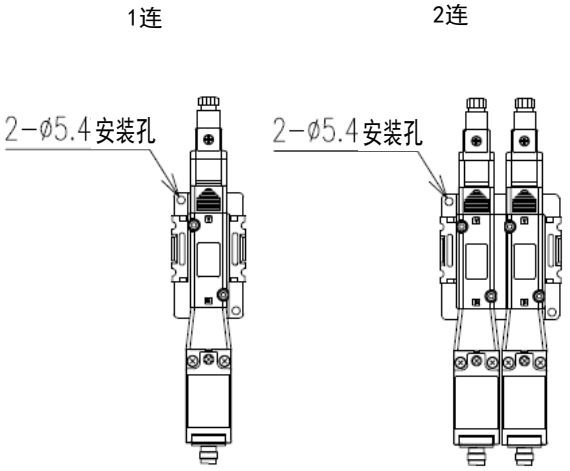
⚠ 注意

安装电磁阀时，不可采取通过配管支撑的安装方法。
请安装并固定电磁阀本体。

应按正确的紧固扭矩进行紧固。
未正确组装、紧固时，会导致漏气、产品脱落、螺纹损坏。

■ 直接安装时

穿过安装孔(2处)紧固安装螺钉。

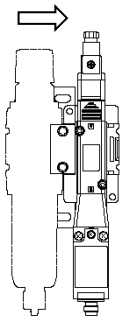
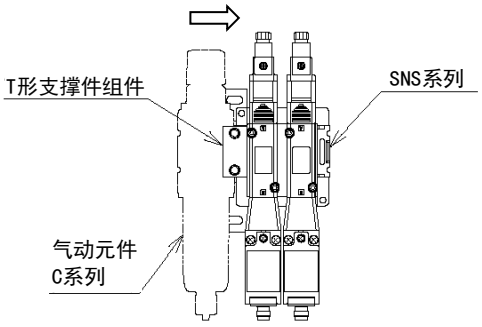


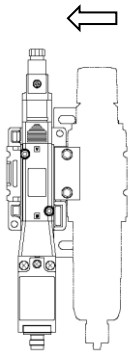
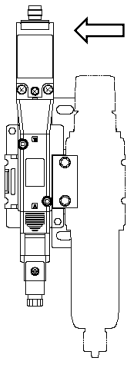
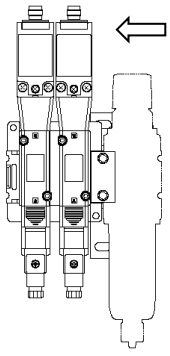
流向选择项X1仅支持下页所示的模块化连接。

■ 与气动元件模块化连接时

通过模块化连接可实现与气动元件(C2000、3000、4000系列)的单元化。
单元化时，需要以下部件。

产品名称	型号
连接件组件	C4000-J400-W
T形支撑件组件	B310-W(2000・3000系列用)
	B410-W(4000系列用)

<table>
<tr><th></th><th>1连</th><th>2连</th></tr>
<tr><td>标准流向
左→右</td><td> 
流向选择项：无符号</td><td> 

流向选择项：无符号</td></tr>
<tr><td rowspan="2">逆流
右→左</td><td> 
流向选择项：X1</td><td>没有流向选择项X1，因此请反转使用。</td></tr>
<tr><td> 
流向选择项：反转无符号</td><td> 
流向选择项：反转无符号</td></tr>
</table>

2.4 配管方法

⚠ 注意

配管连接时，请按正确的紧固扭矩进行紧固。
目的是防止空气泄漏、螺纹破损。为避免螺纹受损，请在最初用手拧入后，使用工具进行紧固。

配管时，请确保配管的接合部不会因装置的动作、振动、拉伸等发生脱离。
③空压回路的排气侧配管的脱落会导致无法控制执行部的速度。
④卡盘保持机构的情况下，配管脱落后卡盘的保持力会消失。

配管连接完成并供给压缩空气时，请务必确认配管所有部位的空气无泄漏。

配管连接完成并供给压缩空气时，应避免突然施加高压。
配管连接松脱、配管飞起可能会引发事故。

不要将电磁阀的排气口节流至配管连接口的口径以下。
如排气不顺畅，执行部不会正常动作。

阀门的排气口上应安装消音器。
附近有作业人员时，可能会造成噪音损害。

去除异物。
配管内的锈会导致动作异常、阀座泄漏。
请在电磁阀前方的位置安装5μm以下的过滤器。

请勿拧紧进气配管。
多连数动作时压力降低，可能导致动作延迟的故障。

2.4.1 合适的紧固扭矩

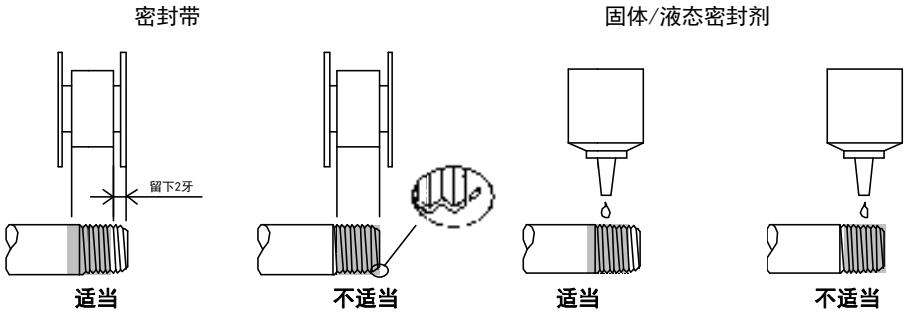
各连接螺钉的紧固扭矩如下所示。

配管螺纹	紧固扭矩 N·m
Rc1/8	3～5
Rc3/8	13～15
Rc1/2	16～18

2.4.2 密封剂

密封带或密封剂应安装在从螺纹部分前端起的2牙以上内侧位置。如果露出配管螺纹部分前端，则会因螺纹旋入作用使密封带断端或密封剂残余材料进入电磁阀内部，从而引起故障。

在使用密封带时，请按与螺纹方向相反的方向缠绕，用手指按住，使密封带紧贴螺纹。
使用液态密封剂时，请注意避免附着在树脂部件上。否则会导致树脂部件损坏、故障或误动作等。此外，请注意不要涂抹到内螺纹侧。



2.4.3 清洗

配管前请务必对配管和电磁阀、关联元件等进行清洗，以去除杂质。

2.4.4 吹气回路

输出气口请勿在大气开放时使用。进气压力降低可能会导致动作不良，因此请使用外部先导式。内部先导式的下限压力为0.2MPa。

2.4.5 排气口

排出空气请勿过度节流。先导排气为大气开放。

2.4.6 配管连接

■ 关于飞溅物

飞溅物环境下，请使用阻燃性管或钢管。

■ 关于液压软管

液压气压两用配管请使用液压软管。
在螺旋管中使用标准的快插接头时，请使用软管卡箍来固定螺旋管的主干部分。如不固定，会发生旋转，保持能力下降。
高温环境下请使用连接接头。不可使用快插接头。

■ 关于一般市售的气管

使用一般市售的气管时，请注意外形尺寸精度、壁厚及硬度。使用聚氨酯气管时，请使用硬度93° 以上(橡胶硬度计)的产品。
如果使用外径精度、硬度不达标的气管，会导致夹持力降低或难以插拔。

气管尺寸

外径 mm	内径 mm	
	尼龙	聚氨酯
φ1.8	—	φ1.2
φ4	φ2.5	φ2
φ6	φ4	φ4
φ8	φ5.7	φ5
φ10	φ7.2	φ6.5
φ12	φ8.9	φ8

外径公差

软 / 硬尼龙	±0.1mm
聚氨酯φ1.8	±0.1mm
聚氨酯φ4、φ6	+0.1mm −0.15mm
聚氨酯φ8、φ10、φ12	+0.1mm −0.2mm

■ 气管的弯曲半径

气管的弯曲半径应大于最小弯曲半径。否则会导致松脱或泄漏。

外径 mm	最小弯曲半径 mm	
	尼龙	聚氨酯
φ1.8	—	4
φ4	10	10
φ6	20	20
φ8	30	30
φ10	40	40
φ12	55	50

■ 气管的切断

请使用截管器按轴向和垂直方向进行切断。插入斜切的气管会导致漏气。

■ 气管连接状态

请从接头的前端部起，设置与所用气管外径相同长度的直线部，避免在接头插入口进行大幅度弯曲配管。
请注意避免接头和管道承受扭转、拉伸、力矩负荷。

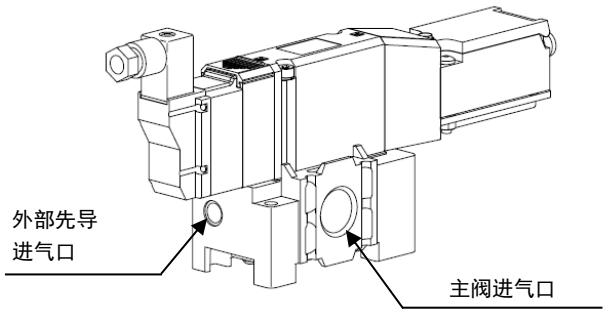
2.4.7 外部先导(选择项符号：K)配管口

请注意确保先导空气的配管连接位置无误。配管错误会导致动作不良。

气口标记

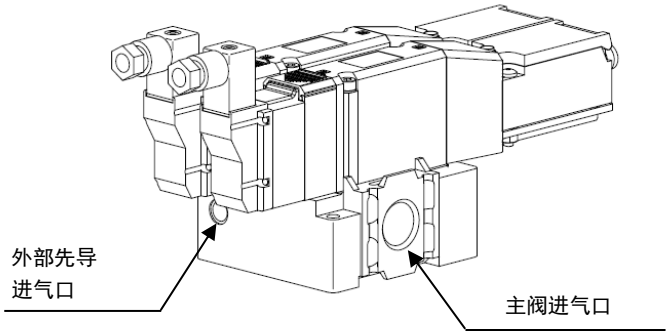
用途	标记(ISO标准)	
先导空气	进气口	12/14

1连



外部先导进气口位置是将主阀进气口朝外时的左侧。

2连



外部先导进气口位置是将主阀进气口朝外时的左侧。

2.5 配线方法

⚠ 警告

应在切断电源的状态下进行配线作业。
否则可能会导致触电。

不得在通电状态下接触端子部分、或湿手靠近端子部分。
否则可能会导致触电。

应在熟读本使用说明书并充分理解其内容的基础上进行电气配线作业。
需要理解电磁阀的结构和动作原理，具备可确保安全性的知识。

⚠ 注意

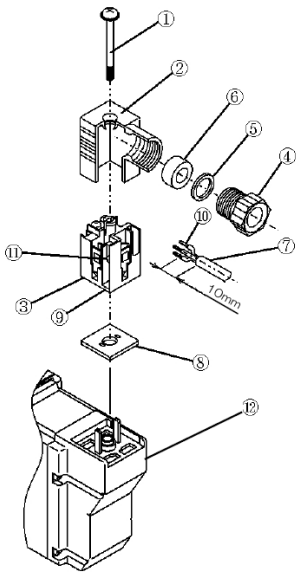
应在确认电源电压、交流・直流后再通电。
保护等级 ：Ⅲ级（Ⅲ）

不可对导线部施加负荷。
否则会导致导线断线或触点端子脱落等。

确认相对于线圈的电压下降值为额定电压的10%以内。
会因同时通电或电缆长度而发生电压下降。

本产品与输出单元连接。
如果将本产品与输入单元连接，不仅本产品，甚至周边的元件也可能会发生故障。请切勿与输入单元连接。

2.5.1 DIN端子箱

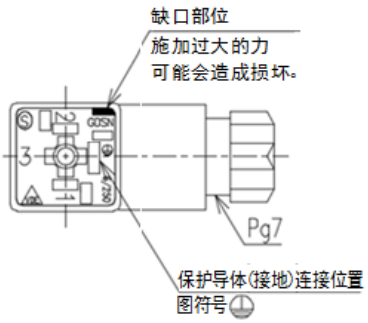


■ 拆卸

1 拧松螺钉①，将盖板②沿螺钉①的方向拉出。使接插件从线圈组件⑫上脱离。

2 将螺钉①从盖板②上拔出。

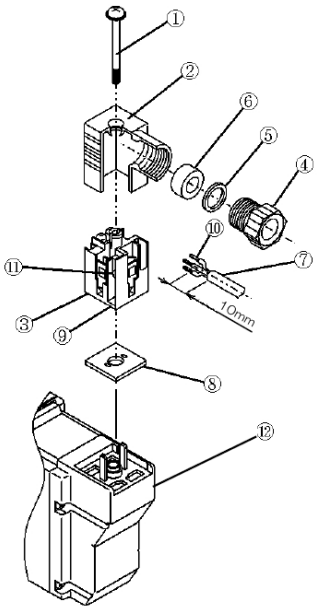
3 端子台③的底部上有缺口部位⑨(GDSN标志侧面)。将小型一字螺丝刀插入到缺口部位⑨中撬动，使端子台③从盖板②上脱离(参照右图)。拆卸时请勿施加过大的力，否则可能会导致损坏。



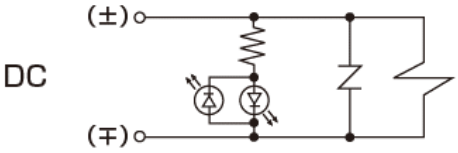
4 拆卸电缆压盖④，取出垫圈⑤和橡胶密封件⑥。

■ 接线

1 进行接线的准备。
电缆⑦的适用外形尺寸为JISC3306中规定的VCTF2(3)芯(φ3.5～7)。
电缆的导线包覆层长度为10mm。
绞合线、单根线均可用于接线。
使用绞合线时，请避免与焊接部件进行接线。
在绞合线的前端使用压接套管⑩时，请选择日本Weidmuller公司的H0.5/6(0.3～0.5mm²)、H0.75/6(0.75mm²)或与之相当的产品。
压接套管由客户自行准备

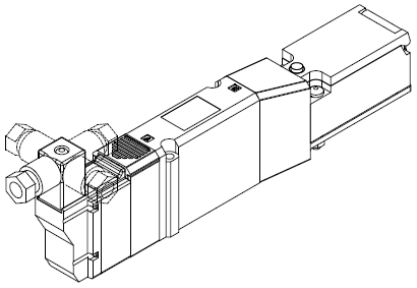


2 进行接线。
将电缆压盖④、垫圈⑤、橡胶密封件⑥依次穿过电缆⑦，将电缆插入到盖板②中。
请对端子1、2进行接线。无极性。
推荐紧固扭矩为0.2～0.25N・m。



■ 组装

1 将完成接线的端子台③压入盖板②中直到发出咔哒声为止。
端子台可4向设置(参照右图)。



2 按橡胶密封件⑥、密封垫⑤的顺序装入盖板②的导线引入口，然后将电缆压盖④用力拧紧。
电缆压盖的标准紧固扭矩为1.0～1.5N・m。

3 确认电缆不会松脱。

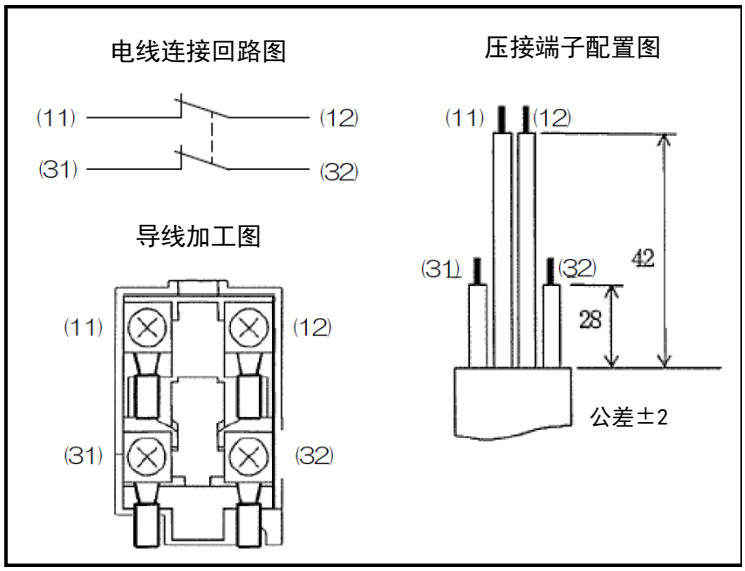
4 将密封垫片⑧装入到端子台③的底部与线圈组件⑫的堵头之间，插入接插件，将螺钉①从盖板②上方插入并拧紧。
螺钉的推荐紧固扭矩为0.4～0.45N・m。

2.5.2 限位开关

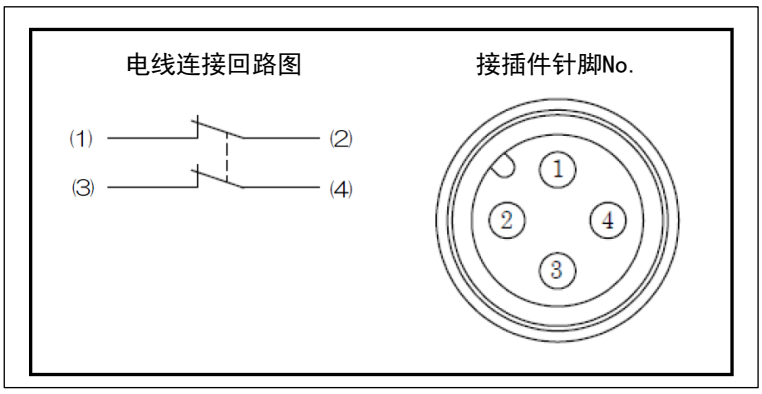
■ 限位开关(选择项符号：L)

> **⚠ 注意**
>
> **不可将压接端子等强行塞入外壳内的间隙中。**
> 否则，会导致外壳损坏、变形。
> **应使用厚度在0.5mm以下的压接端子。**
> 如果使用厚度在0.5mm以上的压接端子，会与开关盒内部发生干涉。

- 配线时通过M3.5用压接端子将绝缘管连接至端子时，请如下图所示配置压接端子，以免触碰外壳、罩盖。
- 合适的导线规格为AWG20～18 (0.5～0.75mm^2)。此外，导线长度请根据下图所示进行加工。导线过长会接触罩盖，导致罩盖翘起等。
- 在导线管口安装接插件时，为避免与内置开关发生干涉，请使用螺纹部分长度为9mm以下的接插件。
  推荐接插件 ：ST-13.5 5301-5030(LAPP制造)
  推荐密封圈 ：JPK-16或GP-13.5、GPM20



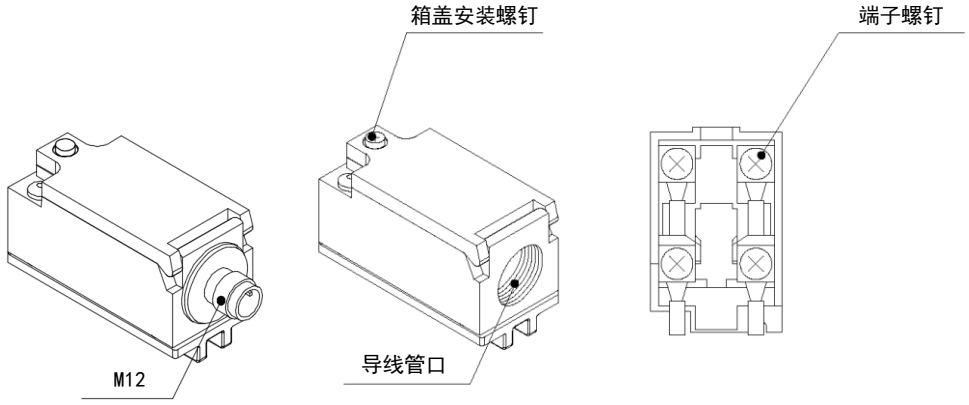
■ 限位开关(选择项符号：M)



■ 限位开关(选择项符号：L、M)的注意事项

- 各部位的紧固扭矩请参照下表。

螺钉紧固位置	推荐紧固扭矩(N·m)
端子螺钉	0.6～0.8
箱盖安装螺钉	0.5～0.7
接插件(导线管口、M12用)	1.8～2.2



- 请勿同时进行2个回路以上的一般负载(AC250V、3A)开闭。否则可能会造成绝缘功能下降。
- 限位开关使用OMRON株式会社的D4N-1B31(选择项符号：L)、D4N-9B31(选择项符号：M)。详情请参阅制造商的产品样本。

3. 使用方法

3.1 使用注意事项

3.1.1 空气质量

⚠ 警告

请勿供给压缩空气以外的气体。
压缩空气请使用不含腐蚀性气体的清洁空气。

⚠ 注意

应改善空气质量。

压缩空气中含有大量的冷凝水、氧化油、焦油、异物和配管内的锈，可能会导致动作不良、寿命缩短等故障。此外，排气还会污染环境。

给润滑油时，请使用ISO VG32透平油(无添加)。

基本为自润滑规格，但如果进行给油，则之后必须持续给油。确保润滑油不会耗尽。

不要使用锭子油、机械油。

否则橡胶部件膨胀可能会导致动作不良。

■ 超干燥空气

●JIS B8392-1湿度等级0～3的超干燥空气可能会因润滑剂的飞散而导致寿命缩短。

■ 给油

SNS系列以自润滑使用为标准。如果需要给润滑油，请使用无添加透平油(ISO VG32)。
给油过多时或压力显著下降时，响应时间可能会变慢。

■ 排水

- 空气配管内、气动元件的内部温度下降时，会产生冷凝水。
- 冷凝水会进入气动元件内部的气路，造成流路瞬间闭塞，从而导致动作异常。
- 冷凝水会引起生锈，从而导致气动元件发生故障。
- 如果冷凝水冲洗润滑油，会导致润滑不良。

■ 杂质混入

- 请使用不含空气压缩机的氧化油分、焦油、碳等的压缩空气。
  氧化油分、焦油或碳等附着在气动元件内部，会增加滑动部位的阻力，导致动作不良。
  氧化油分、焦油或碳等与润滑油混合，气动元件的滑动部位将会磨损。
- 请使用不含固体异物的压缩空气。
  压缩空气的固体异物进入气动元件内部，会引起滑动部分的磨损、附着现象。

■ 改善空气质量

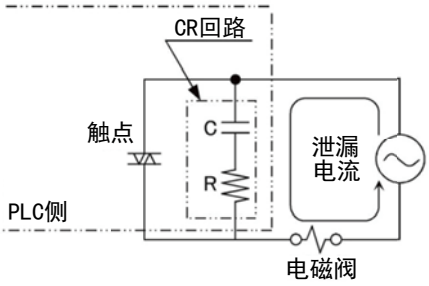
请通过后冷却器及干燥机除湿，或通过空气过滤器去除杂质以及通过焦油过滤器去除焦油等方法来改善空气质量。

3.1.2 电气回路

⚠ 注意

为了避免因其他控制元件的泄漏电流而产生误动作，请确认泄漏电流。

使用PLC等情况下，可能会因泄漏电流影响，导致即使电磁阀不通电阀门也不进行切换。
通过PLC等驱动电磁阀时，请确认PLC的输出泄漏电流在下表的值以下。



DC24V时	1.8mA以下

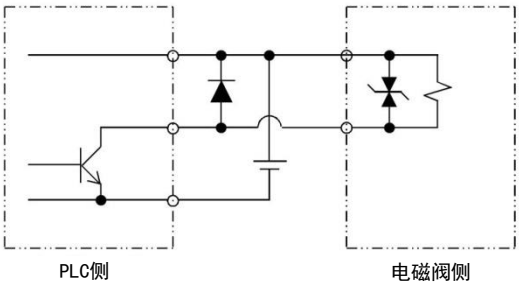
浪涌吸收器具有将高达数百V的电磁阀浪涌电压限制成输出触点可承受的低电压值的作用。但是，根据输出回路，上述措施可能还不充分，有时会导致产品损坏或误动作。请事先考虑到所使用电磁阀的浪涌限制电压等级、输出元件的耐电压、回路结构、复位延迟时间的程度，来判断可否使用。

请根据需要，另行采取其它的防浪涌措施。此外，SNS系列的带浪涌吸收器电磁阀可将OFF时产生的端子间逆电压浪涌控制在下表值以下。

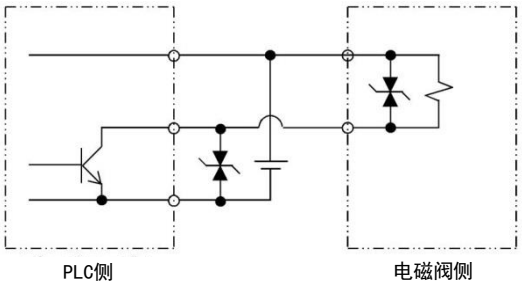
DC24V时	约47V

输出单元为NPN型时，输出晶体管上可能会施加上表电压＋电源电压的浪涌电压，因此请同时设置触点保护回路。

・输出晶体管保护回路并联示例1



・输出晶体管保护回路并联示例2



3.2 手动操作

⚠ 警告

进行手动装置的操作后，应在返回到原点(初始位置)之后再运行装置。

请在确认动作气缸的附近无人后再进行手动操作。

手动装置在平常运行前，请解除锁定。

非锁定、锁定通用型手动装置在平常运行前，请解除锁定。

⑤如果在锁定状态下进行平常运行，会导致误动作。

⑥手动盖关闭时为锁定解除状态。

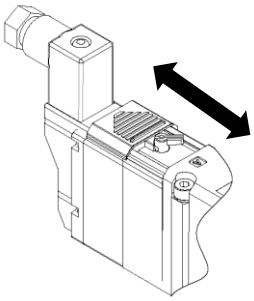
- SNS系列为先导电磁阀。如果不对P口(外部先导规格时为PA口)供给空气，则即使操作手动装置，主阀也不会切换。
- 本电磁阀标准配备手动保护罩。出厂时手动保护罩为关闭状态，因此在操作手动装置时，请首先打开手动保护罩。此外，如果锁定式手动装置未解除时，手动保护罩将无法被关闭，敬请注意。
- 手动装置为非锁定式和锁定式通用。在下压控制杆的状态下旋转，即完成锁定。锁定时，请务必在下压控制杆的状态下旋转。不下压控制杆而直接旋转会导致手动装置损坏、漏气等。

■ 手动保护罩的开闭方法

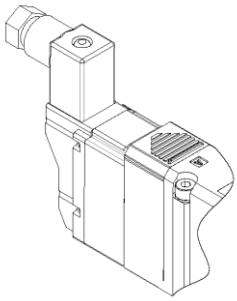
进行手动保护罩的开闭操作时，请勿施加过大的力。
外力过大会导致故障。(小于5N)

滑动式

・开状态



・闭状态

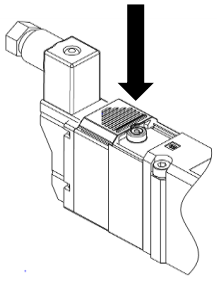


■ 手动装置的操作方法

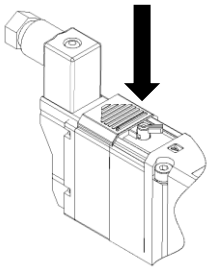
非锁定操作时：
下压控制杆直至停在箭头方向上。
按下时可进行手动操作。
松开后控制杆将恢复原位，无法进行手动操作。

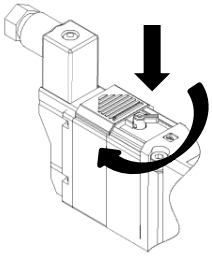
锁定操作时：
在下压控制杆的状态下，旋转直至停在箭头方向上。
控制杆被固定，维持手动操作的状态。
手动操作结束后，将控制杆恢复原位。

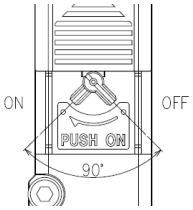
非锁定式手动装置



非锁定・锁定通用手动装置







4. 保养、检查

4.1 定期检查

⚠ 警告

进行维护时，请事先切断电源，停止压缩空气的供给，在确认没有残压后再进行操作。
确保安全的必要条件。

⚠ 注意

请正确进行维护管理，有计划地实施日常检查、定期检查。
维护管理不到位会使产品功能显著下降，导致寿命缩短、产品破损、误动作等故障或事故。

为了在最佳状态下使用电磁阀，请每年进行1～2次定期检查。

■ 供给压缩空气的压力管理

- 供给压缩空气是否达到设定压力？
- 装置运行中，压力表是否显示设定压力？

■ 气压过滤器的管理

- 冷凝水是否正常排出？
- 滤杯、滤芯的污垢情况是否正常？

■ 配管连接部位的压缩空气泄漏管理

- 特别是可动部分的连接处，请确认是否正常？

■ 电磁阀动作状态管理

- 动作时有无延迟？
- 排气状态是否正常？

■ 气动执行部的动作状态管理

- 动作是否顺畅?
- 终端停止状态是否正常？
- 与负荷的连接部位是否正常？

■ 油雾器的管理

- 油量调节是否正常？

■ 润滑油管理

- 补给的润滑油是否正规？

■ 螺纹部分的管理

- 螺纹部分有无松动？

4.2 拆卸、组装

⚠ 警告

应避免电磁阀内部的拆卸、重新组装。

⑦如果进行电磁阀内部的拆卸、重新组装，可能会有损密封性能。

⑧经过拆卸、重新组装的电磁阀不属于保修对象。

5. 故障诊断

5.1 故障原因和处置方法

本产品不按预期操作进行动作时，请根据下表进行检查。

异常现象	故障原因	处置方法
不动作	没有电气信号	接通电源
	电气信号发生故障	修理控制回路
	电压、电流变动幅度较大	重新审查电源容量(电压波动范围±10%)
	未正确配线	正确进行配线
发生误动作	发生过大的泄漏电流	修正控制回路，设置放泄回路
	发生震颤	重新审查开关部分，重新审查配线的松动
	电压与铭牌电压不同	使电压与铭牌电压一致
	线圈断线、短路	更换线圈
	压力源被切断	运行压力源
	压力不足	重新调整减压阀，设置增压阀
	流量不足	重新审查配管，设置缓冲罐
	从排气侧加压	重新审查配管
	有错误配管，遗漏配管	重新审查配管
	阀门冻结	采取冻结对策措施(保湿、去除水分等)
	A气口在大气开放时使用	使用与P气口的接头尺寸同等及以下的接头配管
	发生动铁芯复位延迟(润滑油过多、焦油)	重新审查给油(透平油ISO VG32)，重新调整油雾器的滴油量，设置焦油过滤器
	粉尘等导致排气部分堵塞	罩盖或消音器的设置、定期清扫
工作压力较高	密封件发生膨润	重新审查给油(透平油ISO VG32)，使电磁阀远离切削油等的使用场所，不在周围放置有机溶剂
	A气口在大气开放时使用	重新审查配管
	密封件中夹入异物	去除密封件的异物。

如有其他疑问，请就近与本公司营业所、代理商协商。

6. 保修

6.1 保修规定

■ 保修范围

在下述保修期内，如果发生由于本公司原因导致的故障，我们将免费提供本产品的替代品或更换必要的部件，或在本公司工厂进行免费维修。
但下列情况不在保修之列。

- 在产品目录、规格书、本使用说明书以外的条件、环境下操作或使用时
- 因产品以外的原因导致故障时
- 采用规定以外的方法使用时
- 因擅自改装或修理导致故障时
- 因交货当时已使用技术所无法预知的原因导致故障时
- 因人为或自然灾害等非本公司原因导致故障时

此外，保修只针对本产品本身，对于本产品缺陷导致的损失则不在保修之列。

■ 确认适合性

请用户自行确认本产品是否适合用户使用的系统、元件、装置。

6.2 保修期

本公司产品的保修期为将产品交付客户指定场所后的1年内。

7.参考资料

7.1 气口标记

如1P、2A等，配管气口位置标有配管气口标记。

用途	ISO	JIS
进气口	1	P
输出气口	2	A
排气口	3	R
先导进气口	12/14	PA

电磁阀的安装方式不受限制。

8. 安全性

8.1 常规安全信息

⚠ 注意

采取措施防止共因故障（CCF）。

・被称为共因故障（CCF）的常规故障，对于本产品来说，即两个残压排出阀同时发生故障，导致安全功能失效。

如果CCF不受管控，则无法快速处理，可能有损安全功能。

为了达到性能等级，请根据ISO13849-2针对CCF采取相应的措施。

・如未遵守产品的规格、特性要求，可能有损安全功能。

8.2 使用目的

SNS系列通过在阀本体上安装安全限位开关来确认安全功能。直接开路动作对应ISO13849-1类别2。
此外，2连型通过采用冗余化结构对应ISO13849-1类别3、4。

8.3 适用标准

・ISO13849-1：2015-12
・ISO13849-2：2012-10
・EN61000-6-2,4

8.4 基于ISO13849的安全功能

8.4.1 规格

dOP	365	注1
hOP	24	注1
tcycle	3,600	注1
B10d	10,984,840次	
MTTFd	12,540	注2
DCavg	0～99%	注3
诊断试验间隔T1	1	注1
验证试验间隔T2	8,760	注1

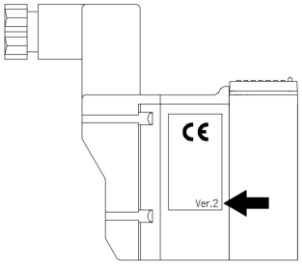
注1：为变量，请根据使用条件进行变更。

注2：请根据变量重新计算。

注3：DCavg取决于整个系统的构成。

限位开关的触点应用作ISO13849-1附录表E.1中直接监控的诊断技法的一部分。

・SNS系列通过释放残压，实现ISO13849的安全功能。
・以类别2使用时，系统需要监视限位开关的输出，检测到故障时，应在安全处理时间内通过OTE（检查结果的输出）将系统切换至安全状态。
・以类别3、4使用时，系统需要监视输出，检测到某一通道故障时，需使用其他通道维持安全状态，直至故障消除。
・关于安全功能的诊断间隔，请根据类别、PL进行计算。
・使用寿命为5年，但建议每年进行彻底检修。
・发生设计变更时，在下述部分中标注HW Ver.。（自Ver.2起实施。）



8.5 基于IEC61508的安全功能

8.5.1 通用规格

HFT（硬件容错）	0（1站） 1（2站）
产品分类	A型
最大安全完整性等级	SIL 3
d_{OP}	365 注1
h_{OP}	24 注1
t_{cycle}	3,600 注1
B10d	10,984,840次
λ_d	9 FIT 注2
DCavg	0～99% 注3

β	10% 注1
诊断试验间隔T1	1 注1
验证试验间隔T2	8,760 注1
$\lambda_{DU-all\ 1oo2d}$ (HFT=1)	9.10E-10 注4
$PFHD_{-all\ 1oo2d}$ (HFT=1)	9.10E-10 注4
$\lambda_{DU-single\ 1oo1d}$ (HFT=0)	9.10E-11 注5
$PFHD_{-all\ 1oo1d}$ (HFT=0)	9.10E-11 注5
PTC（验证试验覆盖率）	100% 注6
MTC（维护试验覆盖率）	100% 注6
SFF（安全失效系数）	96% 注6

注1：为变量，请根据使用条件进行变更。

注2：请根据变量重新计算。

注3：DCavg取决于整个系统的构成。

限位开关的触点应用作IEC61508-7附录A.13.1中监控的诊断技法的一部分。

注4：请根据变量重新计算。基于IEC62061(D.2)。

注5：请根据变量重新计算。基于IEC62061(C)。

注6：使用B10d 、FMEDA的结果。

9. 验证试验

如果电磁阀信号和限位开关的信号异常，请采取以下措施。

■1连

1. 将电磁阀V1置于OFF。
2. 确认限位开关S1。
3. 中止新的切换动作。

电源ON时的诊断

		状态
1	向电磁阀V1施加电压。	V1:ON
2	确认限位开关S1。	S1:CLOSE⇒OPEN

电源OFF时的诊断

		状态
1	将电磁阀V1置于OFF。	V1:OFF
2	确认限位开关S1。	S1:OPEN⇒CLOSE

■2连

1. 将电磁阀V1、V2置于OFF。
2. 确认限位开关S1、S2。
3. 中止新的切换动作。

电磁阀ON时的诊断

		状态
1	向电磁阀V1、V2施加电压。	V1:ON V2:ON
2	确认限位开关S1、S2。	S1:CLOSE⇒OPEN S2:CLOSE⇒OPEN

电源OFF时的诊断

		状态
1	将电磁阀V1、V2置于OFF。	V1:OFF V2:OFF
2	确认限位开关S1、S2。	S1:OPEN⇒CLOSE S2:OPEN⇒CLOSE

电源ON/OFF时的诊断

		状态
1	将电磁阀V1置于ON。	V1:ON
2	确认限位开关S1。	S1:CLOSE⇒OPEN
3	将电磁阀V1置于OFF。	V1:OFF
4	确认限位开关S1。	S1:OPEN⇒CLOSE
5	即使单独将电磁阀V2置于ON也不动作。	V2:ON
6	确认限位开关S2。	S2:CLOSE
7	将电磁阀V2置于OFF。	V2:OFF
8	确认限位开关S2。	S2:CLOSE