

# 换向阀组HSR

电液操作，应用于液压系统。

工作压力  $P_{max} = 400 \text{ bar}$   
流量  $Q_{max} = 80 \text{ 和 } 160 \text{ lpm}$

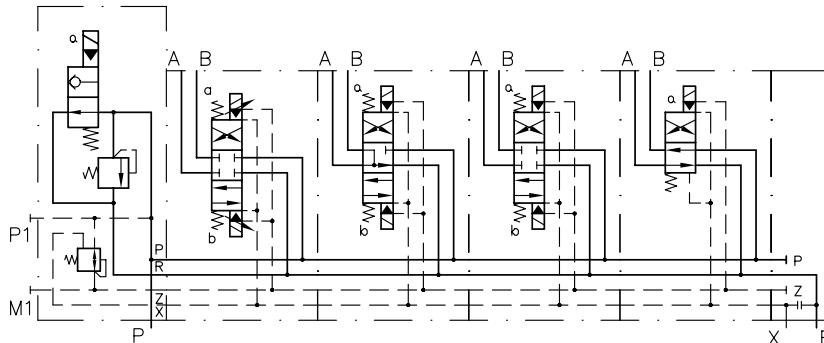
板式连接的单联阀HSF 请见样本D 7493E

管式连接的单联阀HSL请见样本D 7493L



订货实例符合上示图片:

HSR 3/B 31 C - G1 DGW - 2 - G 24 - 250



## 1. 概述

HSR型滑阀式换向阀通常用于控制液压执行元件的运动方向。通过两位三通截止式电磁阀实现电/液间接操作。湿式电磁铁操作的零泄漏截止阀作为先导阀，配合强有力的复位弹簧可以保证阀芯在更长时期内安全可靠动作（微小污染物不会卡死阀芯）。

一般来说，众多的液压执行元件和较长的管路都会产生蓄能器效应，这样由于油的压缩在阀开关时会产生压力冲击振荡。在高压力工作时特别明显。为了消除这种振荡平稳开关，可行的方法之一是调节阀芯的开启速度，用户可以根据自己的工况选择一个（可选的）节流阀（换向时间调节器），这样可以单独调节振荡时间。当控制压力很低时，这个换向时间调节器效果非常明显，而且很精确。另外，允许选择在连接块上安装一个压力阀以便限制控制压力。详细信息见章节2。

## 2. 可供品种与主要技术参数

### 用于阀板式联接

每个单独元件的订货型号请见章节5. 2

订货实例:

**HSR 3/B 31 C - G1 DGW - 2 - G 24 - 250**

表一: 基本型号和尺寸

型号	流量 Q <sub>max</sub> (lpm)	压力 P <sub>max</sub> (bar)	油口 DIN ISO 228/1 (BSPP)	控制压力 (bar)
<b>HSR 3</b>	80	400	G 1/2	最佳 25 to 40; min.10, max. 160; 1) 2) 3)
<b>HSR 4</b>	160		G 3/4	

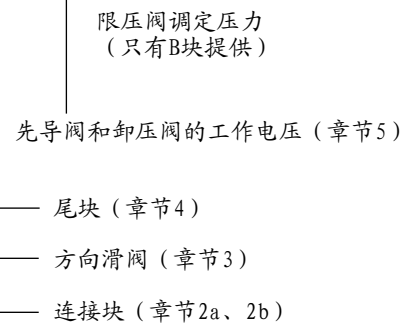


表2a: 连接块。HSR3 (4) 基本型

型号	控制油来源	控制压力限制
<b>A 1</b>	由P口内部供油 1)	无
<b>A 2</b>	由P <sub>1</sub> 口外部供油 2)	
<b>A 3</b>	由P口内部供油 1)	减压阀减至30bar
<b>A 4</b>	由P <sub>1</sub> 口外部供油 2)	

机能图

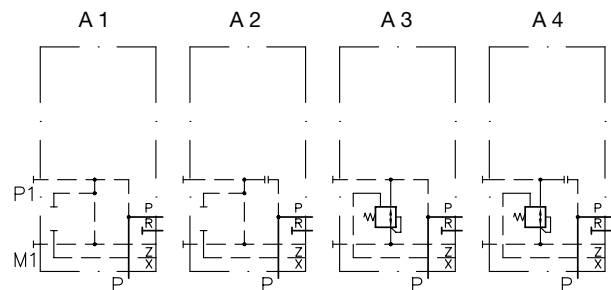
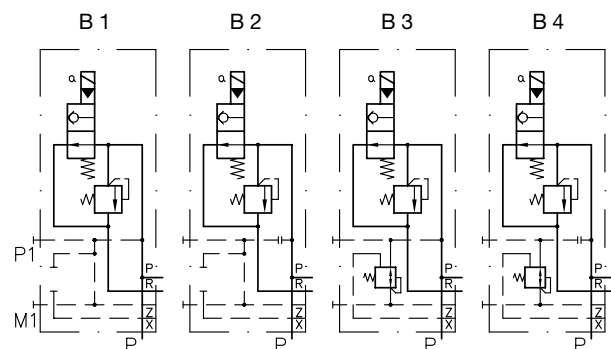


表2b: 连接块。HSR3带卸荷阀和限压阀

型号	控制油来源	控制压力限制
<b>B 1</b>	由P口内部供油 P 1)	无
<b>B 2</b>	由P <sub>1</sub> 口外部供油 2)	
<b>B 3</b>	由P口内部供油 1)	减压阀减至30bar
<b>B 4</b>	由P <sub>1</sub> 口外部供油 2)	
压力限制	<b>1</b>	工具调节
	<b>2</b>	手动调节
压力范围 (bar)	<b>B</b>	(30) ... 400
	<b>C</b>	(20) ... 315
	<b>E</b>	(10) ... 160

机能图



- 1) 从主油路 (P点) 引出内部控制油是最简单的一种控制方式, 这时不需要单独的控制油。选择A1或B1型连接块时, 控制油压力与P点工作压力是相同的, 有可能达到约160bar, (允许的最大控制压力)。当压力超过160bar、很多执行元件、较长的管路时, 可以采用A3或B3型, 通过内部集成的减压阀将控制压力限制在约35bar。采用B1连接块、C1阀芯时, 可以使用节流螺钉 (换向时间调节器) 保证柔和的换向机能。
- 2) 当油泵可以提供单独的控制油路时, 可以在P<sub>1</sub>点接外控油 (流量小于2L/min), 这时为A2或B2型。如果控制油路还有其它元件, 工作压力大于160bar时, 可以选用A4或B4型, 可以通过一内部集成的减压阀把压力限制在15 - 40bar。
- 3) 只能用于HSR3, 当泵运转, 阀处于中位时, 可以用EM31S阀 (D7490/1) 使油泵卸荷, 注意: 当使用W或B机能时, 这时执行元件也卸荷。最小的控制压力为10bar, 阀芯从中位移动的最小压力是2 - 3bar。通过一个延时装置, 使EM31S柔和关闭, 这时方向阀的开闭压力与回路压力相同 (较低), 开启性能很好, 但只有泵的输出流量约40L/min时才能实现 (此时循环压力为约3bar)

表3: 滑阀 (机能)

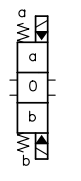
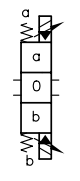
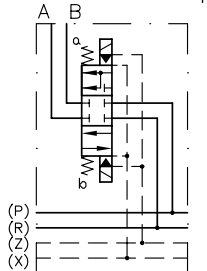
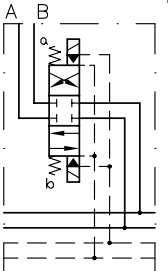
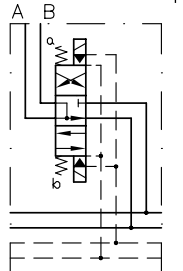
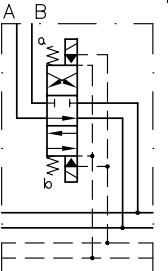
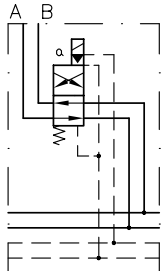
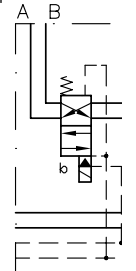
换向时间调节	型号 (注释和详细型号见章节5.1)					
无 2)	<b>C 1)</b>	<b>G</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>W</b>	<b>B</b>
有 3)	<b>C 1 1)</b>	<b>G 1</b>	<b>D 1</b>	<b>E 1</b>	<b>W 1</b>	<b>B 1</b>
Symbols  C...B  C1...B1						
1) 对于双作用油缸的两端需要不同的阀流量, 无杆腔接阀A口, 有杆腔接阀B口, 双作用缸通常装在连接块后的第一联上, 其他阀依次安装。 2) 通常对于大多数用户及工作压力在约200bar以下的工况, 这个机能是足够的。见HSR3的注释, 章节2b。 3) 适用于高压, 长管路, 大容积的执行元件等系统。控制压力低时调节性能极好。(减压阀、连接块A3 A4 B3 B4 见章节2a\2b)						

表4: 尾块

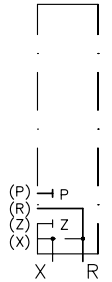
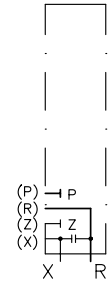
Coding	1	2
阀说明 	控制油内部回油 (R) 对于内部供油的连接方式 (连接块A1、A3、BI、B3) 是可行的	
		控制油外部回油 (X) 相对应的, 控制油口P1口提供, 保证低压返回油箱, 当R口的回油压力很高(管路阻力)或有压力表时, 使用这种连接。

表5: 卸荷阀和先导阀电压

电磁动作先导阀WH/H参见D7470A/1 卸荷阀型号EM31S参见 D 7490/1. 更多资料见单独样本					
标准插头	无插头	发光插头	正常电压 U <sub>N</sub>	功率 P <sub>N</sub>	
				WN1H	EM 31S
<b>G 12</b>	<b>X 12</b>	<b>L 12</b>	12V DC	24.4 W	21 W
<b>G 24</b>	<b>X 24</b>	<b>L 24</b>	24V DC		
<b>G 98</b>	<b>X 98</b>	---	98V DC		
<b>G 205</b>	<b>X 205</b>	---	205V DC		
<b>WG 110</b>	---	---	110V AC	50 / 60 Hz	
<b>WG 230</b>	---	---	230V AC		

### 3. 技术参数

种类和形式

滑阀式换向阀  
壳体镀锌，具有良好的防锈性能。  
阀芯经过硬化、时效、珩磨、去毛刺。精确的环形密封槽、良好的加工精度珩磨的阀体使泄漏减至最小。  
集成的先导阀型号为：WN1H 符合D7470A1，使无泄漏的密封式球阀，优点见章节1。

安装位置

任意

油口

DIN ISO 228/1 (BSPP)

	HSR 3	HSR 4		
P = 泵口	G 1/2	G 3/4	P1 = 外控进油口	G 1/4
A, B = 执行元件	G 1/2	G 3/4	X = 外控回油口	G 1/4
R = 回油	G 1/2	G 3/4	M1 = 测压点控油口	G 1/4

封闭

零

换向

(时间)

无调节

(无节流)

HSR 3:  $t_{on} = 30...40$  ms;  $t_{off} = 70...100$  ms

HSR 4:  $t_{on} = 50...60$  ms;  $t_{off} = 110...140$  ms

毛重约

Type	Connection block, coding		Directional spool valve, coding		End plate, coding 1 and 2
	A 1 to A 4	B 1 to B 4	C(C1) to E(E1)	B(B1) and W(W1)	
HSR 3	1.0	2.8	2.5	2.0	0.7
HSR 4	2.4	--	4.2	3.7	4.2

流量  $Q_{max}$

HSR 3  $\approx 80$  lpm; HSR 4  $\approx 160$  lpm; 注意回油压力 (见下面)

工作压力

P, A, and B = 400 bar; R and X = 12 bar; M1 and P1 = 160 bar

控制油量

HSR 3 approx. 1.8 cm<sup>3</sup>; HSR 4 approx. 5 cm<sup>3</sup>

压力介质:

液压油, 符合DIN 51524第1至3部分; ISO VG10至68 按DIN 51519 标准  
粘度范围: 最小约4mm<sup>2</sup>/s, 最大约1500 mm<sup>2</sup>/s, 最佳工作范围约10至500 mm<sup>2</sup>/s。  
也适用于合成介质聚烷基乙二醇 (HEPG) 和合成脂 (HEES), 其工作温度约至 +70°C。  
适用于丁晴橡胶 (NBR) 密封及符合上述粘度范围的液压介质也可应用。

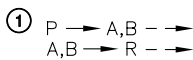
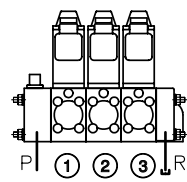
温度:

环境温度: 约 -40...+80°C。  
油温: -25...+80°C 注意粘度范围。  
启动粘度允许低至 -40°C (注意启动粘度) 但随后的稳定运行温度至少升高20K。  
可生物分解 (降解) 工作液: 注意生产厂家提供的数据, 考虑到密封材料的相容性, 不超过70°C。

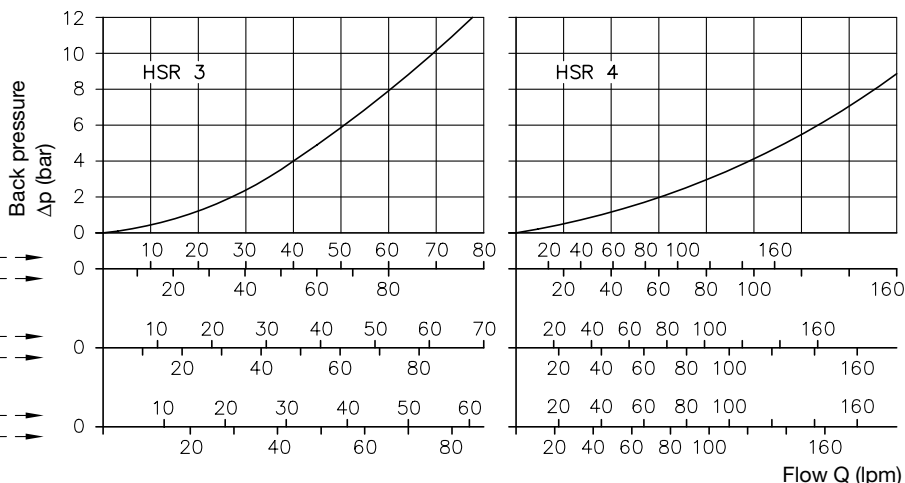
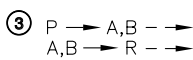
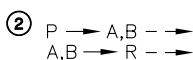
先导阀:

当环境温度达到 +60°C时, 通电时间不能超过工作时间的60%, 当环境温度达到 +80°C时, 通电时间不能超过工作时间的35%, 降低电压可以减少发热。以下给出一般条件下, 环境压力变化时的温度平衡点。  
控制压力  $\leq 160$ bar (连接块 A1, A2, B1, B2)  
U降低 = 0.75U正常 允许的环境温度  $\leq 60^\circ\text{C}$ 。  
控制压力 = 35bar (连接块 A3, A4, B3, B4)  
U降低 = 0.5U正常 允许的环境温度  $\leq 80^\circ\text{C}$ 。

$\Delta p$ -Q-curves

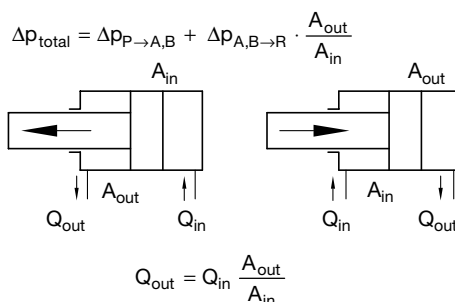


Oil viscosity during the measurement approx. 60 mm<sup>2</sup>/sec



在三位四通换向阀中, 进油口P点的回程压力是由进油端压力  $\Delta P_{P \rightarrow AB}$  和回油端压力  $\Delta P_{AB \rightarrow R}$  相加而成。当阀组中有几联阀时, 阀在阀组中的位置也会有影响。注意: 对双作用油缸设计方案, 对应油缸运动方向的不同, 出油流量可能大于或小于进油流量, 这对回油压力会有影响。

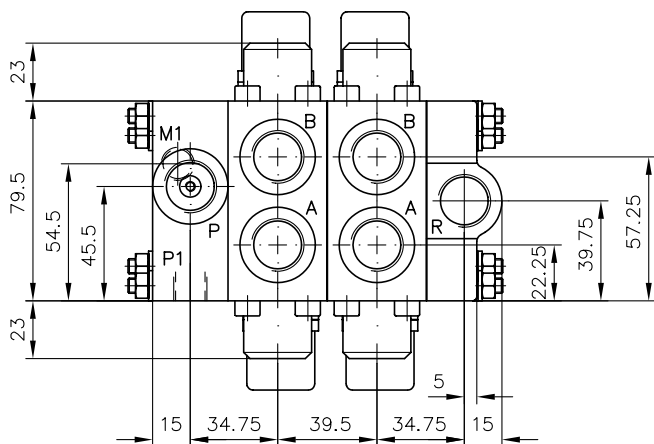
C机能: 流量  $Q_{in\ total} = Q_{in} \cdot \frac{A_{in}}{A_{in} - A_{out}}$  可以确定差动状态时的  $\Delta P_{P \rightarrow A}$



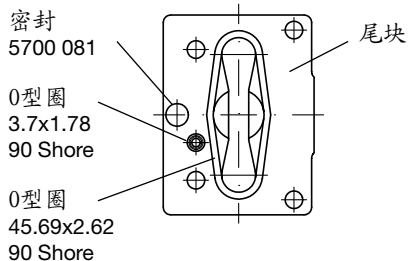
## 4. 外形尺寸

所有尺寸为mm, 尺寸更改不会发通告!

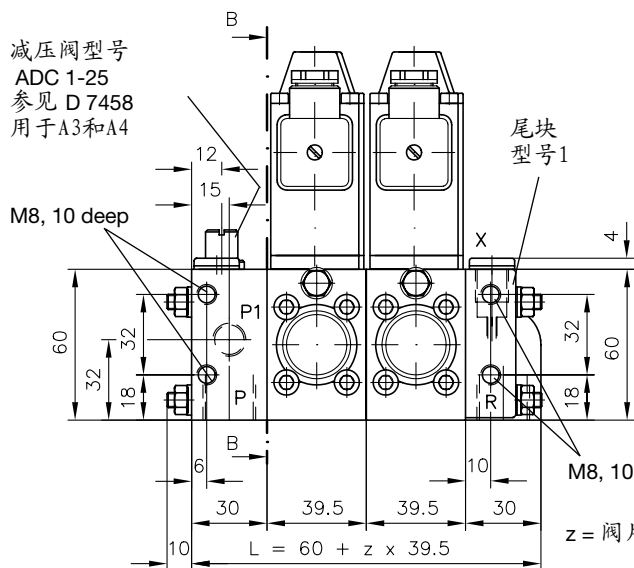
### 4.1 HSR3阀A1至A4连接块



View A - A

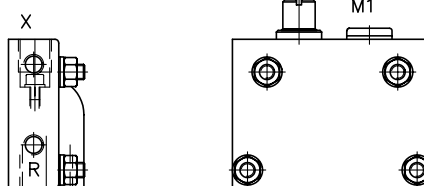


油口 conf. DIN ISO 228/1 (BSPP):  
P, A, B, and R = G 1/2  
P1, M1, and X = G 1/4



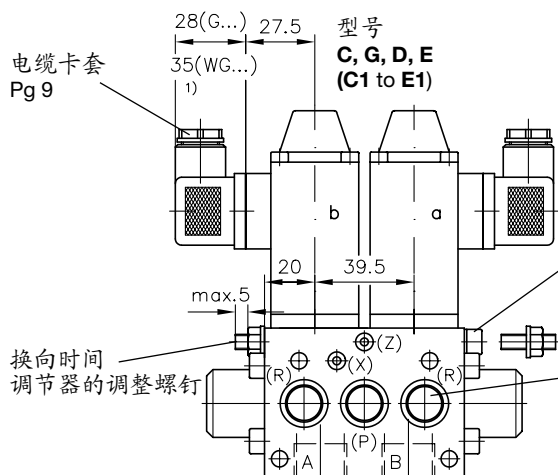
尾块, 型号2  
(相关尺寸  
见型号1)

连接块侧视图

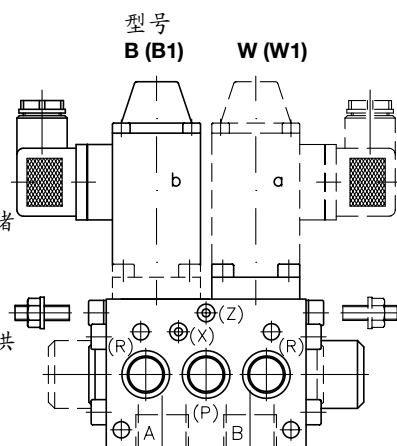


控制油的测压点是用螺堵堵死的。  
型号DIN908-G1/4A。

z = 阀片的数量 (最多8片)



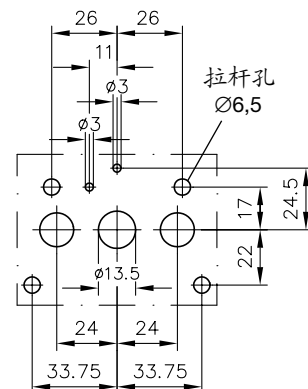
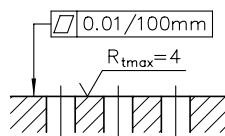
View B - B



油口密封:  
P and R with O-ring 15.5x1.78 90 Shore  
X and Z with O-ring 3.7x1.78 90 Shore

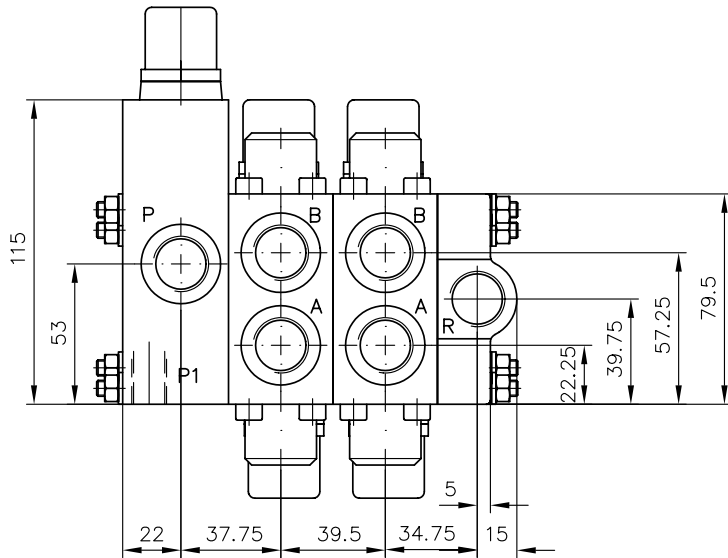
孔图:  
孔 $\varnothing 3$  and  $\varnothing 13.5$   
是最大孔径

安装面



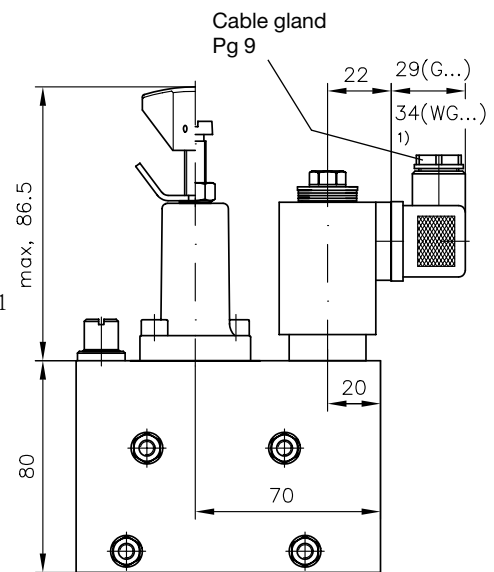
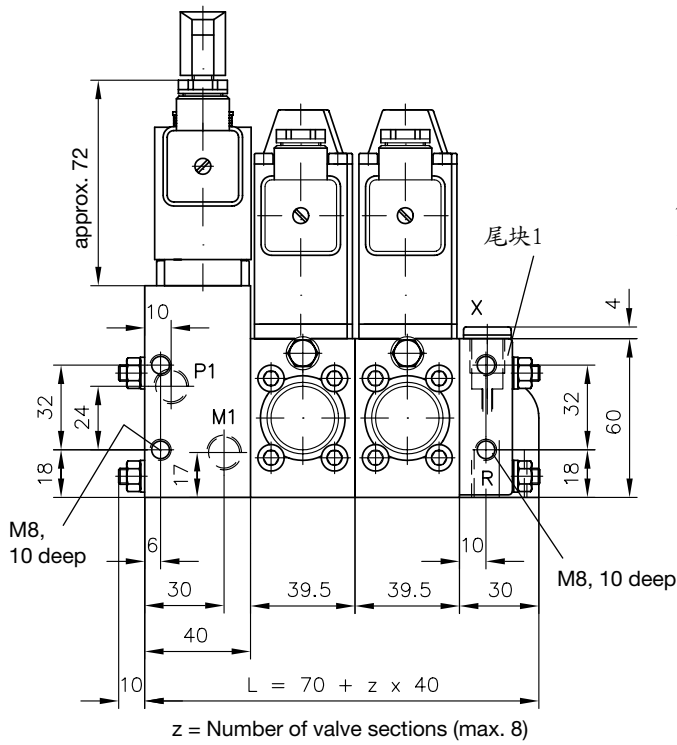
1) 此尺寸制造时确定。  
可能增至40mm, 参见  
DIN 43 650

### 4.2 HSR3阀连接块B1至B4



未注的滑阀和尾块的尺寸见章节4.1

油口 conf. DIN ISO 228/1 (BSPP):  
 P, A, B, and R = G 1/2  
 P1, M1, and X = G 1/4

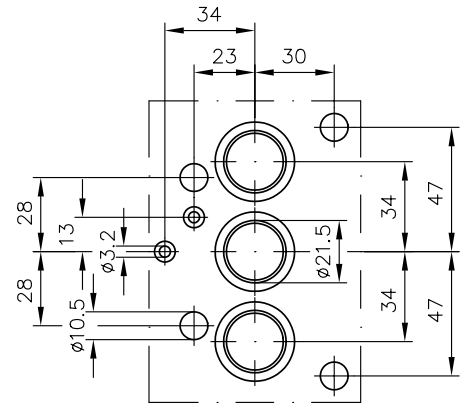
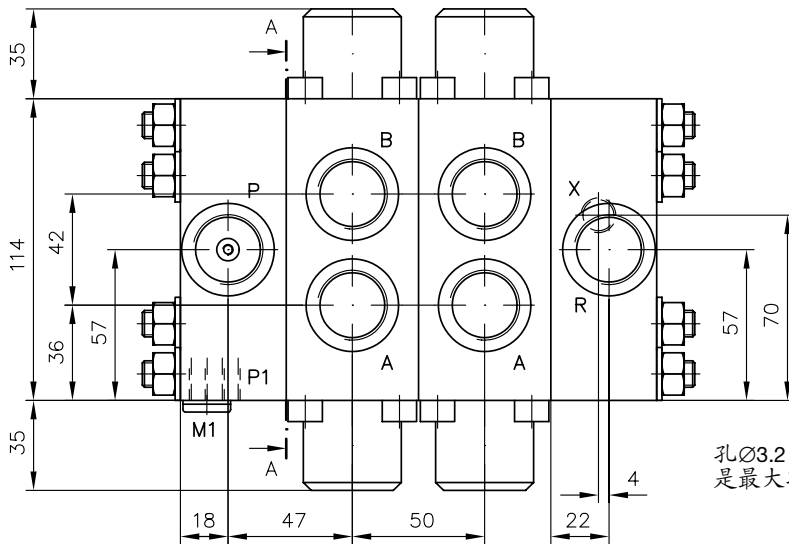


1) 此尺寸制造时确定可以增至40mm, 参见  
 DIN 43 650

控制油测压点用螺堵堵死。  
 DIN 908 - G 1/4 A

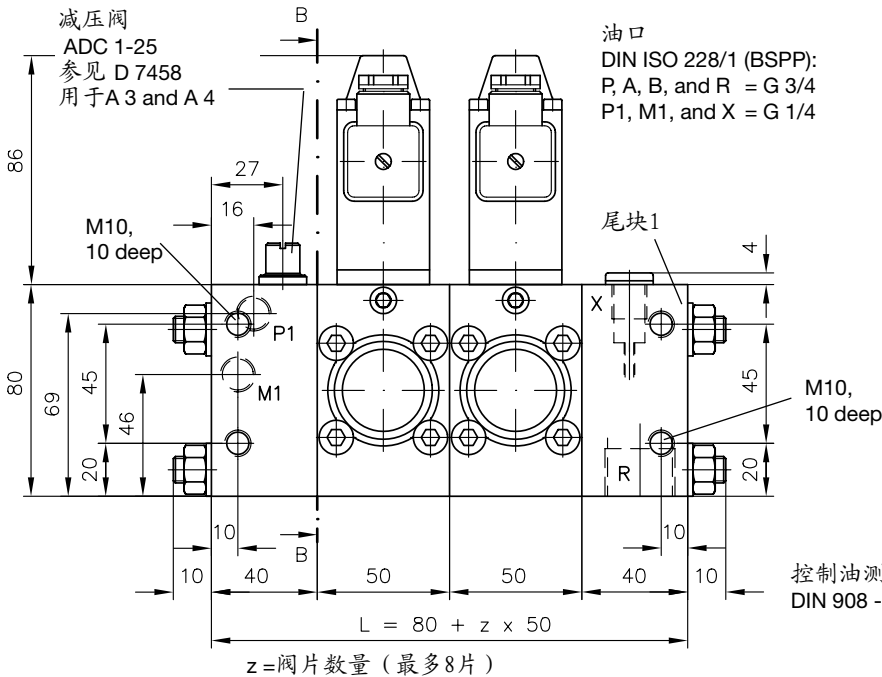
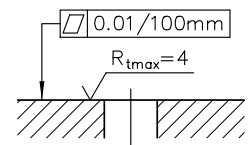
4.3 换向滑阀HSR4完整图样

视图 A-A  
孔图、阀体



孔 $\phi 3.2$  and  $\phi 21.5$   
是最大孔径

安装面



减压阀  
ADC 1-25  
参见 D 7458  
用于A 3 and A 4

油口  
DIN ISO 228/1 (BSPP):  
P, A, B, and R = G 3/4  
P1, M1, and X = G 1/4

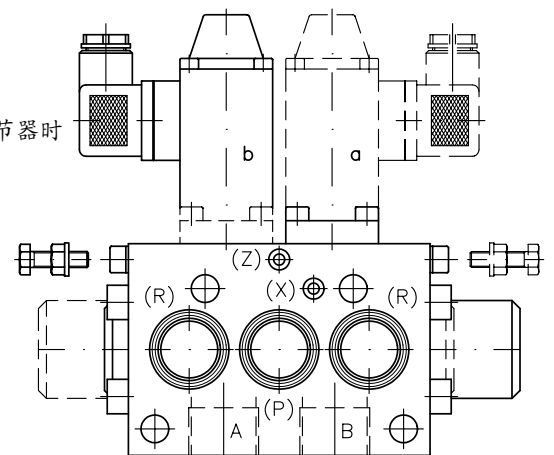
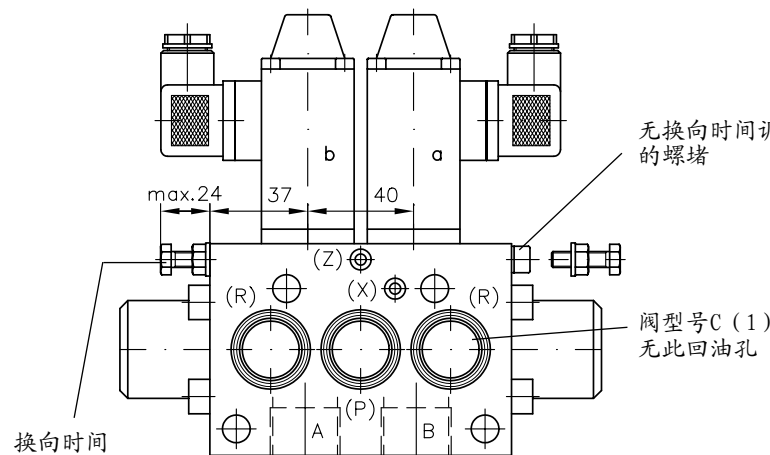
尾块2  
未注尺寸见尾块1

控制油测压点在螺堵堵死。型号：  
DIN 908 - G 1/4 A

视图B-B  
带尾块的孔图

未注尺寸见章节4.1

换向阀型号  
B (B1) W (W1)



换向时间  
调节器的调整螺钉

密封:  
P and R with O-ring 25.07x2.62 90 Shore  
X and Z with O-ring 4.47x1.78 90 Shore

## 5. 其他

### 5.1 第3页、第3章节滑阀的细节描述

这个细节描述是为了更容易的理解阀的功能和油流线路。

当使用不同的类型阀C或C1, 应保证安装在连接块后的第一联, 因为依据设计的功能, 阀上只有一个回油通道。在下面的油路图中其他阀中都需要两个通道, 这些通道在尾块的R口汇合。如果C型阀安装在其他位置, 就会有一个回油通道被堵死。

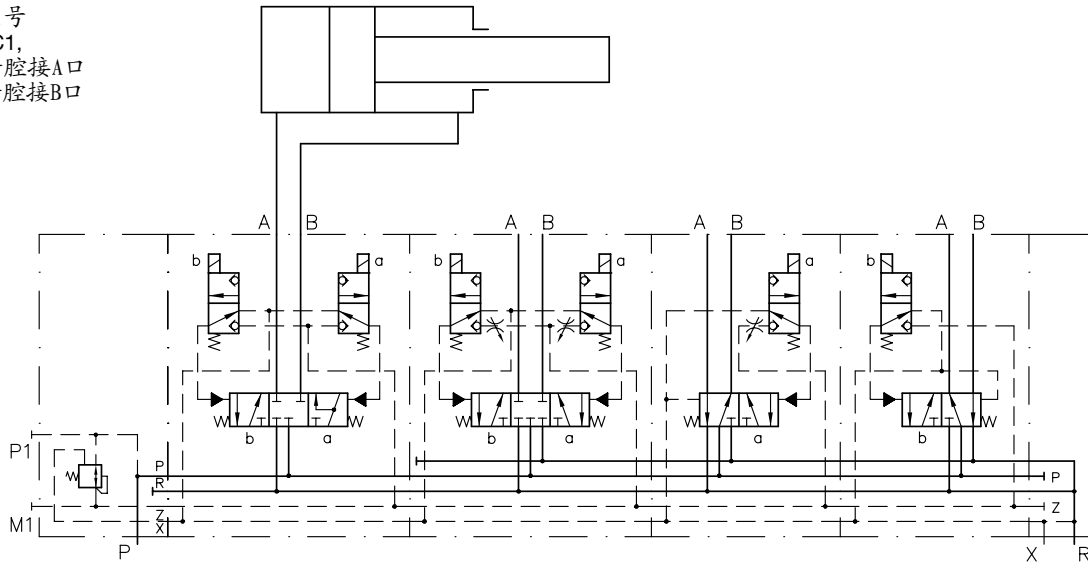
例子: **HSR 3/A 3 - C G1 W1 B - 1 - G 24**

阀型号

C / C1,

无杆腔接A口

有杆腔接B口



### 5.2 方向阀板的单独元件

	连接块 表1和2	阀块 表1、3、5	尾块 表1、4	4根拉杆DIN940长度依据阀片数								
				1	2	3	4	5	6	7	8	
Size 3	HSR 3-A 1 to HSR 3-B 42E	HSR 3-C to HSR 3-B 1	HSR 3-1 or HSR 3-2	M6x	95	135	175	215	255	295	335	375
		G 12 G 24 WG 230										
Size 4	HSR 4-A 1 to HSR 4-A 4	HSR 4 C to HSR 4-B 1	HSR 4-1 or HSR 4-2	M10x	130	180	230	280	330	380	430	480

为了避免误解, 连接块、阀块、尾块的数目要放在选定的HSR前面。

例如: 连接块 HSR 3-B 42 E

阀块 HSR 3 G - G 24

尾块 HSR 4-1