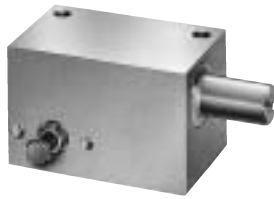


SF, SD, SK, SKR, SU型调速阀

工作压力 $p_{\max} = 315 \text{ bar}$
 体积流量 $Q_{\max} = 130 \text{ l/min}$

管式连接的
3通调速阀



调节螺丝



滚轮控制



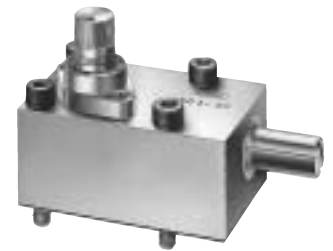
旋钮控制

管式连接的2通调速阀



控制方式如左列

板式连接的2通
和3通调速阀



控制方式如右列

1. 概述

各种S型调速阀，属于流量阀（DIN ISO 1219）的范畴，用来无级地调节进入液压装置的有效流量。所调节的流量值，与系统压力和油液粘度无关地保持为常数，其误差约 $\pm 3\%$ 。
 SU型可通过电信号，在2个不同的流量值之间切换（见3.3节）

2. 提要

典型的结构与功能

类型	原理性结构	
2通调速阀 (节流阀与 调节器串联)	调节元件 调节螺丝 滚轮控制 滚轮杠杆 节流器 压差调节器	用于SF. 用于SD.. 用于SK..和SKR..
3通调速阀 (并联型调速阀)	节流器 压差调节器	

结构要点:

先节流后减压，即压差调节器（压力补偿器）位于节流器的下流，由此具有良好的动态阻尼。

2通调速阀仅工作于进油P口一侧配有溢流阀的场合，此时可以是进油调速也可以是回油调速。请注意3.1和6.1节的说明！

供货的结构：并联单向阀，用于非调速方向自由流通；或是配备桥式整流的单向阀组（双向流量可调）。

结构要点:

压差调节器（压力补偿器）与节流器并联连接。与2通流量阀相反，受控流量进入负载（ $\rightarrow A$ ），而分离出剩余流量（ $\rightarrow R$ ）；因此，仅适用于进油调速。这种调速具有负载敏感特性，即泵的出口压力不是固定值，而总是与当时的负载压力相适应。

附加的控制功能是作为限压阀或旁路阀，这可以通过内置的先导阀或连接于Z口的遥控阀来达到。

3. 供货品种规格与主要数据

3.1. 二通调速阀

订货示例:

SD 2 - 3/15 R

SF 2 - 4/90 P

表1: 基本型式和控制



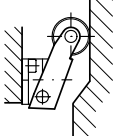
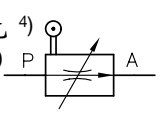
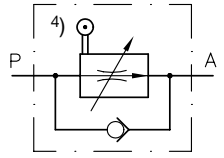
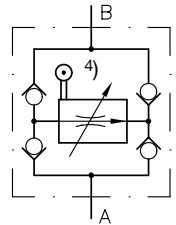
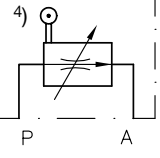
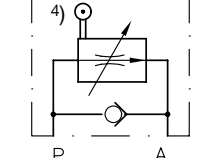
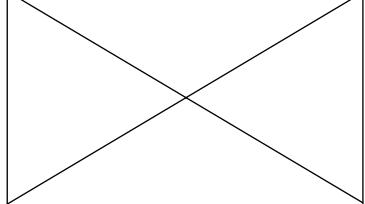
调节螺丝	旋钮控制	滚轮控制	
		开式结构	闭式结构
SF 2	SD 2	SK 2	SKR 2 1)
配锁紧螺母 用于固定调节 	配超过3.8转的 精细调节 	用凸轮线的 机械控制 	

表2: 规格与流量

规格	流量 2)									P与A口	
	/6	/15	/30	/36	/50	/60	/70	/90	/130	管式 接口按 DIN ISO 228/1	板式 结构
	调节范围 $Q_{A \min} \dots Q_{A \max}$ (l/min)										
	0,3 至 6	0,3 至 15	0,3 至 30	0,3 至 36	0,3 至 50 3)	0,3 至 60 3)	0,3 至 70	0,3 至 90	1 至 130		
3	●	●	●	●	●	●				G 1/2	见5.2节 外形图
4							●	●		G 3/4	
5									●	G 1	

表3: 结构型式, 图形符号和附加阀

接口型式	基本结构	配附加阀	
		旁路单向阀用于反向 (A→P) 自由流通	单向阀桥式整流, 两个方向 上调节流量, 还请见下 列注脚3)
管式接口	(无单元 4) 边界线) 	R 	B 仅用于 规格3! 
板式结构	P 	PR 	

- 1) 适合于自由安装场合, 板式结构的阀不配套供货;
- 2) 为达到完善的补偿功能, 必须使油口P的流入流量始终大于受控负载所需的流量, 以建立起使压力补偿器阀心偏移所需要的内部控制压力降;
- 3) 带附加阀B时, 流量范围为0.3到40 l/min
- 4) SF2无操作符号

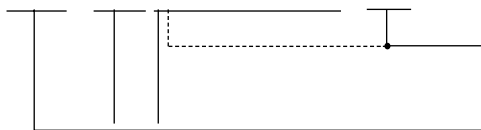
3.2. 3通流量阀

订货示例

SF 3 - 3/15 P

SD 3 - 4/70 S - 100

SD 3 - 3/15 S - WN1F - G12 - 120



压力值, 单位bar, 最大315
(仅在与带特征符号S的附加阀连接时)

表4: 基本类型与操作方式



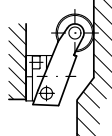
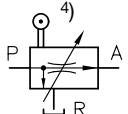
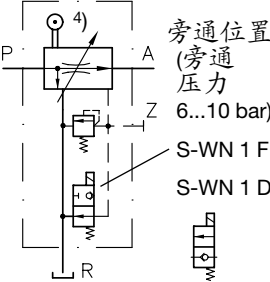
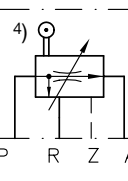
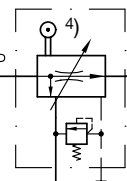
调节螺丝	旋钮控制	滚轮控制	
		开式结构	闭式结构
SF 3	SD 3	SK 3	SKR 3¹⁾
配锁紧螺母 用于固定调节	配超过3.8转的 精细调节	用凸轮线的 机械控制	
			

表5: 规格与流量

规格	流量 ²⁾									油口P与A	
	/6	/15	/30	/36	/50	/60	/70	/90	/130	管式接口按 DIN ISO 228/1	板式结构
	调节范围 $Q_{A \min} \dots Q_{A \max}$ (l/min)										
	0,3 至 6	0,3 至 15	0,3 至 30	0,3 至 36	0,3 至 50 ³⁾	0,3 至 60 ³⁾	0,3 至 70	0,3 至 90	1 至 130	P, R, A Z ³⁾	P, R, A Z ³⁾
3	●	●	●	●	●	●				G 1/2	G 1/4
4							●	●		G 3/4	G 1/4
5									●	G 1	G 1/4

表6: 接口型式, 图形符号和附加阀

接口型式	基本结构	配附加阀		额定电压 U_N	
		溢流阀	带内置二位二通阀式 (按D7470 A/1)的溢流阀		
管式连接	(无单元 边界线) 	S	S-WN 1 F-.. S-WN 1 D-..		G 12 12V DC
					G 24 24V DC
					WG 110 110V AC 50 u.
					WG 230 230V AC 60Hz
		电子基本数据 见4.2节! 其他数据见 D 7470 A/1.			
板式结构	P	PS⁵⁾			
					

- 1) 适合于自由安装の場合, 板式结构的阀不配套供货;
- 2) 为达到完善的补偿功能, 必须使油口P的流入流量始终大于受控负载所需的流量, 以建立起使压力补偿器阀心偏移所需要的内部控制压力降;

³⁾ Z = 控制, 用于 S.3-3(4,5)/...S... 连接口, 如果泵要空载卸荷, 完成P→R, 可通过在此口上接2位2通电磁换向阀来实现。

例如, 当要用一个外置2/2...锥阀式换向阀(例如用WN1D(F)-1/4-.. 按D7470A/1), 随意地将液压泵切换成P→R的旁通位置, 就要用到控制接口Z, 见上面所列的油路图。

⁴⁾ SF3无操作符号

⁵⁾ 仅可供规格3与4

3.3. SU型2通与3通流量阀

这种结构型式，可用电信号通过电磁铁进行控制，得到两个稳定不变的所需流量。
 与3.1节与3.2节所述的流量阀相比，这种结构的流量阀，是用电磁铁作为驱动元件。调节相应的节流器，这种流量阀可遥控预选两个所需的(固定的)流量值(电磁铁通电或断电)，例如用于低速(工进)和快速(回程)的控制。在某些情况下，配用相应的比例放大器(例如SE型或SEH型，见D7557/1)，可形成比例流量阀。
 极端情况下，可以在一个切换位置上切断与负载的联系 ($Q_A = 0$), 例如 SU 2-3-0/40-G24.

订货示例:

SU 2-3- 4/ 16 - G 24

SU 3-3- 25/10 S - WG 230 - 100

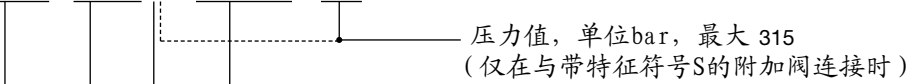


表7: 配驱动装置的基本型式 (仅规格3!)

代号	功能类型	仅管式连接 接口按 DIN ISO 228/1 P, R, A Z 1)	
		P, R, A	Z 1)
SU 2-3	2通流量阀	G 1/2	---
SU 3-3	3通流量阀	G 1/2	G 1/4

表8: 流量 (= 负载所需流量 Q_A in l/min)
 可根据需要任意组合

0 ²⁾	0,4	0,6	1	2,5	4	6	10	16	25	40	50
4 / 16											
第一个代号 = 电磁铁不驱动 (不通电) 时负载所需要的流量 Q_A 第二个代号 = 电磁铁通电时负载所需要的流量 Q_A											

表9: 图形符号与附加功能

	基本结构 管式连接 (无单元 边界线)	带附加功能	
		带反向流通 的单向阀 R	带溢流阀 S
2-通流量阀			
3-通流量阀			

表10: 电磁铁驱动电压

代号	额定电压 U_N	其他电子数据 见4.2节
G 12	12V DC	
G 24	24V DC	
WG 110	110V AC 50 和	
WG 230	230V AC 60 Hz	

- 1) Z = 控制结构; 例如, 当要用一个外置2/2-锥阀式换向阀(例如用WN1D(F)-1/4-... 按D 7470A/1, 方便地将液压泵切换到P->R的旁通位置, 就要用到控制接口Z, 见上面所列的油路图。
- 2) 负载所需流量 $Q_A = 0$ l/min (换向阀阀心保持此状态)

4. 其他性能参数

4.1. 一般和液压数据

安装位置
油口

任意
P = 进口 (流入)
A和B = 负载油口
R = 回油口
Z = 外控油口, 见3.2节 3)

表面处理

阀体气体渗氮, 且零件镀锌
电磁铁 (对...S-WN1...和SU..) 镀锌并用橄榄石钝化处理

流动方向

唯一地按箭头方向P→A (R);
仅在配置旁路单向阀时可实现反向流动A→P
桥式整流的流量阀可以是 A→B 和 B→A

进口流量

当要使用阀的全量程的流量时, 则流量阀进口侧液压泵所提供的流量 Q_p , 应比负载所需流量 Q_{Amax} 大10%

质量 (重量) 大约 kg

规格	阀本体	配上按D7470A/1的二位三通换向阀
3	1,4 (2,0) ¹⁾	2,0
4	2,1	2,7
5	3,1	3,7

1) 括弧内的数据用于 SU 2(3)-3

工作压力

$P_{max} = 315 \text{ bar}$; $p_{min} = 10 \dots 20 \text{ bar}$ 根据流量而定。压力补偿器的开启压力约6 bar。
3通流量阀出口R的允许背压始终要低于油口A的常规负载压力 (至少相差8 bar)。

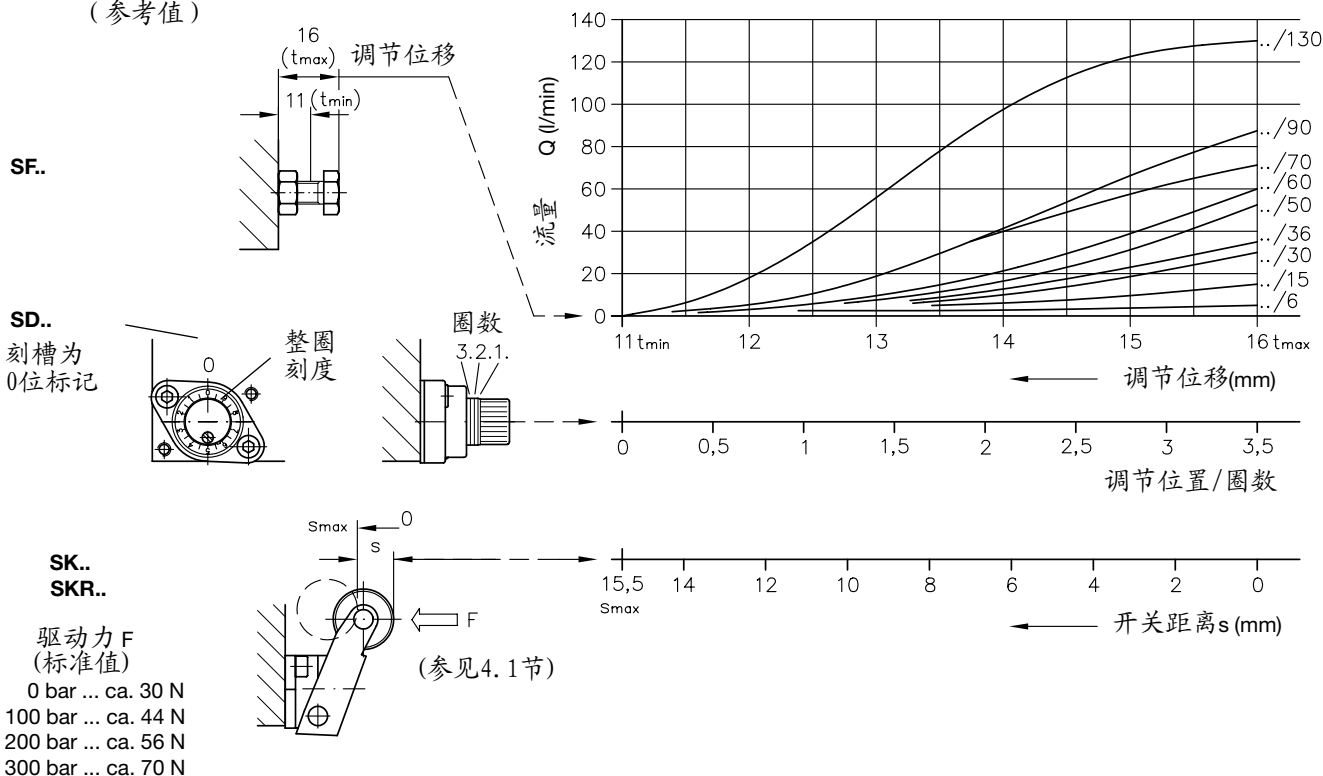
工作流体

液压油按DIN 51524的第一至第三部分, ISO VG 10至68的规定 (根据DIN51519)
粘度范围: 最小约4, 最大约1500 mm^2/s
最佳运行范围: 约10 ... 500 mm^2/s
运行温度至约+70°C时, 同样适合使用HEPG型 (聚烷撑二醇) 和HEES型 (合成脂) 生物降解工作液。

温度

环境温度: 约 -40 ... +80°C
油温: -25 ... +80°C; 注意其粘度范围。
起动温度允许低至-40°C (注意起动粘度), 当随后的稳定运行温度至少提高20K。
可生物分解 (降解) 工作液: 注意生产厂家提供的数据。考虑到密封的协调性, 不超过+70°C。
注意: 关于电磁铁的允许通电时间的限制, 留意4.2节!

控制特性曲线
(参考值)

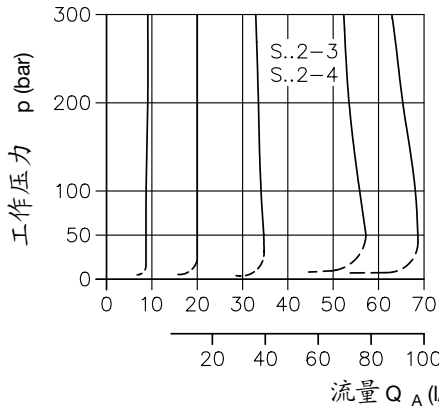


驱动力 F (标准值)
0 bar ... ca. 30 N
100 bar ... ca. 44 N
200 bar ... ca. 56 N
300 bar ... ca. 70 N

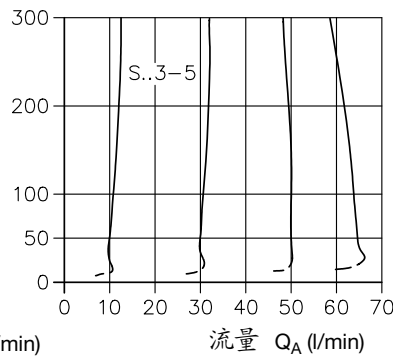
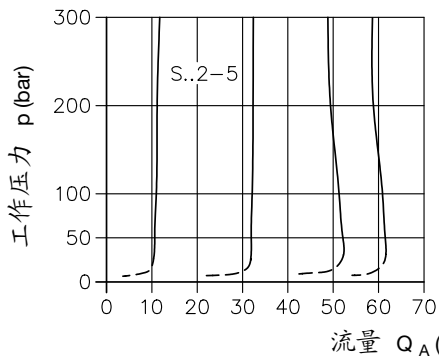
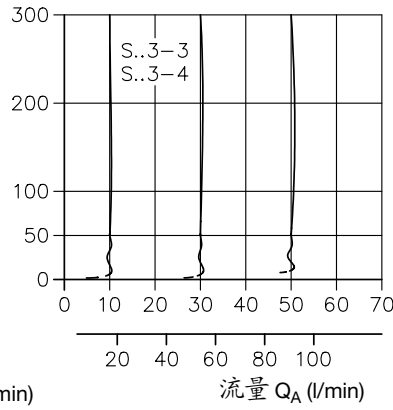
SU..型 与型号相应的两个固定值

Δp-Q-特性曲线

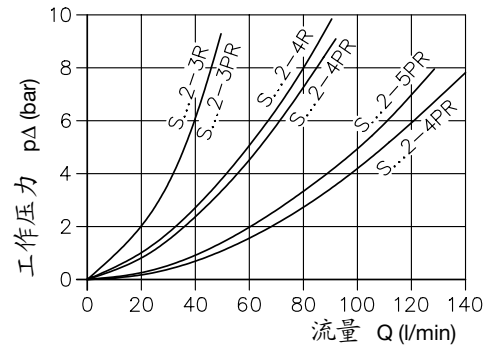
2-通流量阀



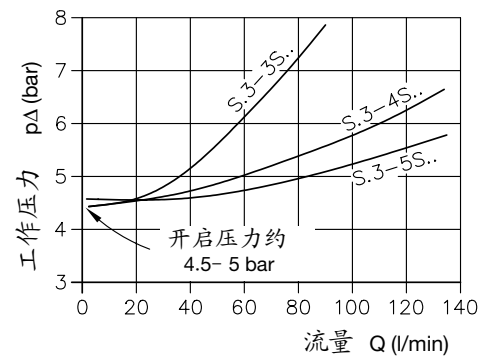
3-通流量阀



2-通流量阀, 带旁路单向阀, 流动方向 A→P



压力补偿器卸载时的旁通流动阻力



检测时粘度约 35 mm²/s

4.2. 电参数

S.3-3(4, 5)型电磁铁数据, 见3.2与3.3节

电磁铁

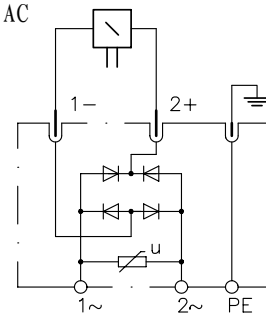
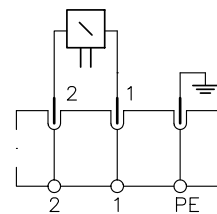
按VDE0508制造与试验, 湿式, 耐高油压
标准值根据额定电压和产品, 对应于额定功率 $P_N \approx 24,4 \text{ W} \pm 6\%$

代号	G 12	G 24	WG 110	WG 230	
额定电压 U_N	12V DC	24V DC	110V AC	230V AC	其他电压可咨询!
标准电流 I_{20}	2A	1A	0,22A	0,14A	

器件插座(接口和电路符号图)。所有插座为Pg 9(铁甲软管螺纹)

直流电压 VDC
标记 G..

交流电压 V AC
标记 WG..



相对通电时间 (100% ED) (相对通电时间), 压印在电磁铁上	运行:	环境温度 (°C)	< 40	60	< 80
		闭合时间 (%)	100	约 60	约 40

保护类型 IP 65 按 DIN VDE 0470 / EN 60529 / IEC 529 (在安装状态)

绝缘材料等级 F

安全温度 环境温度20°C时, 约为85°C

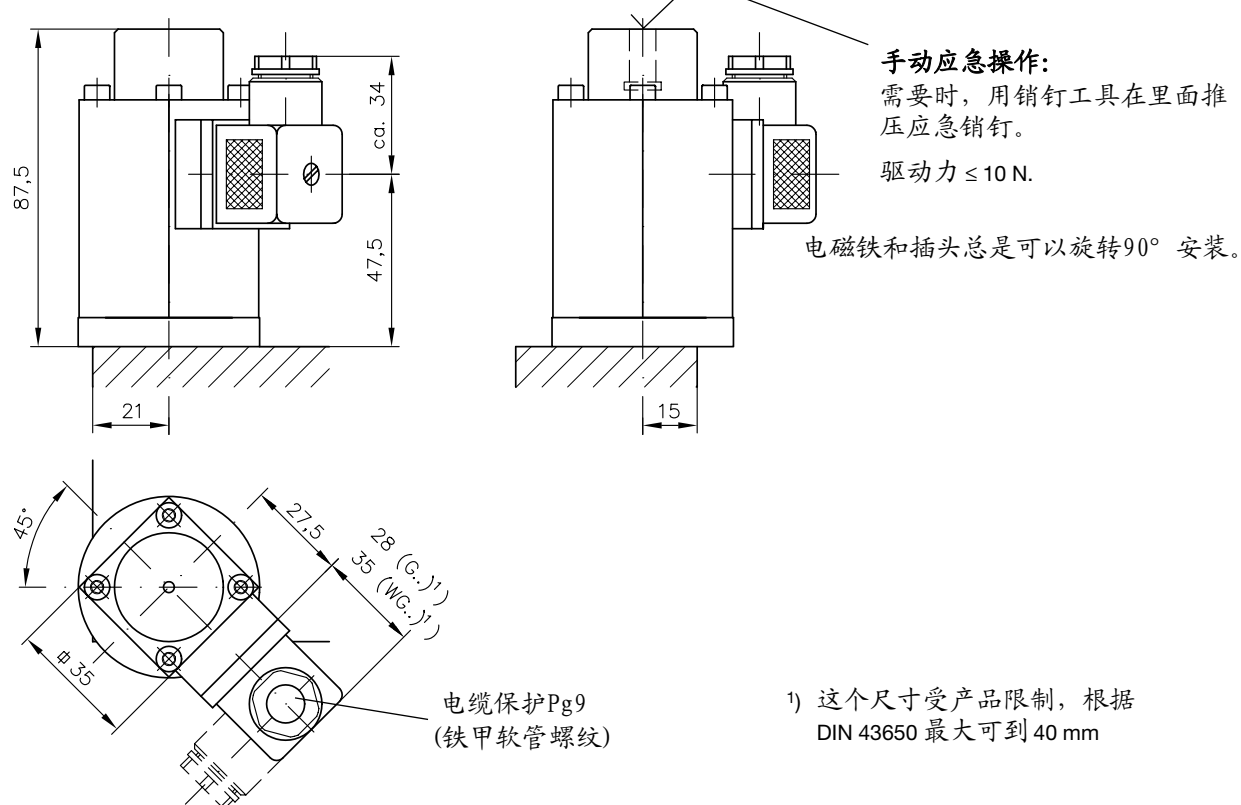
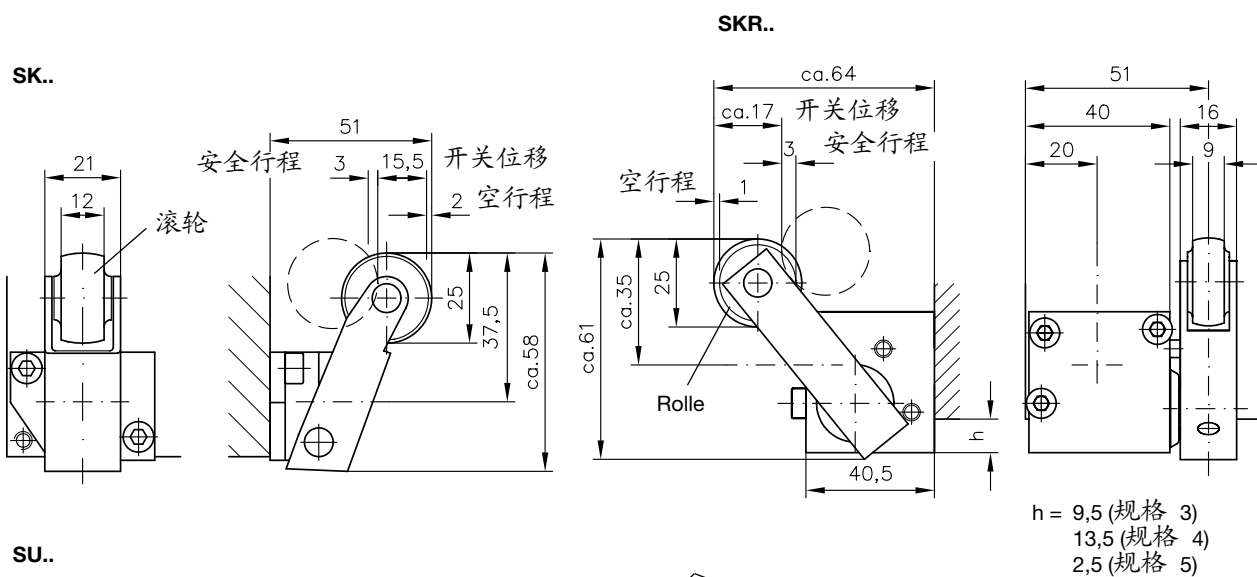
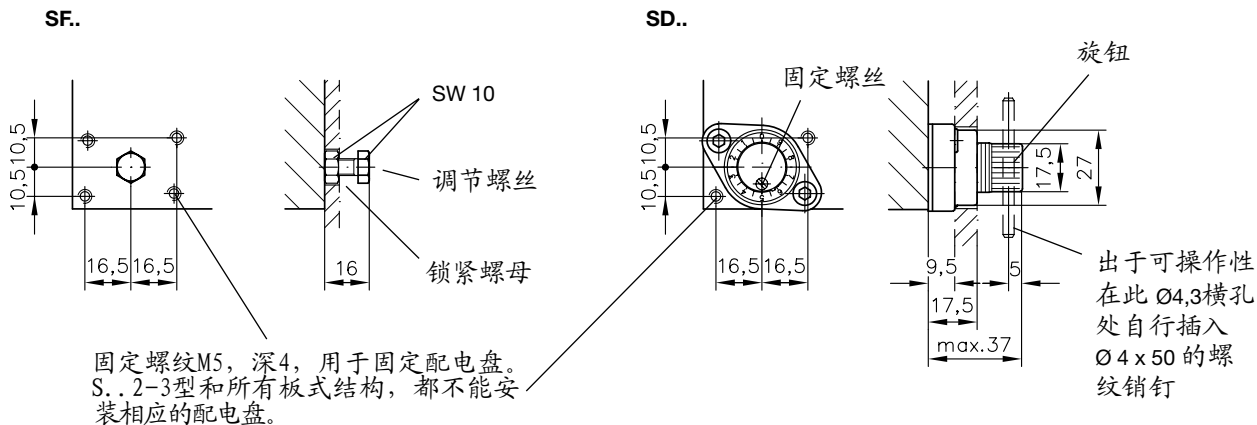
可撤换性 电气失效时, 松开4只固定螺丝可方便地将电磁铁从轴向移开, 换上一个新电磁铁

5. 元件外形尺寸

所有尺寸以mm为单位，保留修改的权利！

出于简化的原因，驱动方式与阀的外形尺寸图分开给出。在编制一个组合阀的外形尺寸图时，应将各部分的外形图组合起来。与此相对照，第1页的照片也是如此。

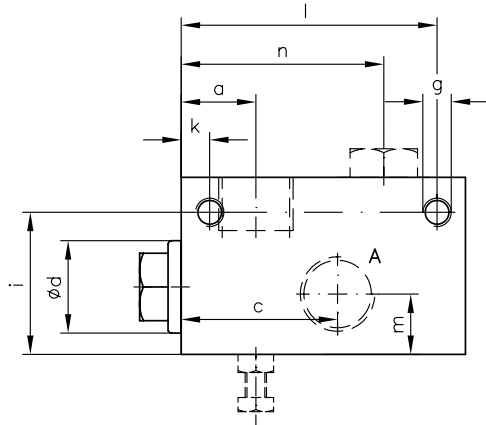
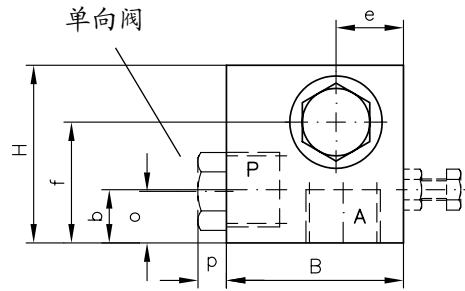
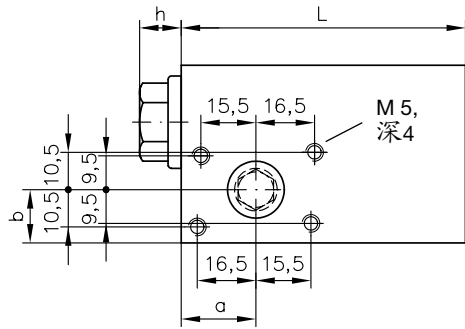
5.1. 驱动方式



5.2. 2通流量阀

螺纹连接结构

S.. 2-3(4, 5) 和 S.. 2-3(4, 5)...R 型按 3.1 节
 SU 2-3...(R) 型按 3.3 节

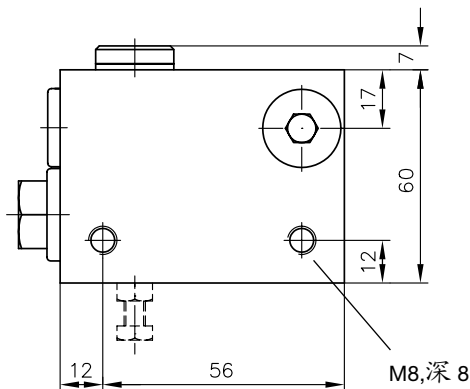
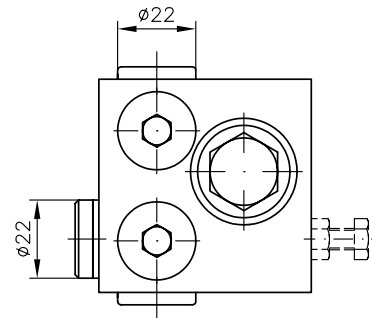
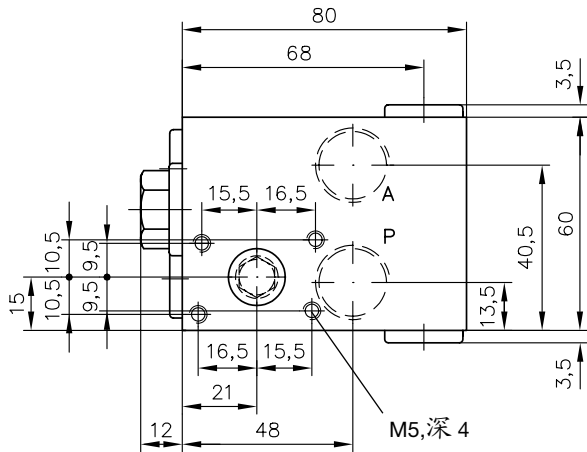


规格	P 和 A DIN ISO 228/1	L	B	H	a	b	c	d	e	f
3	G 1/2	80	50	50	21	15	44	26	19	34
4	G 3/4	85	60	60	25	19	53	32	21	41
5	G 1	100	70	70	27	24	60	39	23	47

规格	g	h	i	k	l	m	n	o	p
3	M8, 深8	12	40	8	72	17	57	14,5	5,5
4	M8, 深10	14	48	10	75	21	68	18	5,5
5	M10, 深12	16	52	20	80	23	80	21	11

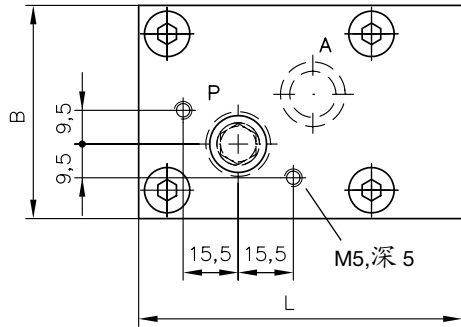
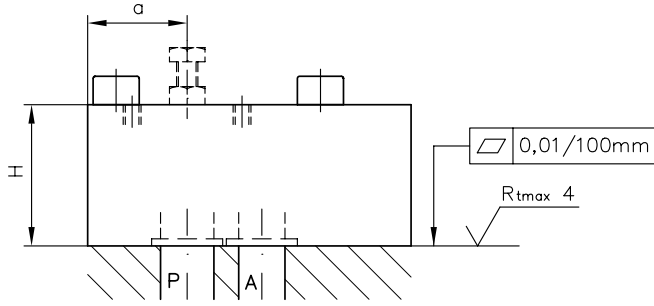
螺纹连接, 桥式整流结构

Typ S.. 2-3...B 型按 3.1 节 (不是 SU 2-3 型)

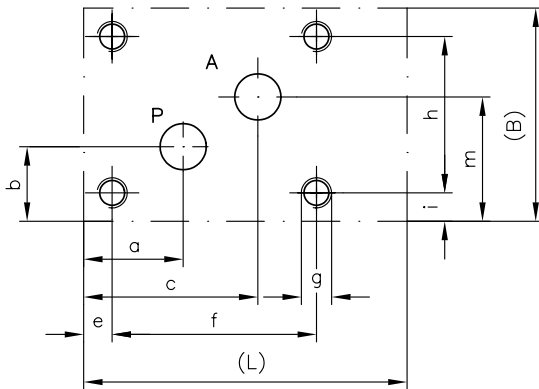


板式结构

S.. 2-3(4, 5)..P 和 S.. 2-3(4, 5)..PR (不是 SU 2-3)



底板孔系平面图 (顶视图)



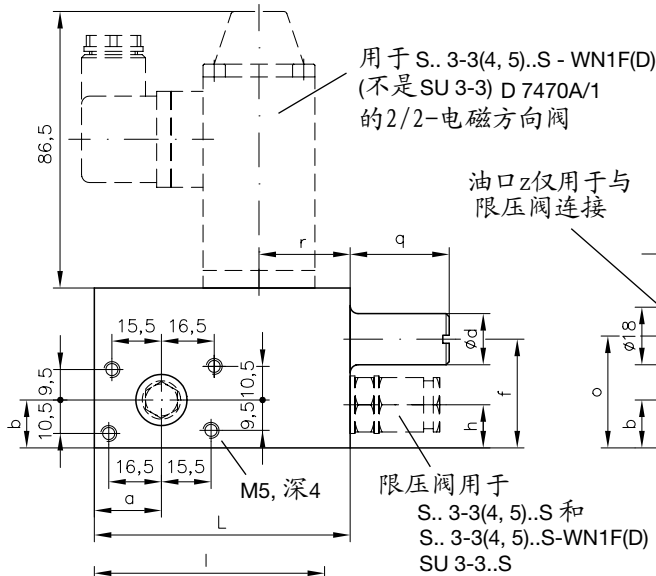
规格	L	B	H	a	b	c	e	f	g
3	93	60	40	28	21	49	8	57,5	M8,深 10
4	100	70	50	35	26	57	16	57	M10,深 10
5	106	80	50	33	28	65	9	88	M10,深 10

规格				密封 接口孔 ∅ (O-型圈 NBR 90 Sh)			
	h	i	m	P	A	P	A
3	44	8	35	14	12	15x2,5	
4	52	9	42	17	17	18,75x2,62	
5	64	8	48	17	17	26x3	18,75x2,62

5.3. 3通流量阀

螺纹连接结构

类型 S.. 3-3(4, 5); S.. 3-3(4, 5)...S; S.. 3-3(4, 5)...S - WN1F(D) 按 3.2 节 和 类型 SU 3-3...(S) 按 3.3 节

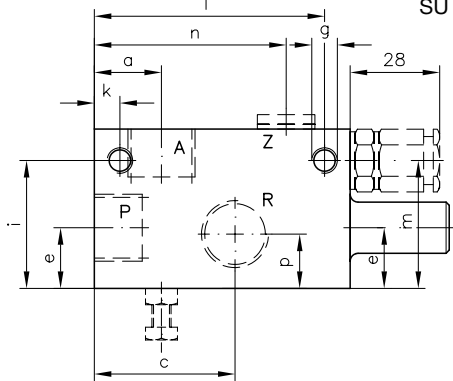


限压阀的压力调节

压力数据	位移 f_{max} (mm)	Δp (bar) 每转
(0) ... 200 bar	4	90
200 ... 315 bar	4	150

接口 DIN ISO 228/1:

规格	P, R, A	Z
3	G 1/2	G 1/4
4	G 3/4	
5	G 1	



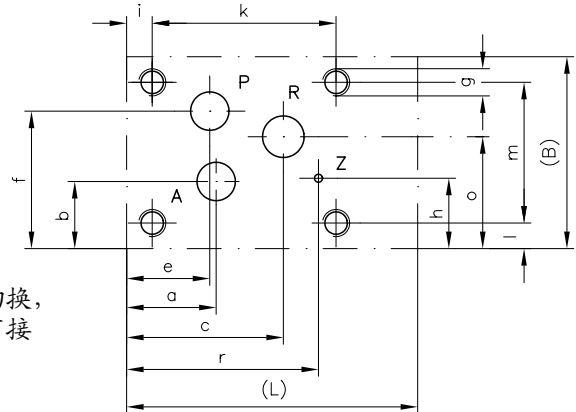
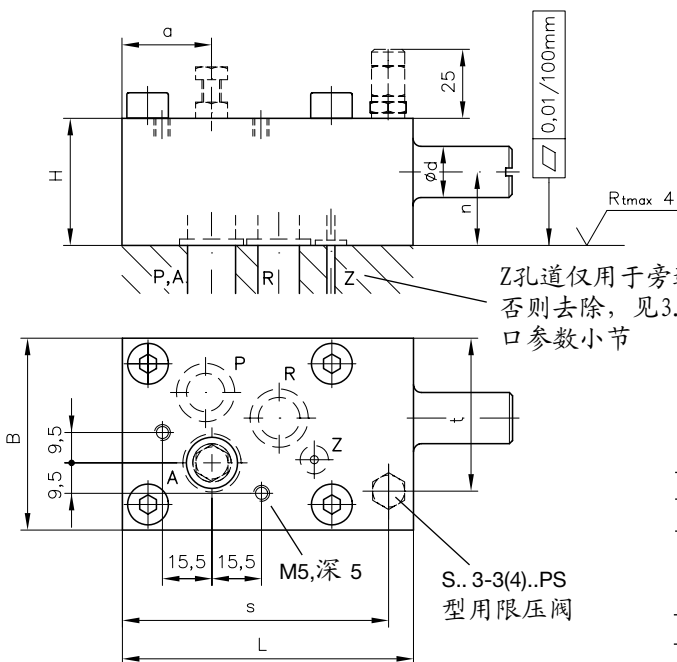
规格	L	B	H	a	b	c	d	e	f	g
3	80	50	50	21	15	44	16,5	19	34	M8, 深8
4	85	60	60	25	19	53	16,5	21	41	M8, 深10
5	100	70	70	27	24	60	24	23	47	M10, 深12

规格	h	i	k	l	m	n	o	p	q	r	s
3	13,5	40	8	72	40	60	35	17	31	28,5	19
4	23	48	10	75	46	55	41	21	31	28,5	21
5	22	52	20	80	55	70	47	23	30	29,5	23

板式结构

S.. 3-3(4, 5)...P 和 S.. 3-3(4, 5)...PS 按 3.2 节 (不是 SU 3-3)

底版的孔系图 (顶视图)



规格	L	B	H	a	b	c	d	e	f	g
3	93	60	40	28	21	49	16,5	26	43	M8, 深10
4	100	70	50	35	26	57	16,5	33,5	53	M10, 深10
5	106	80	50	33	28	65	24	33	62	M10, 深10

规格	h	i	k	l	m	n	o	p	r	s	t
3	22	8	57,5	8	44	23	35	31	60	82	47
4	21	16	57	9	52	29	42	31	55	91	53
5	40	9	88	8	64	27	48	30	187	--	--

限压阀的压力调节值

压力数据	位移 f_{max} (mm)	Δp (bar) 每转
(0) ... 200 bar	6,3	40
200 ... 315 bar	4,5	95

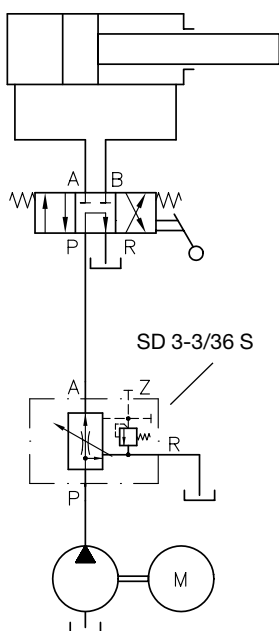
规格	接口孔 \varnothing			密封 (O-型圈 NBR 90 Sh)		
	P, R	A	Z	P 和 R	A	Z
3	12	14	4	15x2,5		6x2
4	17		4	18,75x2,62		6x2
5	17		4	18,75x2,62	26x3	6x2

6. 附录

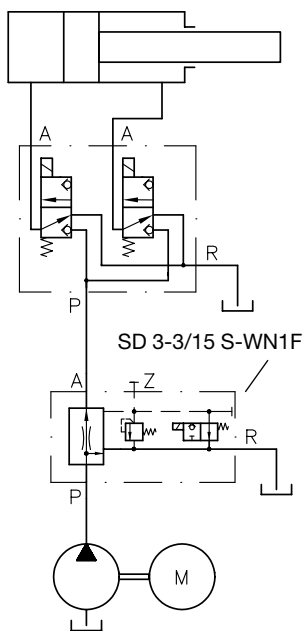
6.1. 典型油路图

使用3通流量阀的进油调速

进油调速同时限压保护



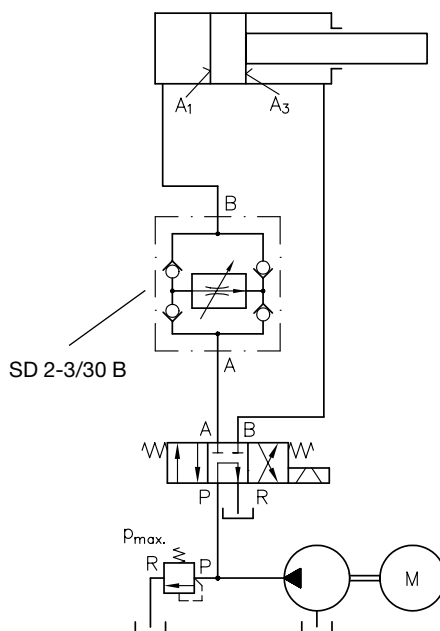
进油调速同时限压保护和旁路切换



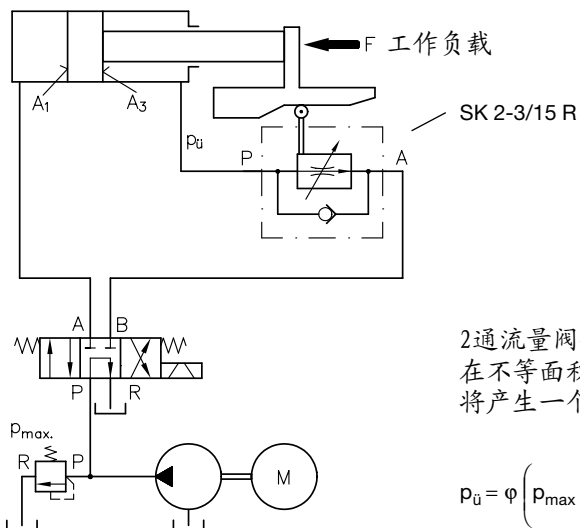
用桥式整流实现双向速度控制

前进与退回的速度相等。

如果流量阀装在液压缸的有杆侧，要注意如后面的例子(2通流量阀是情况)那样，可能出现超压的情况。



使用2通流量阀的回油调速



2通流量阀仅在与进口侧一个溢流阀并联情况下才能正常工作。在不等面积液压缸 ($\varphi = A1 / A3$, 见油路图) 情况下进行回油调速时, 将产生一个与工作阻尼相关的压力增高。

$$p_{\dot{u}} = \varphi \left(p_{max} - \frac{F}{A_1} \right)$$

由此可见, 在负载不足时有时就会出现较高的压力增高。

7. 型号总览

订货示例:

SD 2 - 3 / 15
SKR 3 - 4 / 70
SU 2 - 3 - 25/10

P
S-WN1F - G12 - 120
- G24

