

T PSL和 T PSV型负载敏感比例多路换向阀

工作压力 $P_{max}=420\text{bar}$ (6000psi) 流量 $Q_{max}=100\text{ L/min}$ (32g/min)

组合式 3系列

一 概述

TPSL和 TPSV型负载敏感比例多路换向阀主要用于工程机械电液控制领域，控制液压油缸或马达的运动方向和速度。它具有电控、液控和手动操作等功能，可实现无级调速，且不受负载变化影响。负载敏感特性可使多路执行元件同时并相互独立地以不同的速度和压力工作，直至达到泵源的最大流量为止。

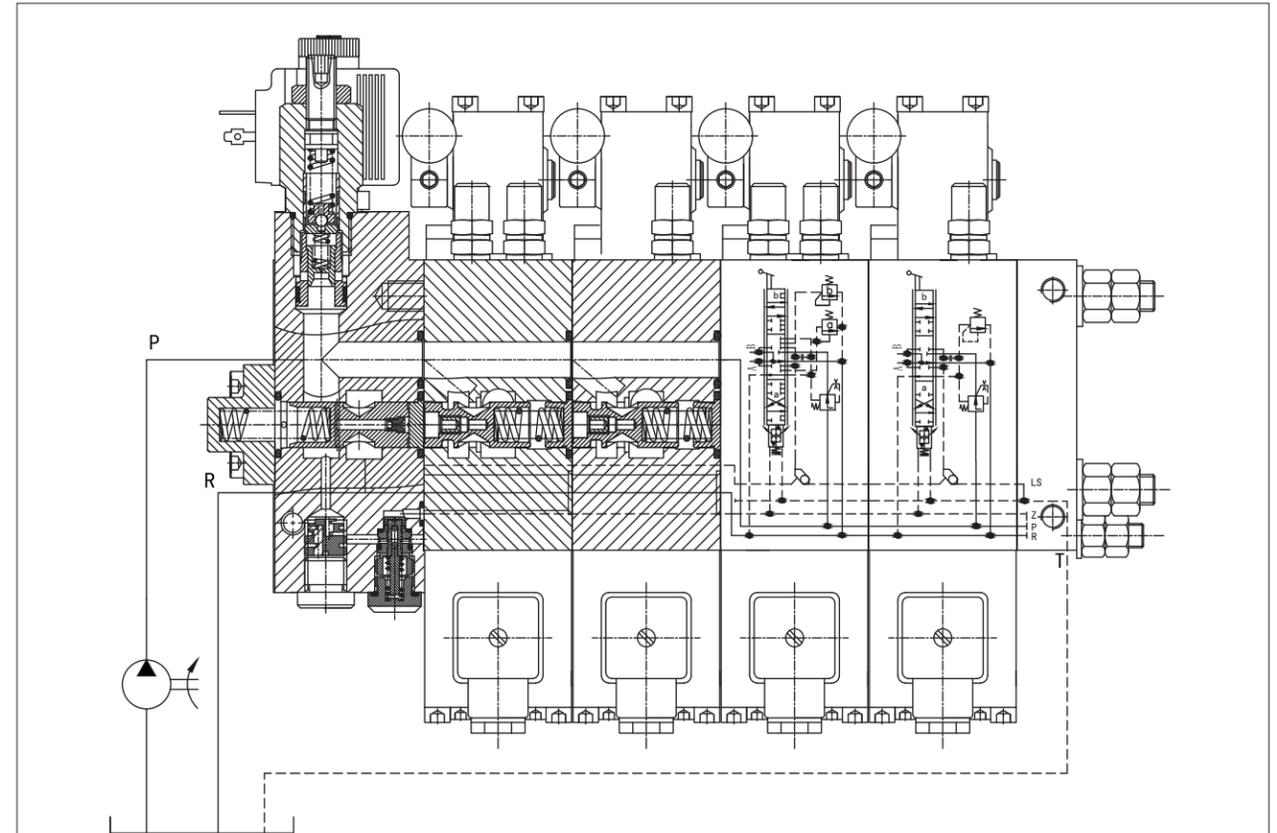
负载敏感在液压系统中应用，主要是能够实现与负载无关地控制执行元件的流量。负载敏感机构（定差减压阀）使出口压力在工作期间与变化的负载持续地匹配；它的一侧持续地作用着负载信号和弹簧力，另一侧作用着定差减压阀出口压力，定差减压阀的出口压力等于负载压力与弹簧所产生的压力之和，即在比例阀节流边上压差为一个定值，所以比例阀的流量仅与控制信号成比例。对于TPSL阀，负载压力信号经过梭阀，阻尼器作用在定差溢流阀的弹簧腔，定差溢流阀将系统压力调节在负载压力与弹簧力之和的压力值，使泵出口压力与负载压力相匹配。负载压力低，泵出口压力就低，负载压力高，泵出口压力就高，从而实现系统节能。



对于TPSV型多路换向阀，每一路换向阀的负载压力经过梭阀选择后将最高的负载压力信号传至变量泵的负载敏感接口，再通过泵的变量机构的控制，使变量泵的输出压力和流量与系统相匹配，从而实现系统节能。

TPSV型阀与 TPSL型阀相比较，TPSV型阀其响应相对稍微慢一些，这是因为泵变量机构要调节动作，存在着动作滞后。但是TPSV型阀的节能效果会更好一些。

TPSL型阀用于定量泵系统，TPSV型阀用于变量泵系统。



负载敏感比例多路换向阀是一种组合式阀，一般情况下由连接块、换向阀、尾板三种功能组件组合而成。需要时，还可以在换向阀上增加辅助块，在换向阀之间增加中间块。

连接块

多路阀的进油联，其上带压力油进口P 和回油箱接口R，另外还有控制接口LS和测量接口Z、M。（详细信息参阅3.1 节）

选型

- 按照油源的种类，定量泵和变量泵
- 按照P口和R口的连接螺纹规格，G1/2、G3/4和G1
- 带或者不带先导控制供油
- 带或者不带限压
- 带或者不带泵的电磁卸荷

换向阀

比例方向阀，用三个螺杆（拉杆）固定在连接块与尾板之间，一组最多可装12个换向阀。一般情况下，换向阀联数不超过8联，若换向阀联数等于或多于9联时，建议分为两组多路阀为好。9联以上换向阀时，若系统不能分为两组多路阀，需要配套订购加强型拉杆附件。（详细信息参阅3.2节）

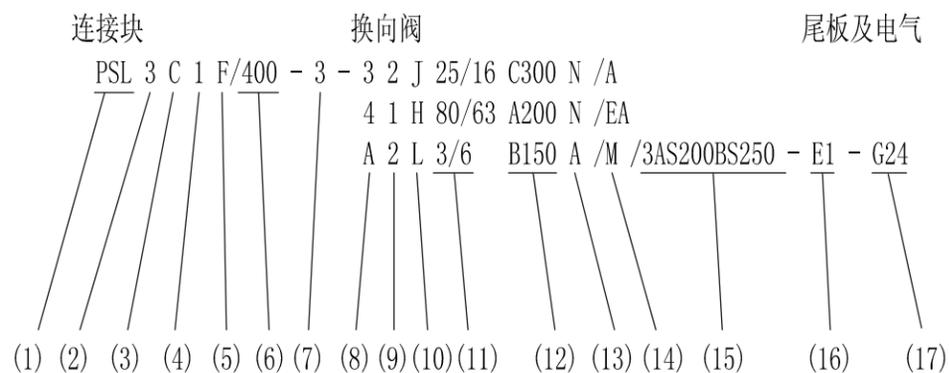
- 按照换向阀AB工作油口尺寸，G1/2、G3/4
- 按照换向阀的中位机能和流量大小
- 带或者不带二次限压，N无限压、C型限压、AB型限压
- 按照操纵方式，纯手动、电控、液控、摩擦定位
- 带或者不带辅助功能

尾板

作为组合式多路阀的终端，按带有控制油的内排或外排回油接口T，带或不带附加的LS，以及进油口P、回油口R等特征选型。（详细信息参阅3.3节）

- 带有先导控制油回油的内排或外排接口T
- 带或者不带附加的LS进口或泵循环回路的开断

二 选型代码



通过内部LS油路最多可以将12只滑阀串联为一组或多组，如果需要串联更多只换向阀，需要外管路连接

- (1) 连接块的基型代码（详见3.1表1）
- TPSL 用于定量泵供油系统（开式回路）；
- TPSV 用于具有流量调节器的变量泵供油系统（闭式回路），或作为分开的第二个多路阀组在同一个定量泵系统中使用。

- (2) 连接块P口和R口的螺纹接口（符合ISO288/1标准）（详见3.1表1）

3	G1/2
4	G3/4
5, 55	G1
UNF4	1 1/16-12UN-2B(SAE12)

- (3) 附加元件（详见3.1表2）

C	标准型
G	单向节流阀（仅TPSL）
S	在LS-油路中附加阻尼孔（仅用于TPSV、TPSL是标准型）
B	在LS-油路中有节流孔（仅用于TPSV）
Z	单向节流阀+卸载阀（仅用于TPSL）
H	定差溢流阀提高循环压力（约14bar，TPSL）
Y	定差溢流阀多余流量的压力油出口（仅用于TPSL）

- (4) 控制油供给压力（详见3.1表3）

0	无三通减压阀，换向阀均为纯手动操作时，或当外部提供先导控制油时，先导控制压力范围最小20bar 至最大40bar
1	带三通减压阀，用于先导控制油的供给（控制压力约20bar）
2	带三通减压阀，用于先导控制油的供给（控制压力约40bar）

- (5) 两位两通电磁球阀用于系统卸荷（详见3.1表4）

C	不带电磁球阀
F	常开型电磁球阀，得电泵加压，失电泵卸荷
D	常闭型电磁球阀，得电泵卸荷，失电泵加压
D. . /F. .	带限压阀，它可以作为次级压力（F50），标出压力值

(6)	连接块中限压阀调定压力	
	/...	限压阀压力调节值...bar, 如63, 120, 210, 280, 315, 350, 400 bar
	/NF	无限压阀型仅指
(7)	规格	3 3系列
(8)	换向阀控制油口A和B的螺纹尺寸, 符合ISO228/1标准 (详见3.2表5)	
	3	G1/2
	4	G3/4
	UNF3	7/8-14UNF-2B (SAE10)
	A	适用于安装辅助块或中间过渡块 (中间块)
	中间块	ZPL 3S (V)/H 液控切断阀
		ZPL 3S (V)/E 电控切断阀
		ZPL 3P/--- 带限压阀 (为所有下游的功能限压)
		ZPL 3D (S) 能够随时减少流量
		ZPL 3D (S)/--- 能够随时减少流量, 由限压阀实现安全保护
		ZPL 33/5 过渡中间块, 用于防爆型比例阀的安装
		ZPL 33/15 过渡中间块, 用于9~12联换向阀的加固安装
		ZPL 3VQ1-3.0/3Q 流量优先分配
(9)	换向阀基块与定差减压阀 (详见3.2表6)	
	1	未装进口定差减压阀, 仅可以单路依次操作或多路不同时操作
	2	(标准型) 装有进口定差减压阀, 具有负载补偿功能, 可多路同时操作
	4	装有进口和出口定差减压阀, 仅适用于机能N三位三通阀
	5	装有增强弹簧的进口定差减压阀, 以获得较大流量输出
	8	预选阀 (A口输出; B口对外封闭, 为后续换向阀供油; 无定差减压阀)
(10)	阀芯机能符号 (基本机能代号详见3.2表7)	有L、M、F、H、J、B、R、O、N等几种可选。
(11)	A和B口输出流量代号 (详见3.2表8)	.../...A及B口输出最大流量 (一般选择3, 6, 10, 16, 25, 40, 63, 80 (L/min), 也可以根据用户的要求, 在3-80 L/min范围内任选最大流量)

(12)	次级限压 (详见3.2表9)	
	N	无限压保护
C	同时对执行元件接口A和B限压, 单位 (bar)
BA.....	分别对执行元件接口A、接口B限压, 单位 (bar)
(13)	功能开断和压力引出 (详见3.2表10)	
	N	无功能开断和压力引出
	X	C型限压, 带压力引出口, 油口螺纹尺寸分别为G1/8
	S	AB型限压, 带压力引出口U、W, 油口螺纹尺寸分别为G1/8
	S1	AB型限压, 带法兰板引出口U、W, 油口螺纹尺寸分别为G1/8
	A	执行元件接口A侧电气开断
	B	执行元件接口B侧电气开断
(14)	操纵方式 (详见3.2表11)	
	/A (1, 2)	手动操作带长手柄 (1=不带手柄, 2=带短手柄)
	/E	电比例控制
	/EA (1, 2)	电比例控制和手动操作 (1=不带手柄, 2=带短手柄)
	/D	电开关量控制
	/DA (1, 2)	电开关量控制和手动操作 (1=不带手柄, 2=带短手柄)
	/M	手动摩擦定位, 带长手柄
	/H	纯液压控制 (两先导油口与A、B油口同方向)
	/F	纯液压控制 (两先导油口与A、B油口垂直, 分别向外)
	/HA (1, 2)	液压控制和手动操作 (两先导油口与A、B油口同方向, 1=不带手柄, 2=带短手柄)
	/FA (1, 2)	液压控制和手动操作 (两先导油口与A、B油口垂直, 分别向外, 1不带手柄, 2=带短手柄)
	/A (H)	手动控制, 可以为液压控制, 出厂时按手动控制出厂
	/P	气动控制
	/PA (1, 2)	气动控制和手动操作 (1=不带手柄, 2=带短手柄)
	/P1A (1, 2)	气动控制和手动操作, 气控口与AB油口反向 (1=不带手柄, 2=带短手柄)
(15)	辅助块 (详见3.2表12)	
	/3和/4	无附加功能的辅助块, 油口螺纹尺寸分别为G1/2和G3/4
	/3AS...BS...	在A和B口装有限压安全阀, 油口螺纹尺寸为G1/2, 限压压力, 单位bar
	/4AS...BS...	在A和B口装有限压安全阀, 油口螺纹尺寸为G3/4, 限压压力, 单位bar
	/4AN BN	在A和B口带补油阀的辅助块
	/4AN...BN...	在A和B口装有缓冲阀和补油阀, 油口尺寸为G3/4, 限压 bar

/3AN...BN...	在A和B口装有缓冲阀和补油阀，油口尺寸为G1/2，限压 bar
/4AN...	在A口带缓冲阀，在B口带补油阀的辅助块
/4BN...	在B口带缓冲阀，在A口带补油阀的辅助块
/3AL, BL, /3AL, /3BL,	在A和B口带平衡阀的辅助块，标注压力，单位bar
/3DRH	在A和B口带液控单向阀的辅助块
/3DRHA	在A口带液控单向阀的辅助块

(16) 尾板 (详见3.3表13)

E1	标准尾板，先导油外排，外接控制回油口T
E2	类似E1，先导油外排，另附加接口Y
E3	先导油外排，装有一个二位三通电磁球阀，得电时系统压力升高，高至安全阀压力
E4	类似E1，先导油内排，可封住T口
E5	类似E2，先导油内排，可封住T口
E6	类似E3，先导油内排，可封住T口
E18	先导油外排，具有附加的接口Y、压力油口P和回油口R
E19	先导油内排，但回油压力要小于15bar，具有附加的接口Y、压力油口P和回油口R
E20	先导油外排，但回油压力要小于15bar，具有附加的接口Y、压力油口P和回油口R

(17) 电磁铁额定电压与防爆型电缆线长度

G12	12VDC
G24	24VDC
G24Ex-3m	24VDC (防爆型，导线长度如3m、5m、10m等)

三 选型表

3.1 连接块

例: TPSL4 C 1 F / 210-3-32L80/40B250A/E-E1-G24

表1 表2 表3 表4

※关于限压阀压力参考上一节“选型代码(6)”中的说明

表1 连接块型式与进回油口螺纹尺寸

编码	P 和 R 螺纹接口	泵最大流量
TPSL3、TPSV3	G 1/2	80L/min
TPSL4、TPSV4	G 3/4	100L/min
TPSVUNF4	1 1/16-12UN-2B(SAE-12)	130L/min
TPSL5、TPSV5	G 1	130L/min
TPSV55	G 1	200L/min

注：当TPSL5和TPSV55与带板式阀块的换向阀组合时，必须在连接块后面安装ZPL33/5型过渡板，否则在接口R处不能安装接头。

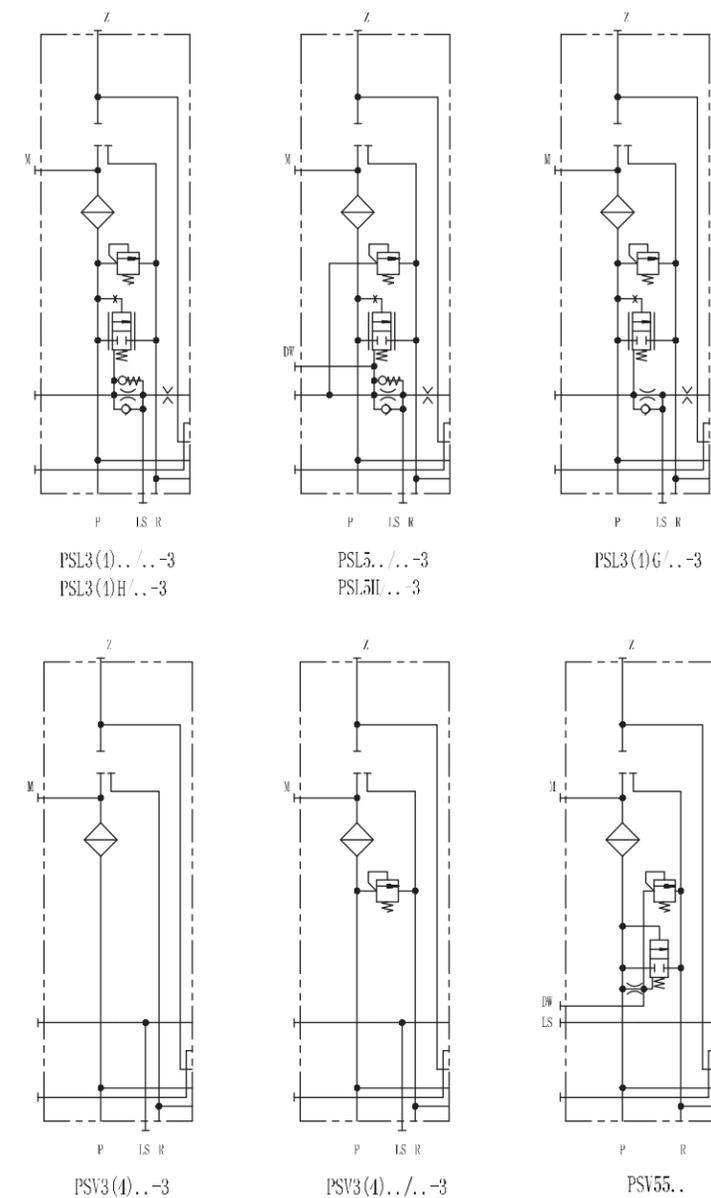


表2 连接块附加元件代码

编码	说明
C	标准型
S	在 LS-油路中附加阻尼孔, (仅用于标准型 TPSL 和 TPSV 时)
B	在 LS-油路中有 0.8mm 的节流孔 (仅指 TPSV 型)
G	单向节流阀 (仅 TPSL)
Z	单向节流阀+卸荷阀 (TPSL)
H	定差溢流阀提高循环压力(约 14bar, TPSL)
Y	定差溢流阀多余流量的压力油出口(仅用于 TPSL)

表3 先导供油代码

编码	说明
0	无三通减压阀, 换向阀均为纯手动操作时, 或当外部提供控制油时, 最小 20bar 至最大 40bar。
1	带三通减压阀, 用于先导控制油的供给 (控制压力约 20bar)
2	带三通减压阀, 用于先导控制油的供给 (控制压力约 40bar)

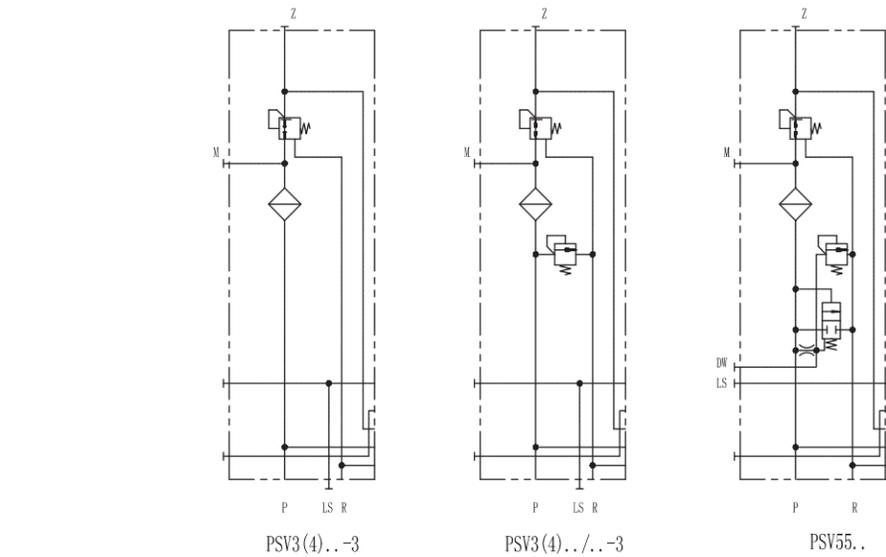
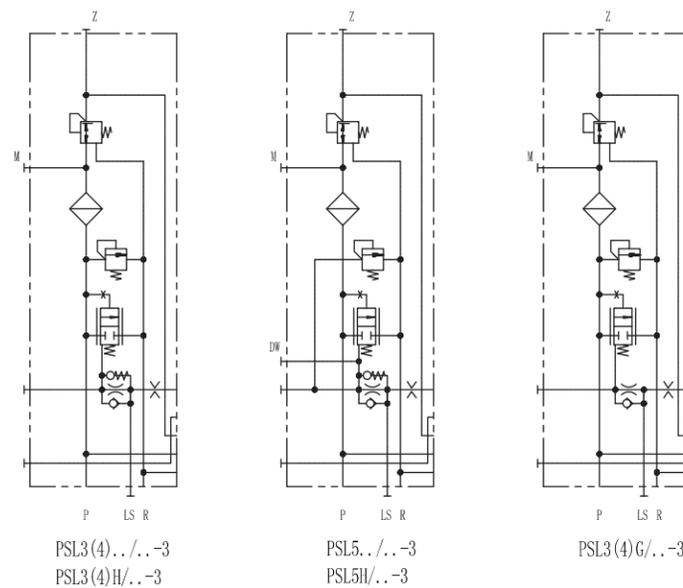
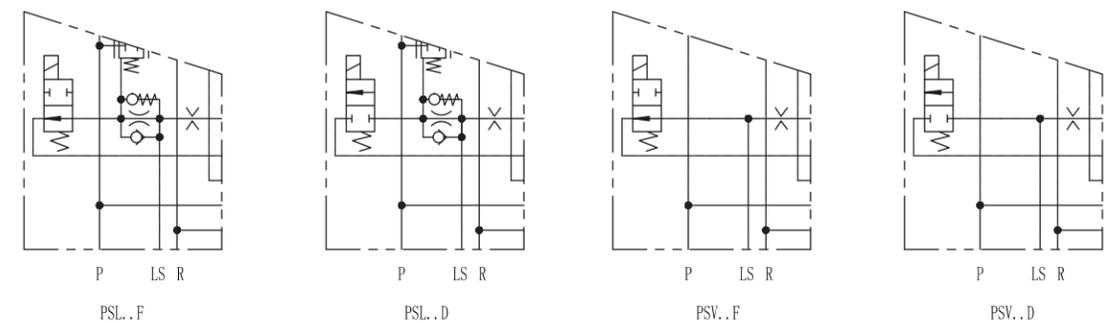


表4 系统卸荷电磁球阀与先导限压

编码	说明
C	不带电磁球阀
F	常开型电磁球阀, 得电泵加压, 失电泵卸荷 (应急停止)
D	常闭型电磁球阀, 得电泵卸荷, 失电泵加压
D. /F. .	带限压阀, 它可以作为次级压力 (F50), 标出压力值, 例如: TPSL41F100/350-3 型, 表示不通电时 Pmax=100bar, 通电时 Pmax=350bar



3.2 换向阀

例:TPSL4 C 1 F/210-3 -3 2 - L 80/40 B250 A/ EA1 3DRHA - E1- G24
 表5 表6 表7 表8 表9 表10 表11 表12

表5 换向阀油口尺寸

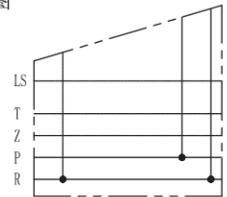
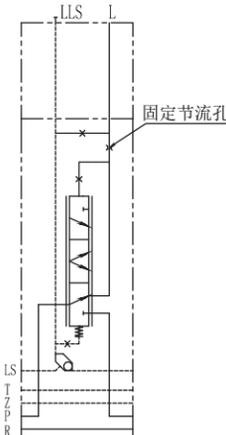
换向阀油口螺纹代码	A 和 B 螺纹接口	最大流量与附加说明
3	G 1/2	80L/min
4	G 3/4	100L/min
UNF3	7/8-14UNF-2B(SAE-10)	80L/min
A	可安装辅助块接口	80L/min
ZPL 33/5 ZPL 33/15	过渡中间块: ZPL 33/5 中间块用于防爆型多路阀; ZPL 33/15 中间块用于9—12路多路阀组时在中间增加的辅助安装。	原理图 
ZPL 3VQ1-3.0/3Q	优先供油中间块, 可优先供给连接 L 油口的执行元件。 无附加功能, 负载反馈信号可通过内部固定节流口 固定节流口的大小与输出流量: 2.0-Φ2mm, Q _L 约为 8L/min 3.0-Φ3mm, Q _L 约为 18L/min 4.0-Φ4mm, Q _L 约为 30L/min 5.0-Φ5mm, Q _L 约为 40L/min 6.0-Φ6mm, Q _L 约为 60L/min 基本流量设定: 1-Q _{Lmax} ≤ 20L/min 2-Q _{Lmax} ≥ 50L/min 3-Q _{Lmax} > 50L/min	

表6 换向阀阀块功能

编码	说明
1	无进口定差减压阀, 仅可以单路依次操作或多路不同时操作
2	(标准型) 装有进口定差减压阀, 具有负载补偿功能, 可多路同时操作
4	在三位三通换向阀块上装有进口和出口定差减压阀, 能够实现与负载无关的进口调节以及与负载无关的出口调节
5	装有增强弹簧的进口定差减压阀, 以获得较大流量输出
8	预选阀 (A 口输出; B 口对外封闭, 为后续换向阀供油; 无定差减压阀)

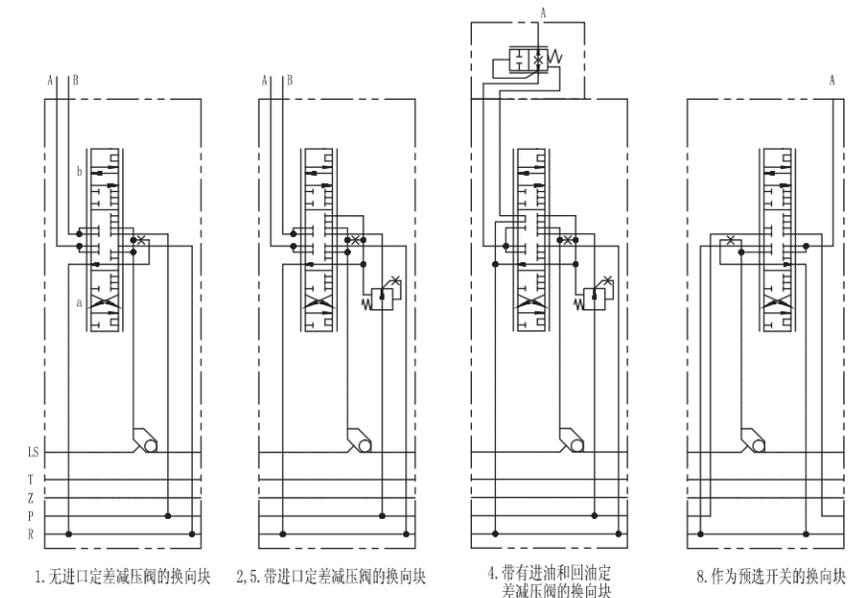


表7 阀芯机能符号

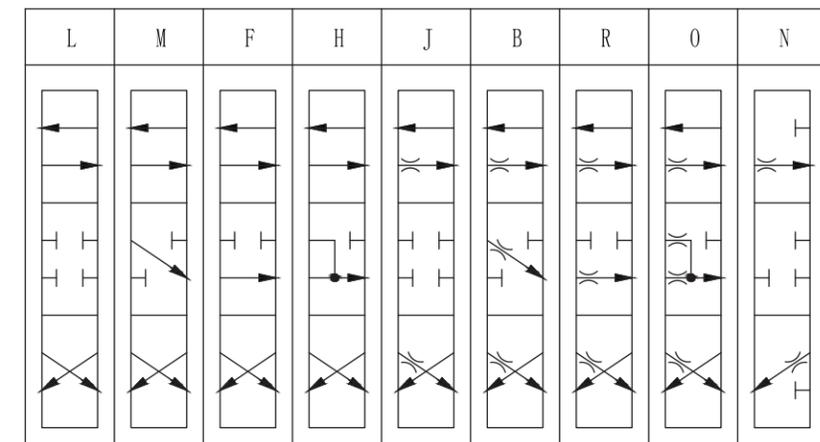


表8 执行元件P-A或P-B的最大控制流量(L/min)

换向阀基块	流量编码							
	3	6	10	16	25	40	63	80
1, 5	4	9	14	22	34	54	85	107
2	3	6	10	16	25	40	63	80
4	3	6	10	16	25	40	63	80
8	仅指 A 口流量, 与本表 1, 5 数值相同							

表9 限压阀

编码	说明
N	无限压保护
C.....	对 A, B 口限压, 限压力值, 单位 bar
A.....B.....	对 A、B 口分别限压, A 口限压力值, B 口限压力值, 单位 bar

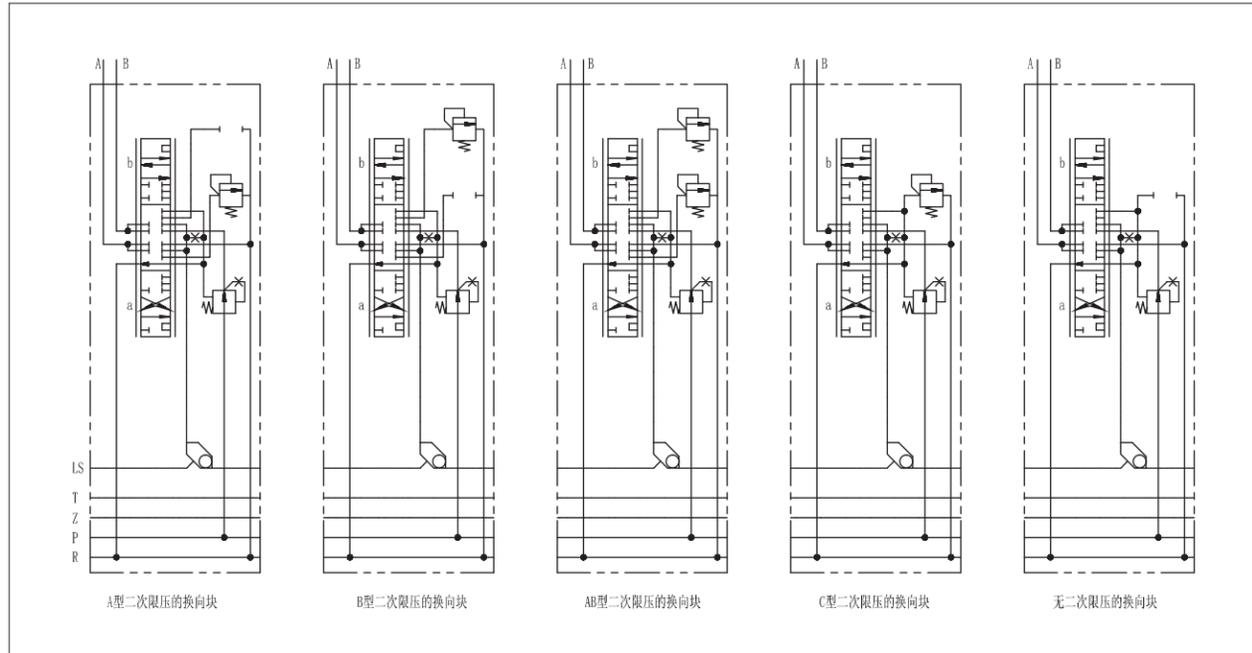


表10 功能开断与压力引出

编码	说明
N	无功能开断与压力引出
X	C型限压, 带压力引出口, 油口螺纹尺寸分别为G1/8
S	AB型限压, 带压力引出口U、W, 油口螺纹尺寸分别为G1/8
S1	AB型限压, 带法兰板引出口U、W, 油口螺纹尺寸分别为G1/8
A	执行元件接口A侧电气开断
B	执行元件接口B侧电气开断

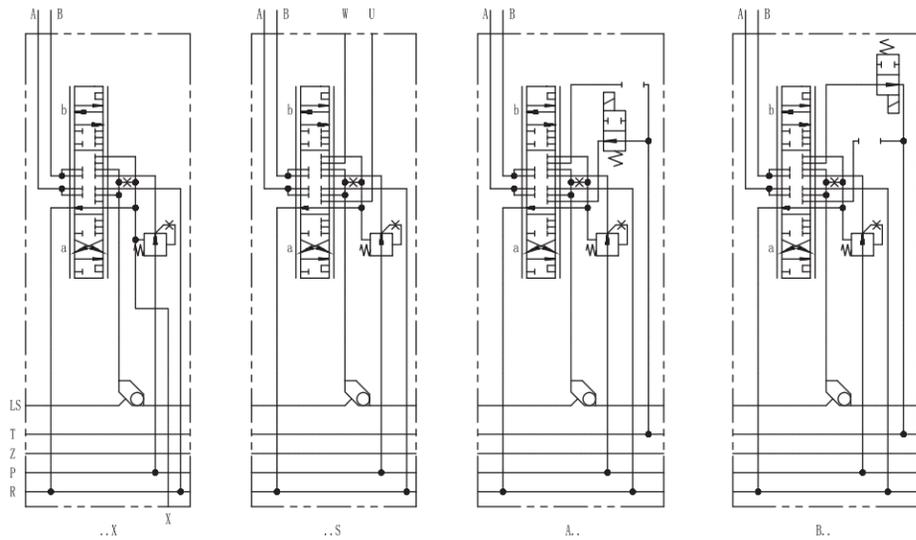


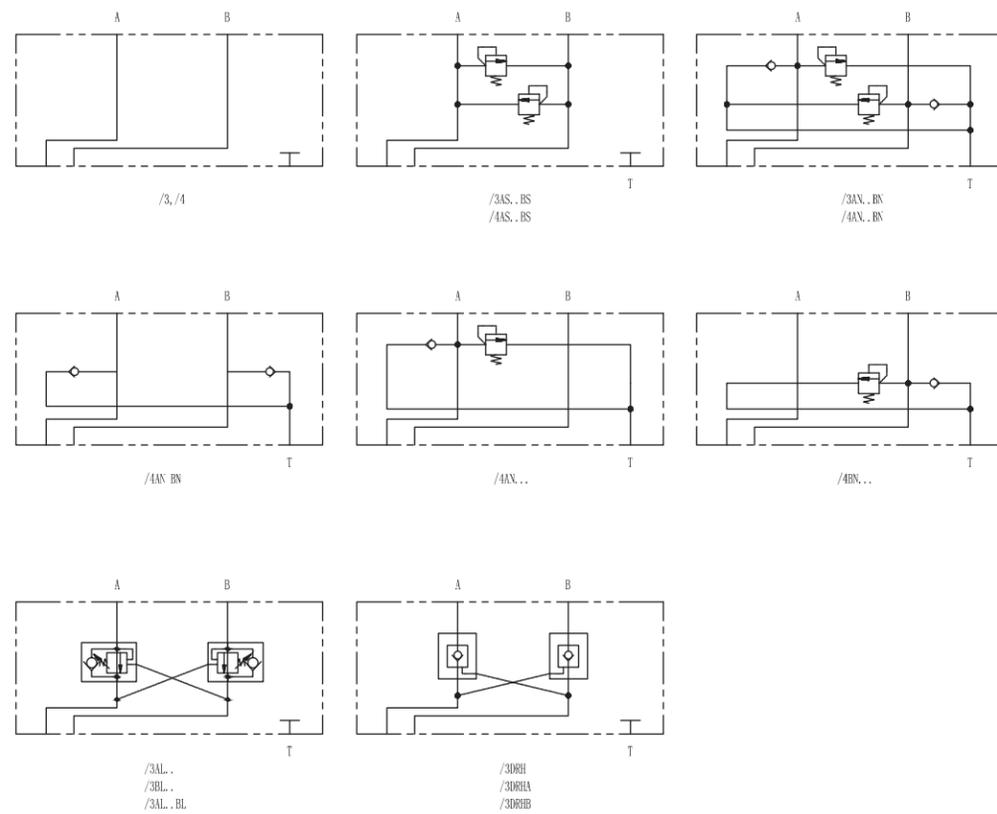
表11 操纵方式

编码	操纵方式
A	手动操作, 带长手柄
A1	手动操作, 不带手柄
A2	手动操作, 带短手柄
M	手动摩擦定位, 带长手柄
E	电比例控制
EA	手动与电比例组合, 带长手柄
EA1	手动与电比例组合, 不带手柄
EA2	手动与电比例组合, 带短手柄
D	电开关量控制
DA	手动与电开关量组合, 带长手柄
DA1	手动与电开关量组合, 不带手柄
DA2	手动与电开关量组合, 带短手柄
H	纯液压控制, 两先导油口与A、B油口同方向
F	纯液压控制, 两先导油口与A、B油口垂直, 分别向外
HA	液压控制和手动操作, 两先导油口与A、B油口同方向, 带长手柄
FA	液压控制和手动操作, 两先导油口与A、B油口垂直, 分别向外, 带长手柄
HA1	液压控制和手动操作, 两先导油口与A、B油口同方向, 不带手柄
HA2	液压控制和手动操作, 两先导油口与A、B油口同方向, 带短手柄
FA1	液压控制和手动操作, 两先导油口与A、B油口垂直, 分别向外, 不带手柄
FA2	液压控制和手动操作, 两先导油口与A、B油口垂直, 分别向外, 带短手柄
P	气动控制
PA	手动与气动组合, 带长手柄
PA1	手动与气动组合, 不带手柄
PA2	手动与气动组合, 带短手柄
PIA1	手动与气动组合, 不带手柄, 气控口与AB油口反向
PIA2	手动与气动组合, 带短手柄, 气控口与AB油口反向

名称	手动控制		电液控制		液压控制		气动控制		
名称和图形代号	弹簧复位 A(1, 2)	摩擦定位 M	纯电液控制 E	与手动组合控制 EA(1, 2)	纯液压控制 HA, FA	与手动组合控制 HA(1, 2) FA(1, 2)	纯气动控制 P	与气动组合控制 PA(1, 2)	与气动组合控制 PIA(1, 2)
操纵参数	操纵角度范围为5°至31°		控制电流280-360mA		控制控制压力 约为5bar至18bar 最大允许压力40bar		控制控制压力 约为2.5bar至7bar		

表12 辅助块

编码	说明
/3 和/4	无附加功能的辅助块, 油口螺纹尺寸分别为 G1/2 和 G3/4
/3AS...BS...	在 A 和 B 口装有限压安全阀, 油口螺纹尺寸为 G1/2, 限压压力, 单位 bar
/4AS...BS...	在 A 和 B 口装有限压安全阀, 油口螺纹尺寸为 G3/4, 限压压力, 单位 bar
/4AN BN	在 A 和 B 口带补油阀的辅助块
/4AN	在 A 口带缓冲阀, 在 B 口带补油阀的辅助块
/4BN	在 B 口带缓冲阀, 在 A 口带补油阀的辅助块
/3AL, BL, /3AL, /3BL	在 A 和 B 口带平衡阀的辅助块, 标注压力, 单位 bar
/3DRH	在 A 和 B 口带液控单向阀的辅助块
/3DRHA	在 A 口带液控单向阀的辅助块
/3DRHB	在 B 口带液控单向阀的辅助块



3.3 尾板

例:TPSL4 C 1 F/210-3-32L 80/40 B250 A /E- E1 - G24

表13 表14

表13 尾板

编码	先导油回油方式	说明
E1	泄漏油口 T 直接回油箱	标准尾板, 先导油外排, 外接控制回油口 T
E2	泄漏油口 T 直接回油箱	类似 E1, 具有附加接口 Y, 以便与另一个分别布置的 TPSV 型阀的 LS 接口相连
E3	泄漏油口 T 直接回油箱	先导油外排, 装有一个二位三通电磁球阀, 得电时系统压力升高, 至安全阀压力
E4	内部回油或外接回油	类似 E1, 先导油内排, 可封住 T 口
E5	内部回油或外接回油	类似 E2, 先导油内排, 可封住 T 口
E6	内部回油	类似 E3, 先导油内排, 可封住 T 口
E18	泄漏油口 T 直接回油箱	像 E2/E5, 具有附加的负载油口 Y、压力油口 P 和回油口 R
E19	内部回油或外接回油	像 E1/E4, 具有附加的负载油口 Y、压力油口 P 和回油口 R
E20	内部回油或外接回油	像 E2/E5, 具有附加的负载油口 Y、压力油口 P 和回油口 R

注: 内部控制油回油通道仅能在回油压力低于10bar的系统中使用

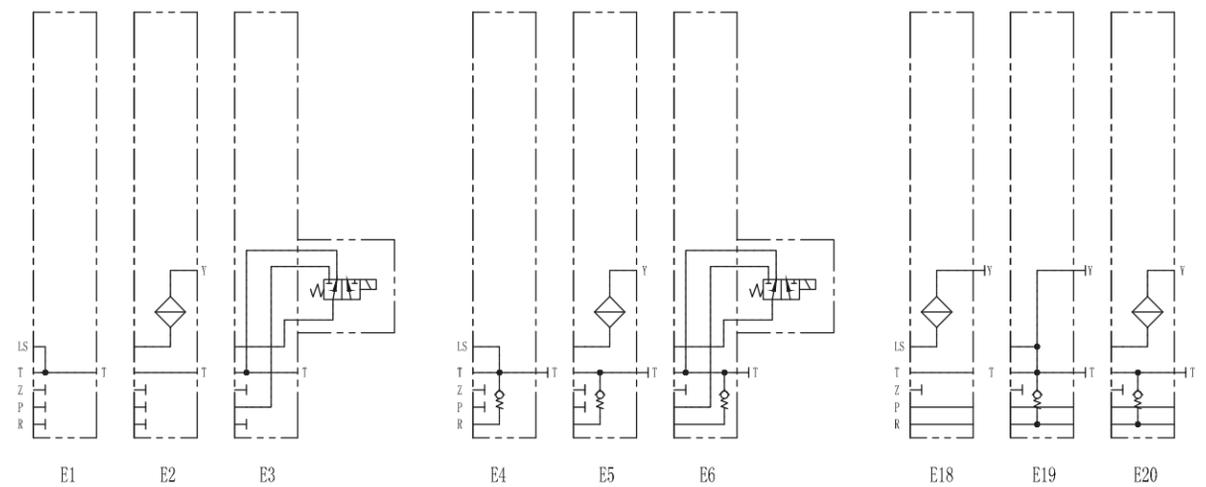


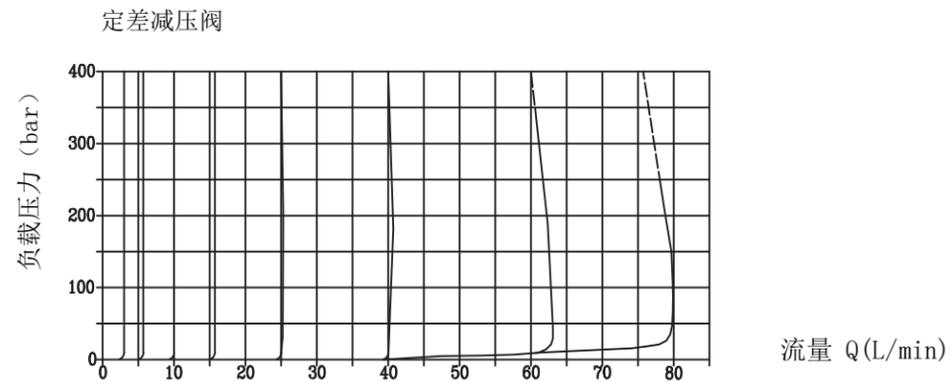
表14 控制电压与防爆型电缆线长度

G12	12VDC	操纵方式 E 的数据同 4.3 节 TPSL(V)-F 或-D 型为泵可 以随时卸荷
G24	24VDC	
G24Ex-3m	24VDC, 防爆型, 导线长 3m	

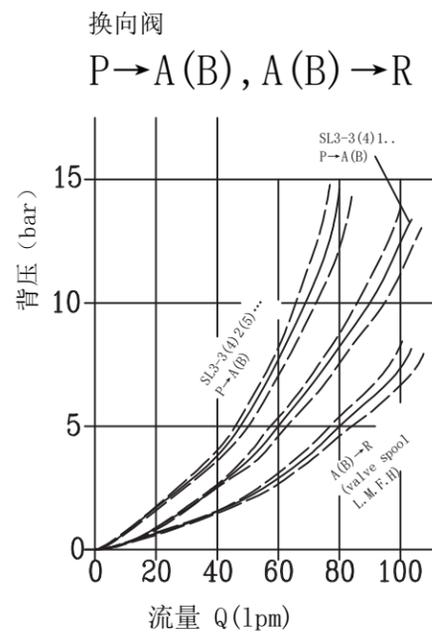
四 其它参数																			
4.1概述和液压																			
型号代码	TPSL和TPSV																		
结构类别	组合式滑阀, 最多可组合12只滑阀, 材料为钢质																		
固定方式	螺纹连接: M8																		
安装位置	任意																		
接口	P=压力油进口 M=压力表接口 R=回油口 Z=先导压力接口 (20或40bar) A, B=执行元件接口 T=控制油回油口 U, W, X=负载压力信号出口 Y=负载压力油进口 (尾板E2, E5, E18, E20) LS, DW=TPSV型负载输出口 (注意: 不是压力油进口)																		
接口尺寸	P, R, A, B=根据型号代码 (见3.1) M, LS, Z, T, Y, DW=G1/4 (符合DIN ISO 228/1) U, W, X=G1/8 (符合DIN ISO 228/1)																		
表面处理	所有表面进行防腐蚀表面磷化处理																		
质量 (重量)	<table border="1"> <tr> <th>连接块</th> <th>尾板</th> </tr> <tr> <td>TPSV3, 4, 5 =约3.5KG</td> <td>E1, E2, E4, E5 =约1.0KG</td> </tr> <tr> <td>TPSL3, 4, 5 =约3.9KG</td> <td>E3, E6 =约1.7KG</td> </tr> <tr> <td>TPSV55 =约4.5KG</td> <td>E18, E19, E20 =约2.2KG</td> </tr> <tr> <td colspan="2">带电磁球阀 D./F. 的结构形式+0.5KG</td> </tr> </table>	连接块	尾板	TPSV3, 4, 5 =约3.5KG	E1, E2, E4, E5 =约1.0KG	TPSL3, 4, 5 =约3.9KG	E3, E6 =约1.7KG	TPSV55 =约4.5KG	E18, E19, E20 =约2.2KG	带电磁球阀 D./F. 的结构形式+0.5KG									
	连接块	尾板																	
TPSV3, 4, 5 =约3.5KG	E1, E2, E4, E5 =约1.0KG																		
TPSL3, 4, 5 =约3.9KG	E3, E6 =约1.7KG																		
TPSV55 =约4.5KG	E18, E19, E20 =约2.2KG																		
带电磁球阀 D./F. 的结构形式+0.5KG																			
<table border="1"> <tr> <th>换向块 操纵型式</th> <th>标准型式</th> <th>附加功能C, A..B..S</th> </tr> <tr> <td>A, E, H, F</td> <td>约3.4KG</td> <td>约3.5KG</td> </tr> <tr> <td>EA</td> <td>约3.6KG</td> <td>约3.7KG</td> </tr> <tr> <td>HA, FA</td> <td>约3.7KG</td> <td>约3.8KG</td> </tr> <tr> <td>HEA</td> <td>约4.2KG</td> <td>约4.3KG</td> </tr> </table>	换向块 操纵型式	标准型式	附加功能C, A..B..S	A, E, H, F	约3.4KG	约3.5KG	EA	约3.6KG	约3.7KG	HA, FA	约3.7KG	约3.8KG	HEA	约4.2KG	约4.3KG				
换向块 操纵型式	标准型式	附加功能C, A..B..S																	
A, E, H, F	约3.4KG	约3.5KG																	
EA	约3.6KG	约3.7KG																	
HA, FA	约3.7KG	约3.8KG																	
HEA	约4.2KG	约4.3KG																	
过渡块	<table border="1"> <tr> <th>辅助块</th> </tr> <tr> <td>ZPL33/5 =约0.3KG /3, /4 =约0.7KG</td> </tr> <tr> <td>ZPL33/15 =约0.8KG /3AS..BS.. =约0.9KG</td> </tr> <tr> <td></td> <td>/4AS..BS.. =约1.8KG</td> </tr> <tr> <td></td> <td>/4AN BN =约0.9KG</td> </tr> <tr> <td></td> <td>/4AN.., /4BN.. =约1.7KG</td> </tr> <tr> <td></td> <td>/3AL..BL.. =约2.0KG</td> </tr> <tr> <td></td> <td>/3AL.., /3BL.. =约1.7KG</td> </tr> <tr> <td></td> <td>/3DRH =约2.0KG</td> </tr> <tr> <td></td> <td>/3DRHA, /3DRHB =约1.8KG</td> </tr> </table>	辅助块	ZPL33/5 =约0.3KG /3, /4 =约0.7KG	ZPL33/15 =约0.8KG /3AS..BS.. =约0.9KG		/4AS..BS.. =约1.8KG		/4AN BN =约0.9KG		/4AN.., /4BN.. =约1.7KG		/3AL..BL.. =约2.0KG		/3AL.., /3BL.. =约1.7KG		/3DRH =约2.0KG		/3DRHA, /3DRHB =约1.8KG	
	辅助块																		
ZPL33/5 =约0.3KG /3, /4 =约0.7KG																			
ZPL33/15 =约0.8KG /3AS..BS.. =约0.9KG																			
	/4AS..BS.. =约1.8KG																		
	/4AN BN =约0.9KG																		
	/4AN.., /4BN.. =约1.7KG																		
	/3AL..BL.. =约2.0KG																		
	/3AL.., /3BL.. =约1.7KG																		
	/3DRH =约2.0KG																		
	/3DRHA, /3DRHB =约1.8KG																		

压力介质	符合DIN51519的ISO VG10至68 粘度范围: 最小约4, 最大约1500mm ² /s 最佳工作范围: 约10...500 mm ² /s 当工作温度不超过+70° C时, 也可以使用HEPG型合成介质 (聚烷基乙二醇) 和HEES型合成脂, 但是HETG介质 (菜籽油) 不适用
温度	环境温度: 约-40...+80° C (注意: 防爆型结构形式约-40...+40° C) 油温: 约-25...+80° C, 注意粘度范围 (注意: 防爆型结构形式约-25...+70° C) 如果在后续的运行中, 工作温度至少高出20K的话, 则起动温度容许降至-40° C (注意: 起动时的粘度范围)
建议污染等级	ISO4406 18/14, NAS7~8级
工作压力	Pmax=420bar, 接口P, P1, A, B, LS, M, Y, 滑阀执行元件则可达到的最大压力要降低一些, 其降低的数值等于TPSL型阀定差溢流阀的内部控制压力降 (见下页的“负载压力流量曲线”) 或泵流量调节阀处的内部控制压力降。回油口R50bar: 接口T用单独的管路无压的返回油箱, 但是回油压力较高时, 建议使用具有附加泄露口的E1, E2, E3型尾板。接口Z约20或40bar (取决于表3的代码) (出口), 40bar (进口)
控制油路	内部控制油路由盘式过滤器过滤, 可防止由于污染引发的故障
流量	执行元件的最大流量为3...80 (120) l/min
4.2特性曲线	4.2.1限压阀的压力流量特性 4.2.2次级限压阀
<p>3系列连接块中的限压阀 (先导式)</p>	<p>次级限压阀</p>

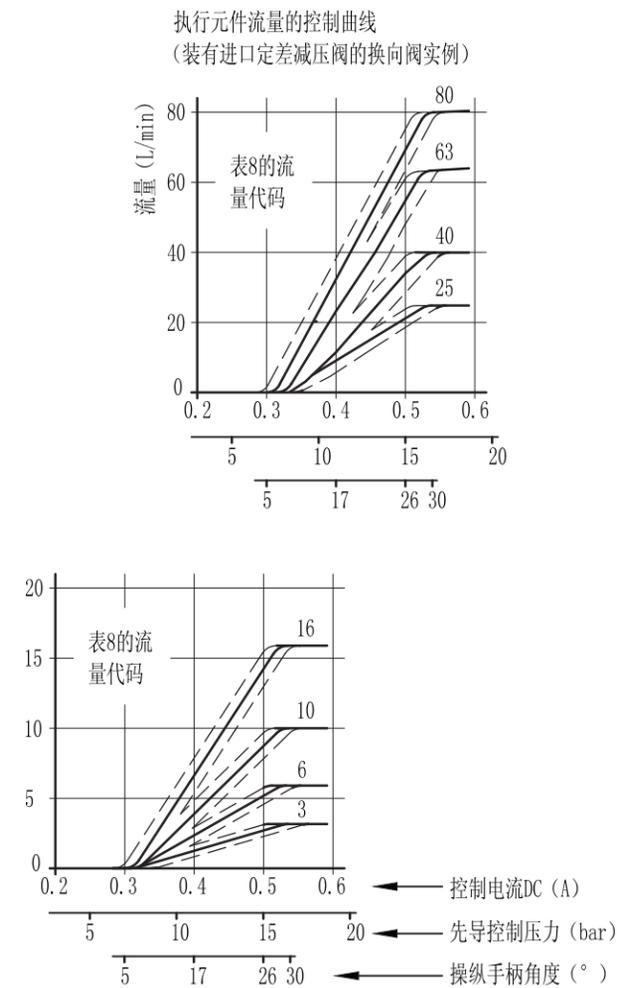
4.2.3 负载压力流量



4.2.4 背压流量曲线



4.2.5 输入电流-流量曲线



4.3 操纵参数

4.3.1 操纵力矩

	中位	终端位置
A型	约1.3Nm	约1.7Nm
HA型	约1.7Nm	约3.3Nm
EA型	约1.3Nm	约2.5Nm

4.3.2 操纵方式

操纵方式M

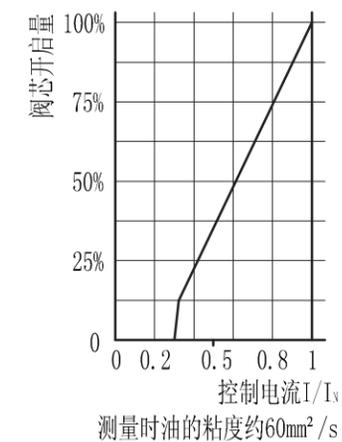
摩擦定位型式，阀芯可以定位在任意希望的位置，按照VDE 0580
摩擦定位型式阀芯可以定在终端位置

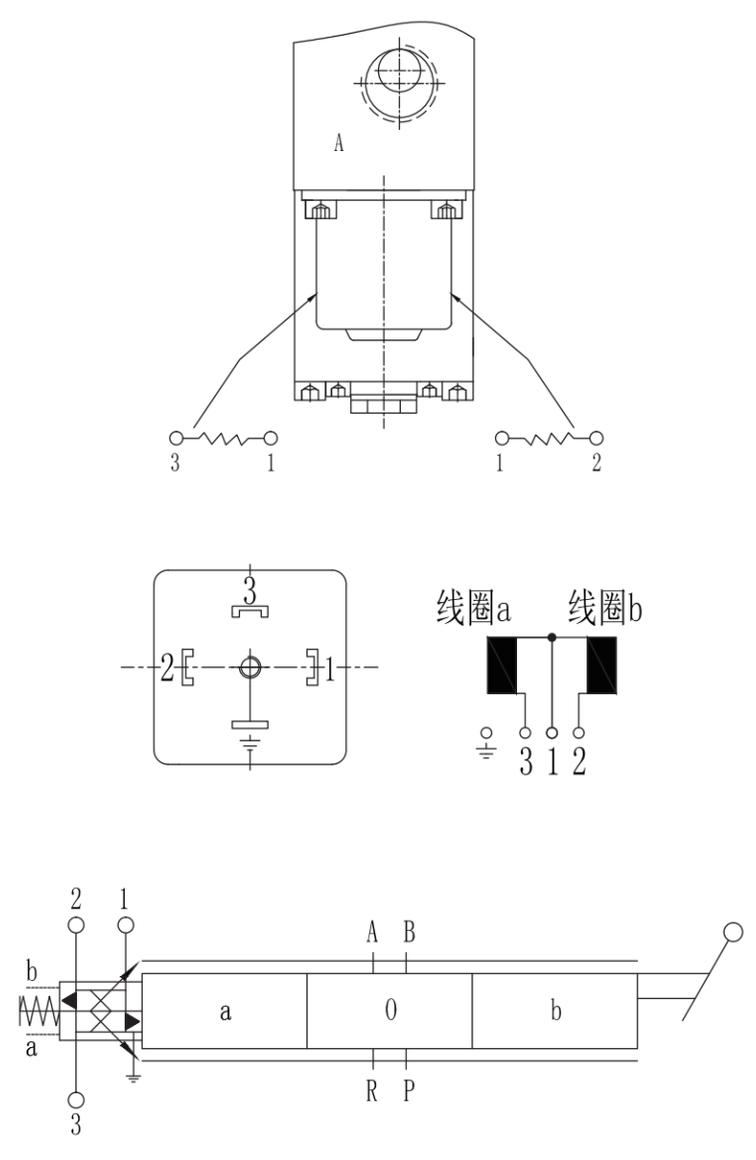
操纵方式E、EA

按照VDE 0580标准生产和实验的比例电磁铁
双联电磁铁具有外部密封及回油路相连的衔接铁腔，因此衔接铁无需润滑维修，由液压油进行保护防锈

额定电压Un	24VDC	12VDC
线圈电阻R20	27.2 Ω	6.7 Ω
额定控制电流IG	0.63A	1.26A
额定控制功率PG=Un x IG	10.8W	10.6W
切换能量Wa	≤0.3Ws	≤0.3Ws
相对持续通电	100%	100%
防护等级(组装的)	IP65(按照DIN VDE 0470/EN 60529/IEC529)	
颤振频率	40...70Hz (最佳55Hz)	
颤振振幅	20% ≤ Ad ≤ 35%	
电器接线	DIN 43650A	
接线图	线圈a	线圈b

电流-阀芯曲线





操纵方式E, EA (HEA)
操纵方式E, EA的防爆型
(电压规格G24ex)

合格证	TUV-A02 ATEX 0007 X
防爆等级	EEX Mii 120° C (T4)
持续通电 (ED)	100%ED, 每个电磁铁一个线圈通电
防护等级	IP67 (符合DIN VDE0470/EN60529)
额定电压Un	24VDC
额定控制电流IG	0.63A
额定控制功率PG	10.8W
电源电压的残余脉动	15%

使用条件:
最高环境温度 40° C
最高介质温度 40° C
每一个电磁铁必须用保险丝防护, 符合IEC127或DIN41571标准
表面处理 外壳镀锌, 线圈和接线腔绕封
注意: 防止阳光直接照射
电气设计和实验程序符合EN50014, VDE0170/0171 T1和T9
电缆横截面 4x0.5mm²
电缆长度 3m/5m (OLFLEX-440P Fa. Lap D-70565号电缆)
接线图见“操纵方式E, EA”(标准型式)

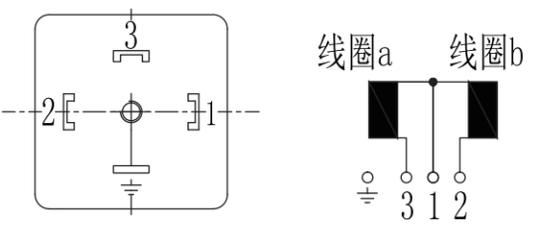
操纵方式H, F, HA, FA

控制压力约5bar (行程开始) 至约18bar (终端位置); 最大许用压力50bar;
控制接口1和2的遥控管路必须是外部管子连接的; 控制油是通过比提供的

4.4功能开断控制

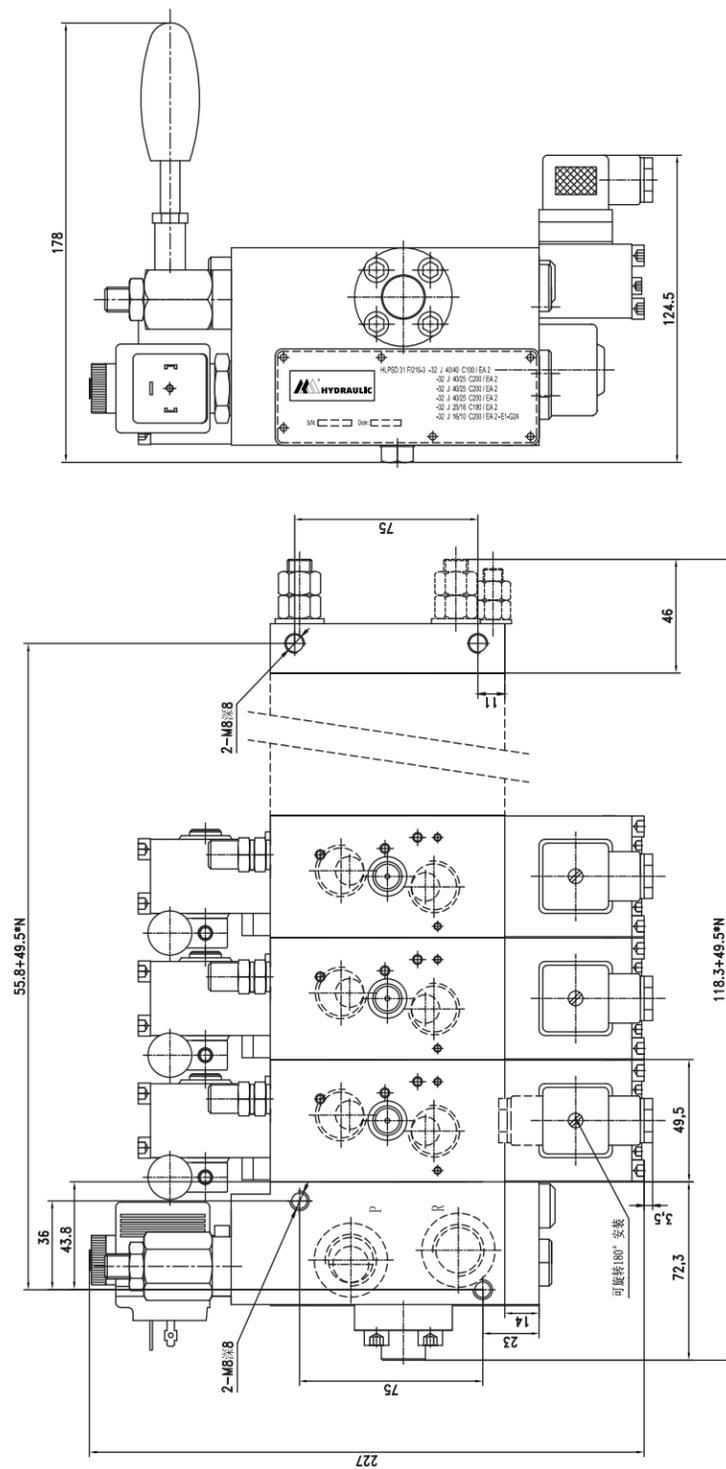
带手动应急操纵的开关式电磁铁

额定电压 Un	24VDC	12VDC
线圈电阻R20	34.8 Ω	8.7 Ω
冷态电流I20	0.68A	1.38A
电流增益I70	0.48A	0.97A
常温功率Pn=Un x I20	16.6W	16.6W
防护等级 (组装的)	IP 65 (按照DIN VDE0470/EN 60529/IEC529)	
接线方式	DIN 43650A	
开断能耗WA	≤0.3Ws	
接线图	线圈b	线圈a



五 外形尺寸

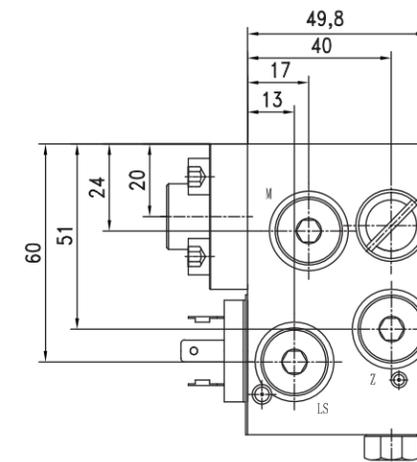
5.1. 总体尺寸



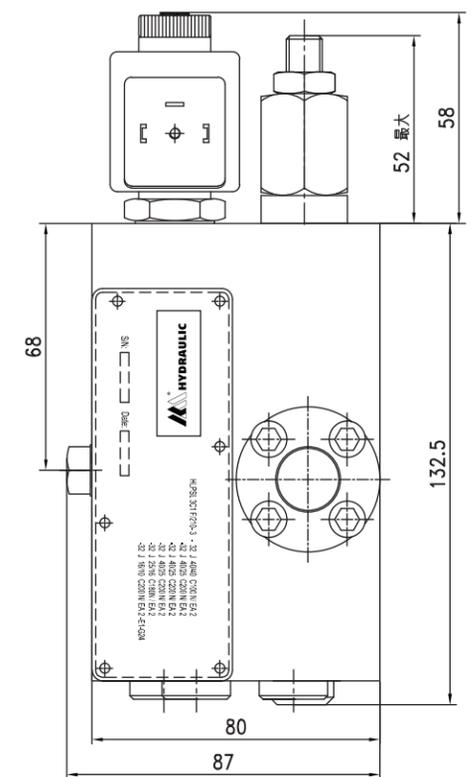
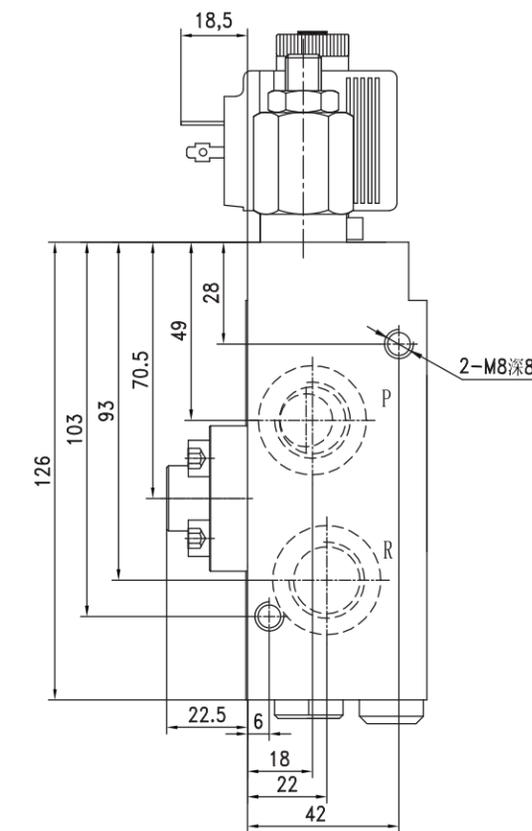
注：安装螺纹M8，安装尺寸55.8+49.5*N和118.3+49.5*N中“N”代表换向块的联数，用户可以根据实际需要的换向块联数确定安装尺寸和外形尺寸

5.2连接块

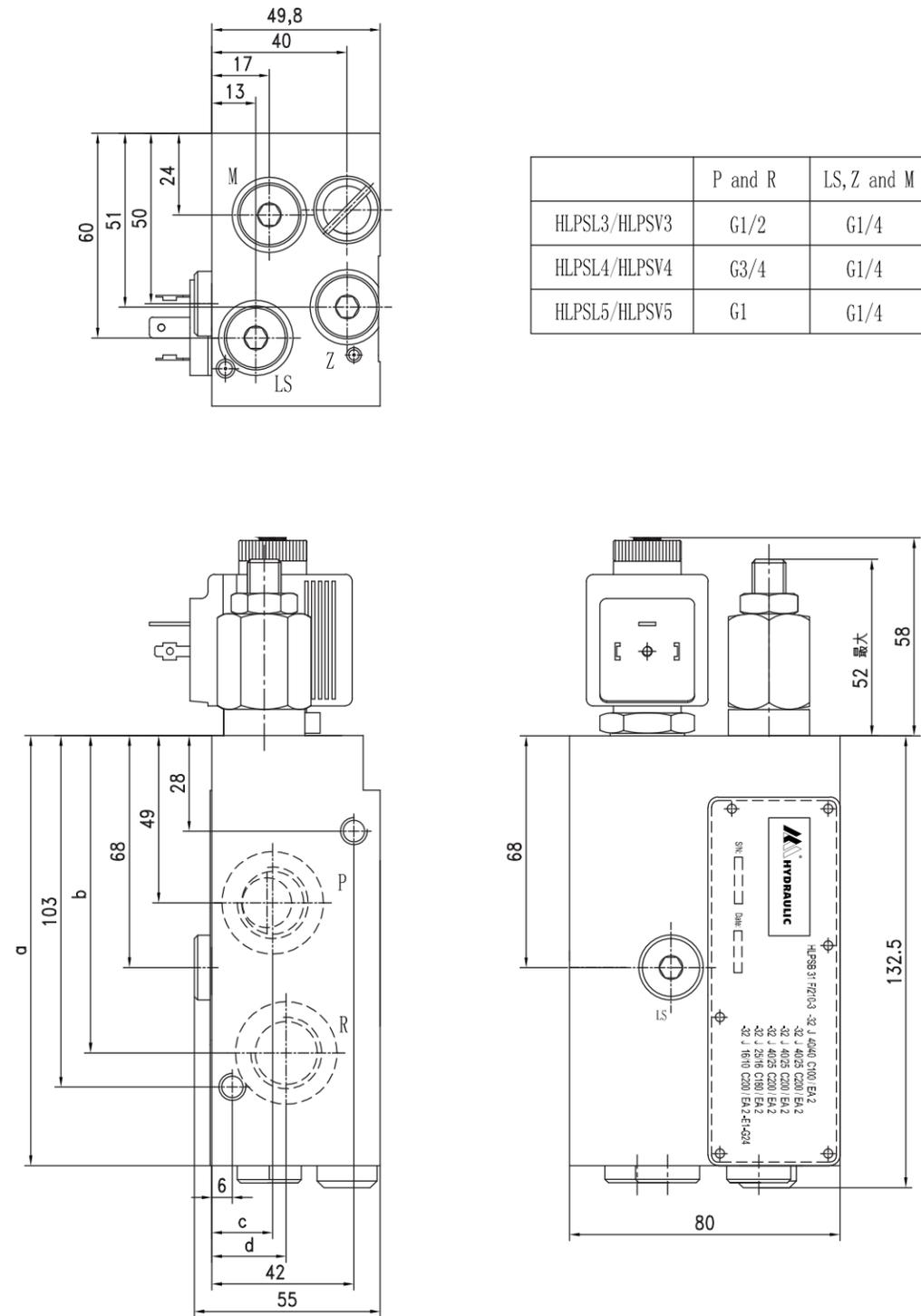
5.2.1 T PSL3和T PSL4



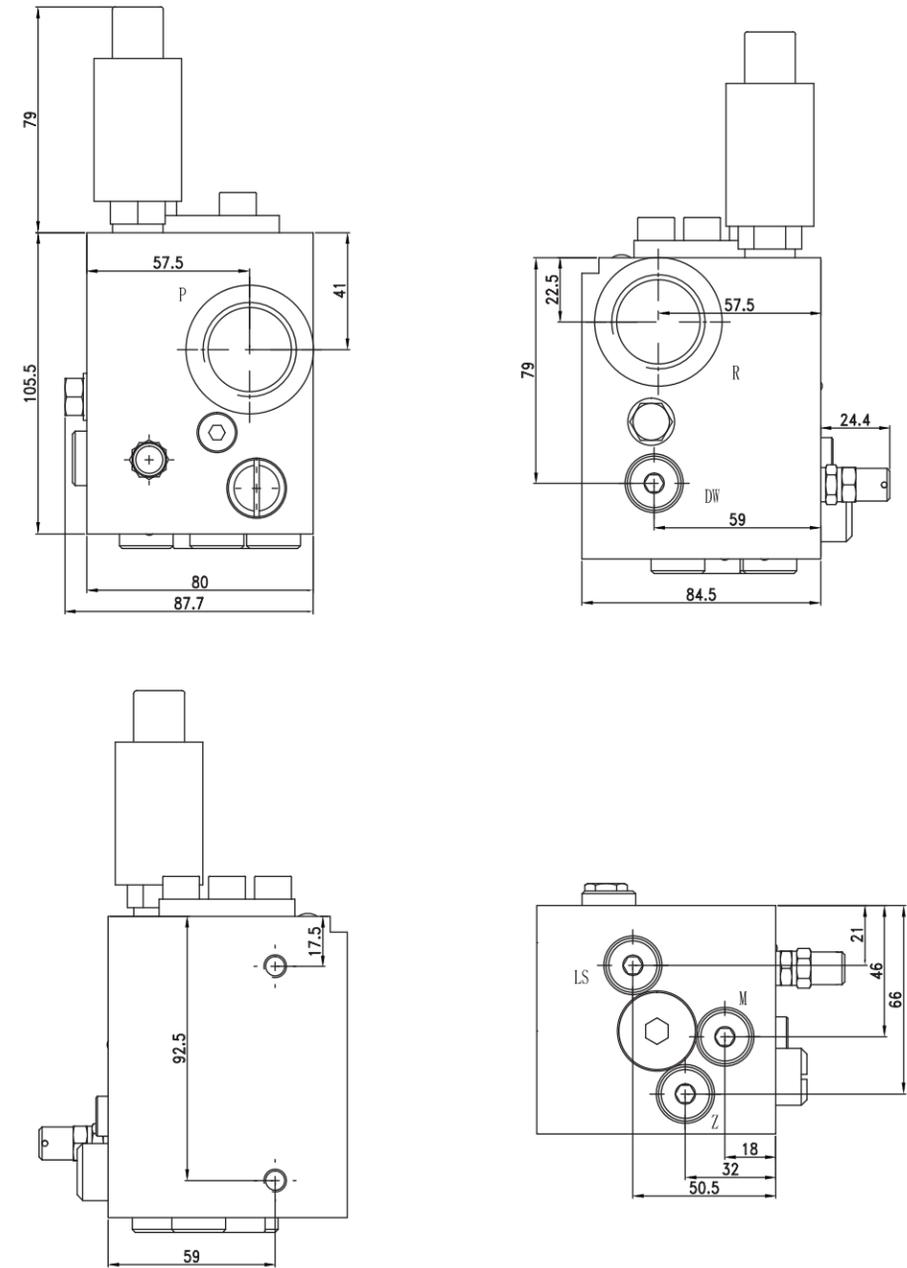
	PSV3..	PSV4..
a	126	126
b	93	93
c	18	21
d	22	22



5.2.2 T PSV3和 T PSV4



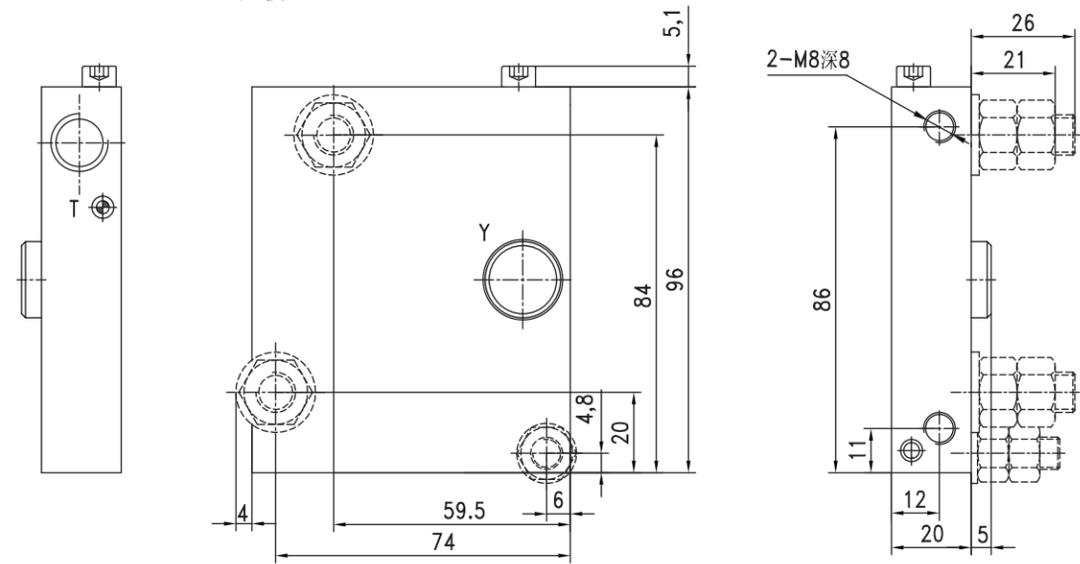
5.2.3 T PSL5和 T PSV5



注：安装螺纹M8，当连接块 TPSL5或 TPSV5与带辅助功能的换向块相连接时，在连接块和换向块之间根据实际需要必须安装ZPL33/5，ZPL33/15或ZPL33过渡板，否则回油口R无法安装管接头

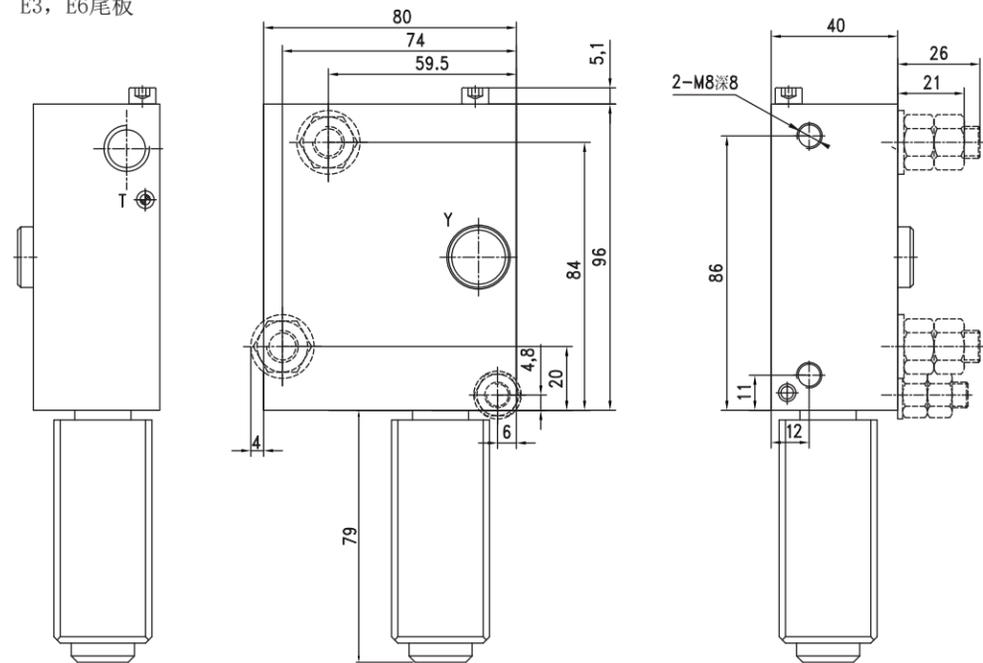
5.3 尾板

5.3.1 E1, E2, E4, E5尾板



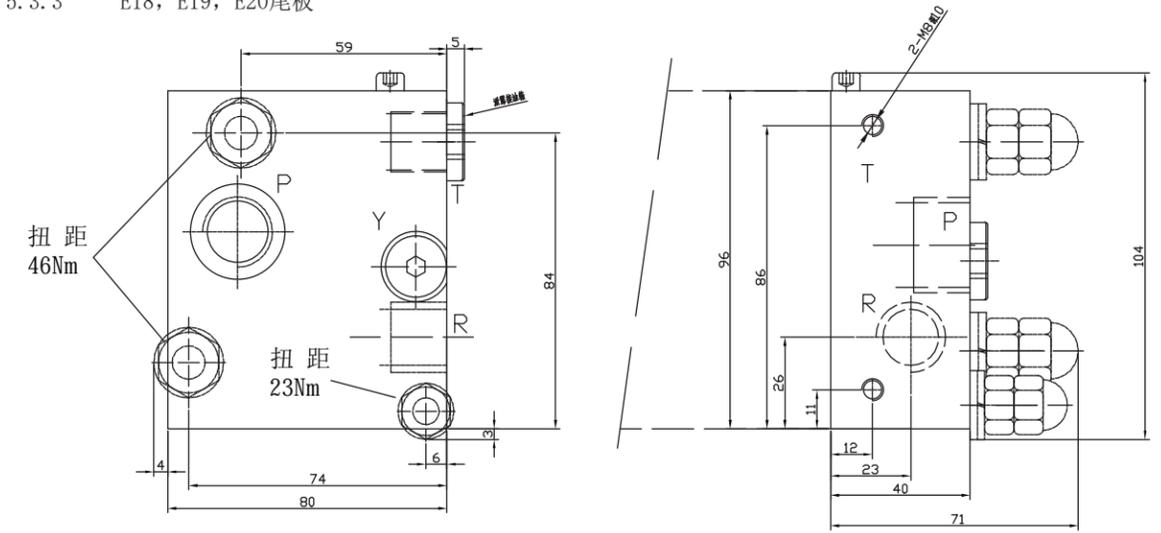
油口标准 参见DIN ISO 228/1 (BSPP) T和Y=G1/4

5.3.2 E3, E6尾板



油口标准 参见DIN ISO 228/1 (BSPP) T和Y=G1/4

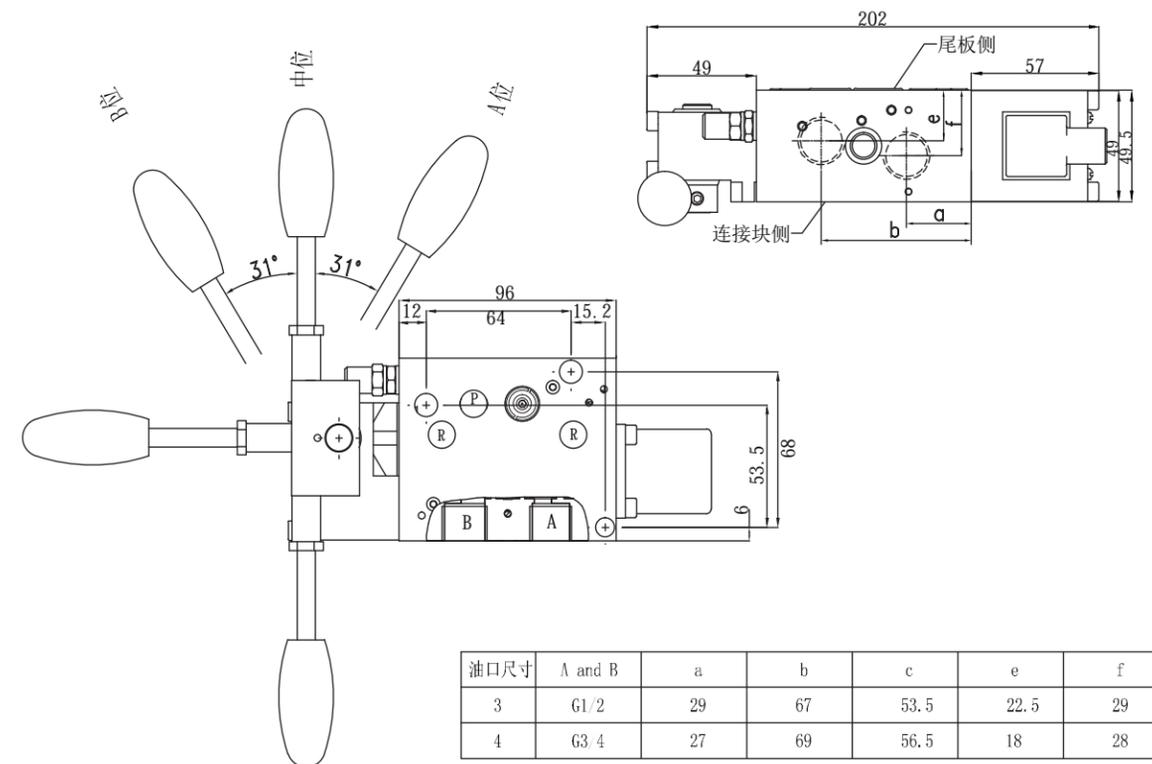
5.3.3 E18, E19, E20尾板



油口标准 参见DIN ISO 228/1 (BSPP) T和Y=G1/4 P和R=G3/4

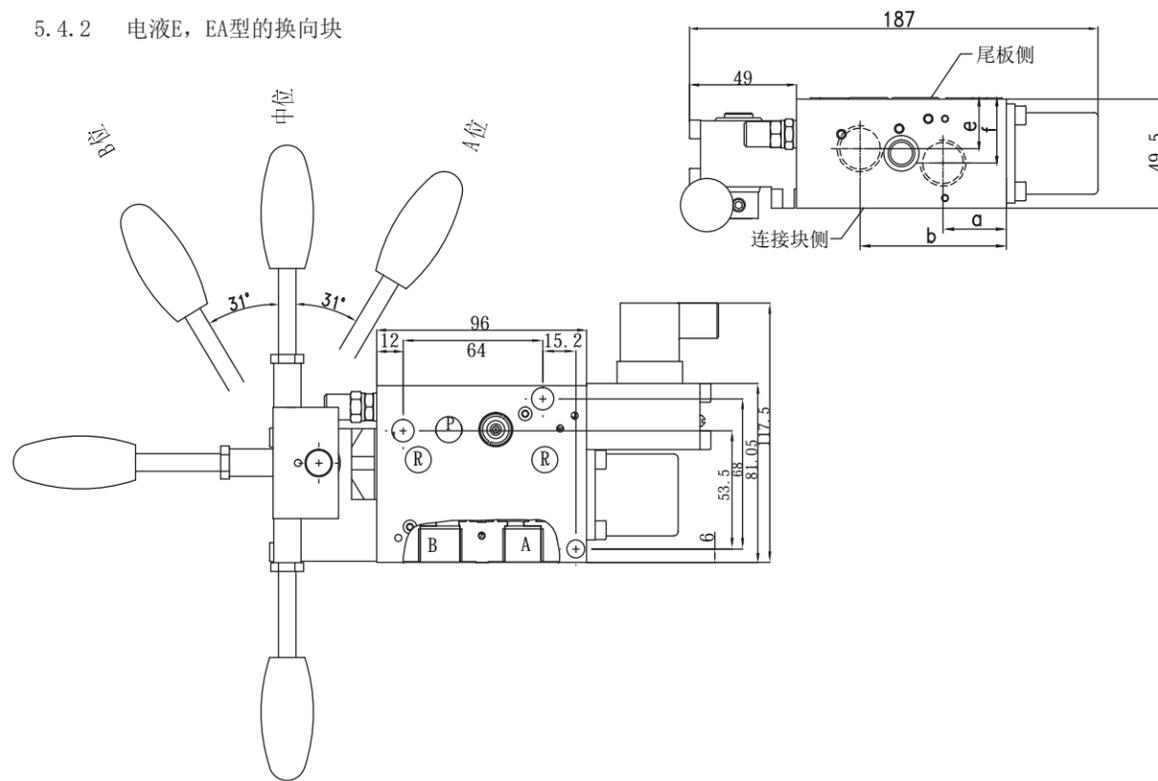
5.4 换向块

5.4.1 手动A, M型的换向块

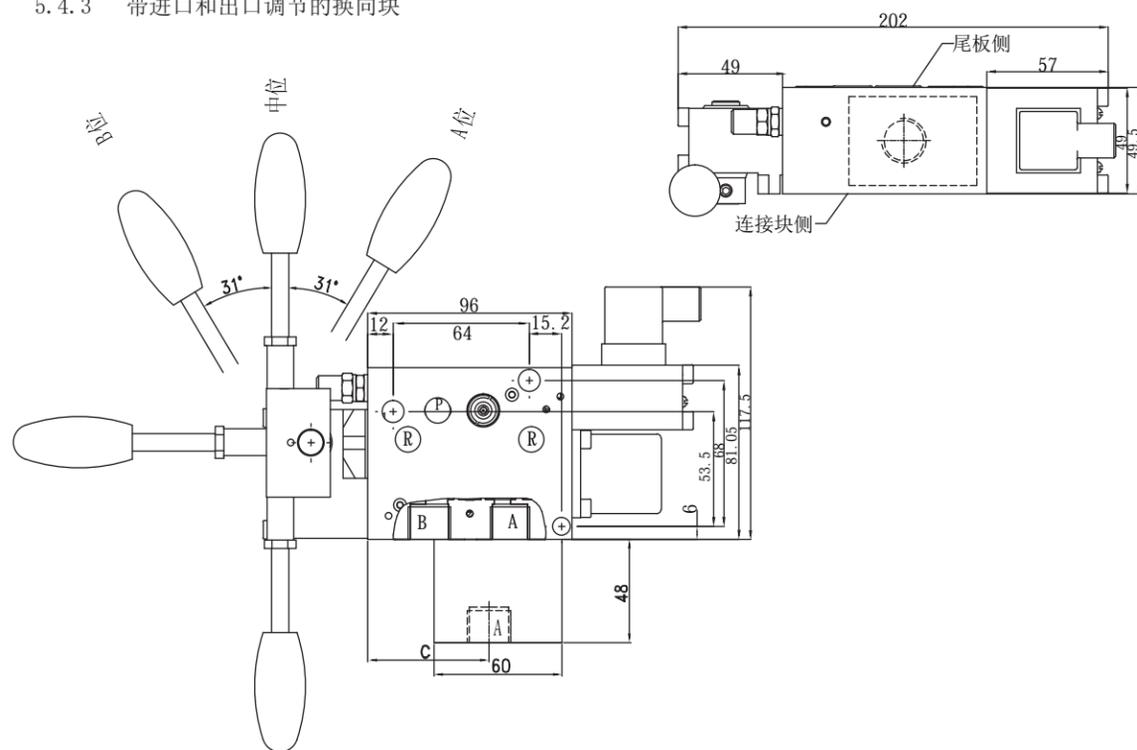


用带手动操纵方式的多路阀, 手柄具有三个安装方向可选

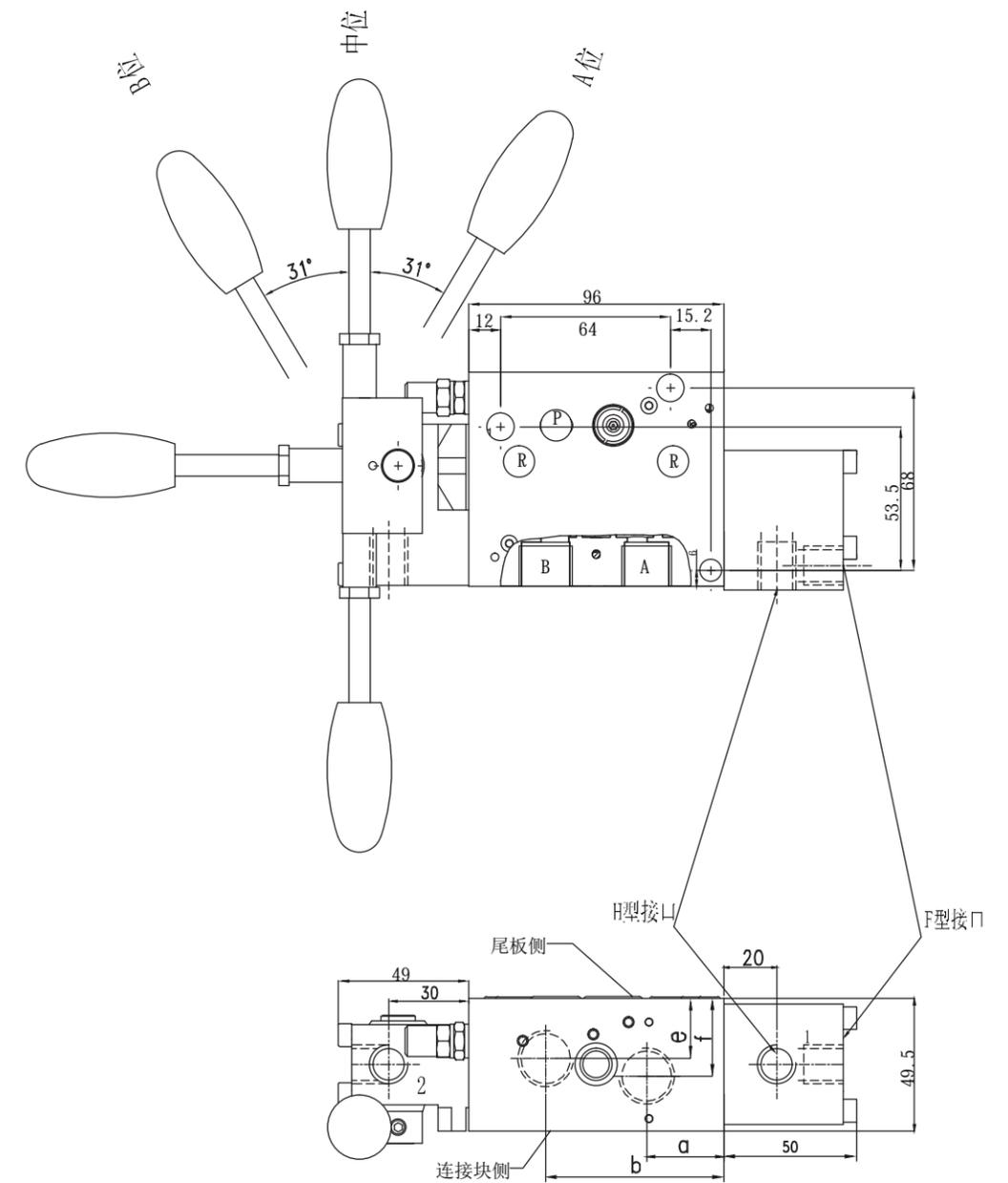
5.4.2 电液E, EA型的换向块



5.4.3 带进口和出口调节的换向块

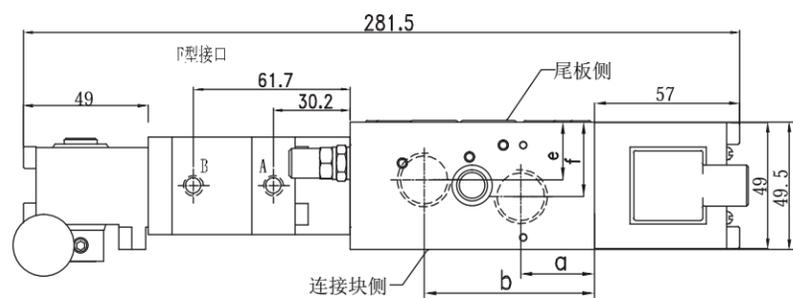
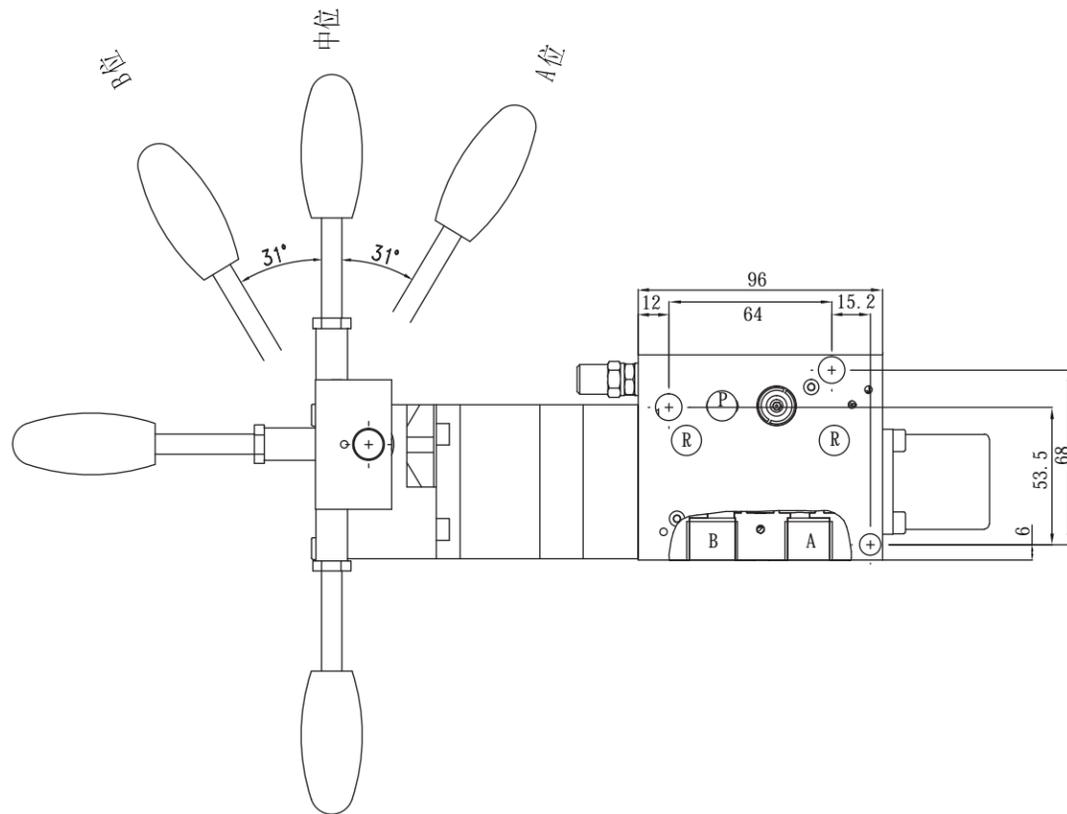


5.4.4 H, HA, F, FA型的换向块



螺纹接口1和2=G1/4

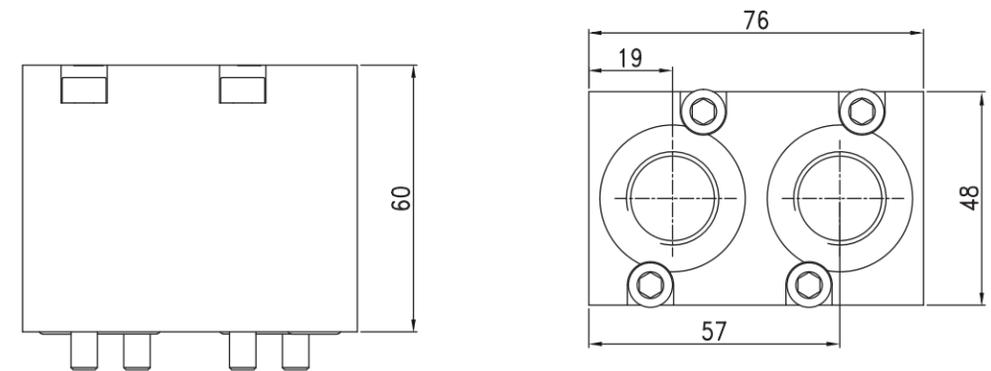
5.4.5 P, PA, P1A型的换向块



气控螺纹接口G1/8

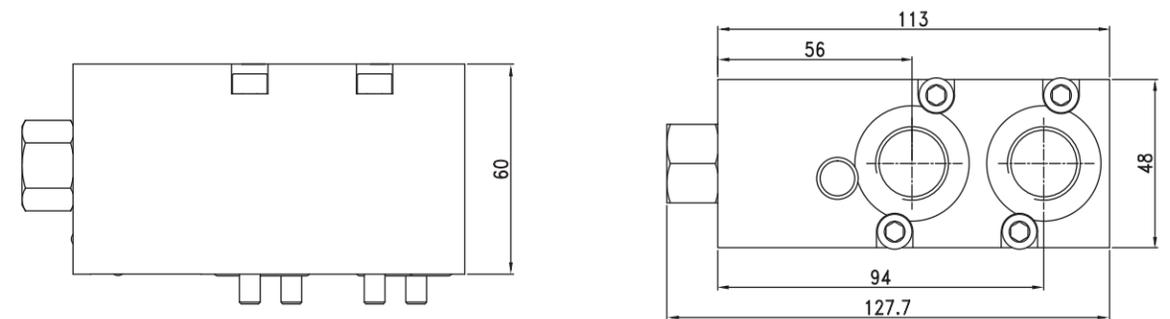
5.5辅助块

5.5.1 /3



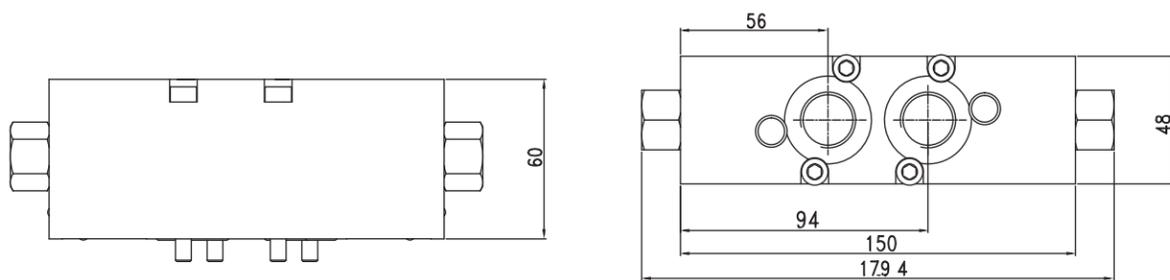
螺纹接口=G1/2

5.5.2 /3DRHA, 3DRHB, /3AL.., /3BL..



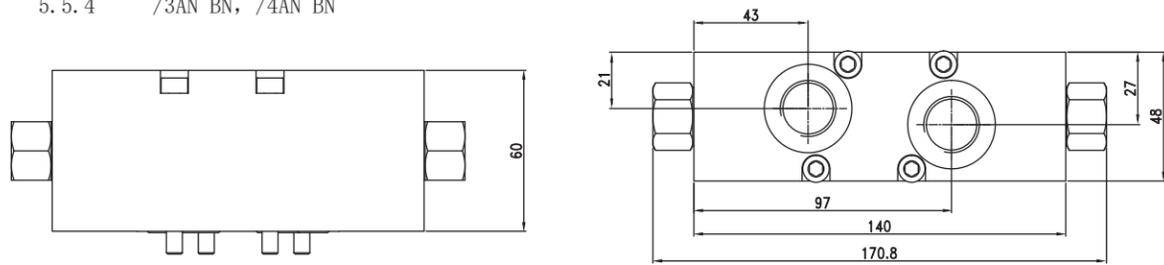
螺纹接口=G1/2

5.5.3 /3DRH, /3AL.. BL..



螺纹接口=G1/2

5.5.4 /3AN BN, /4AN BN



/3AN BN螺纹接口=G1/2, /4AN BN螺纹接口=G3/4

六 应用实例

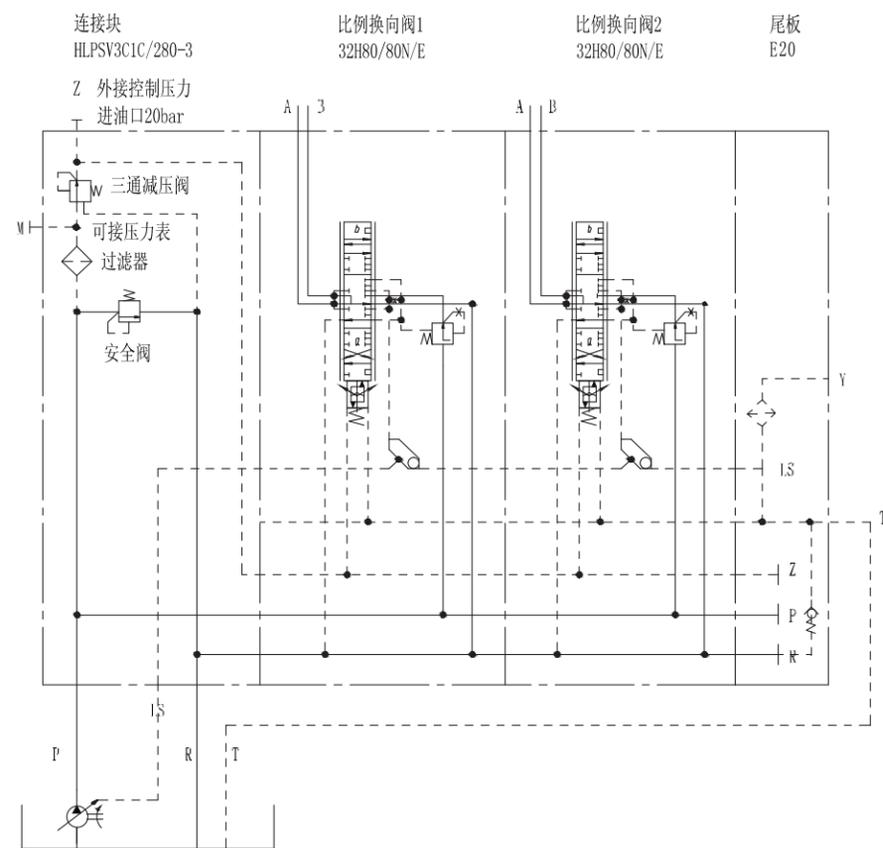
6.1 负载敏感比例多路阀在平板车中的应用

用于操控平板车转向的参考型号:

TPSV3C1C/280-3-32H80/80NN/E



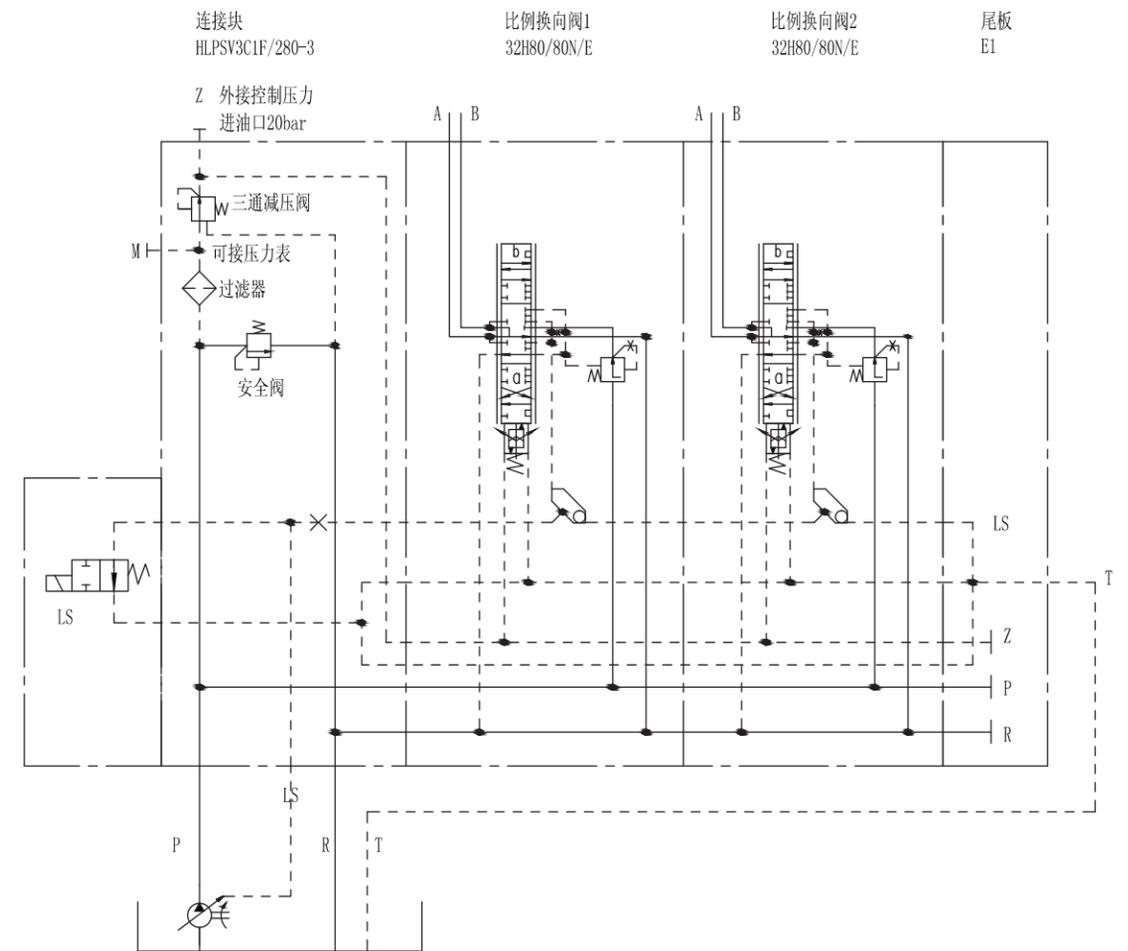
-32H80/80NN/E



操控平板车升降的参考型号:

TPSV3C1F/280-3-32H80/80NN/E

-32H80/80NN/E -E1-G24



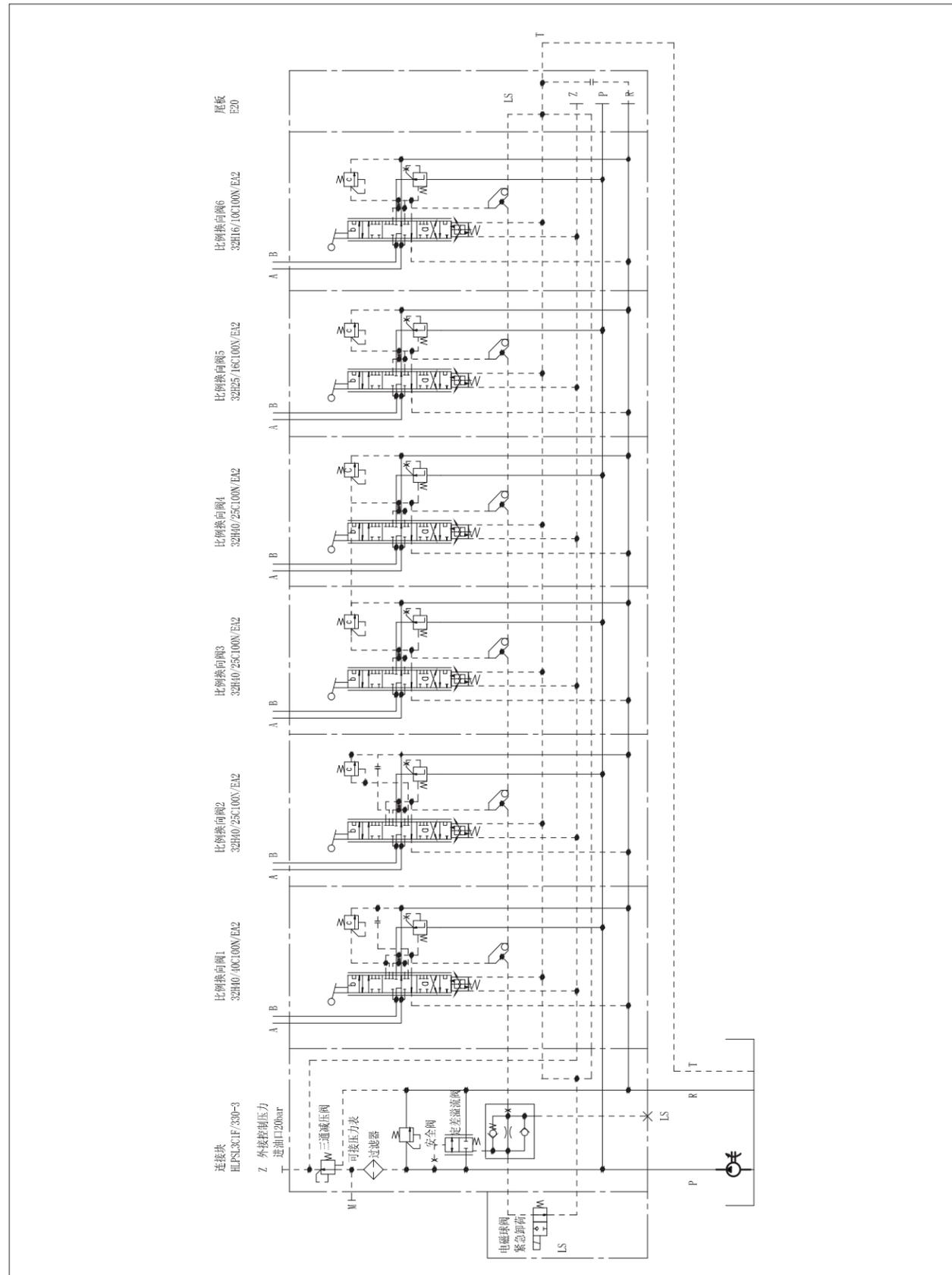
6.2 负载敏感比例多路阀在混凝土泵车中的运用

参考型号:

TPSL4C1F/330-3-32H25/25 C250N/EA2

- 32H40/40 C140N/EA2
- 32H40/25 C320N/EA2
- 32H40/25 C320N/EA2
- 32H25/16 C300N/EA2
- 32H25/16 C300N/EA2





6.3 负载敏感比例多路阀在高空作业车中的应用



参考型号:

TPSL3C1F/210-3-32H40/40 C100N/EA2

-32H40/25 C200N/EA2

-32H40/25 C200N/EA2

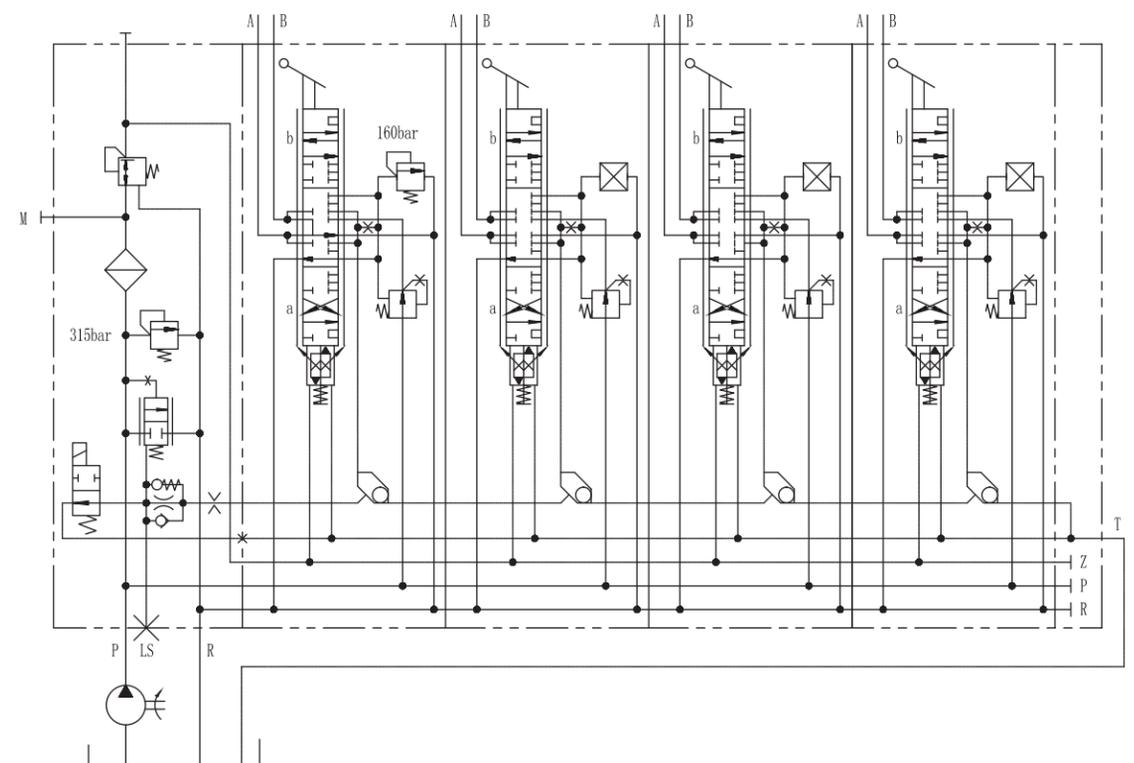
-32H40/25 C200N/EA2

-32H25/16 C200N/EA2

-32H16/10 C200N/EA2

原理图与上图混凝土泵车基本相同, 在此就不列出。

6.4 负载敏感比例多路阀在随车起重机上的应用



参考型号:

TPSL4C1F/315-3-42H20/20 C160N/EA2

-42L40/25 NN/EA2

-42L80/80 NN/EA2

-42L63/63 NN/EA2

七 其它特性

7.1 选型和设计说明

7.1.1 用于特殊使用条件或要求的变型

海洋性气候环境

恶劣的海洋气候要求手动操纵方式的所有运动零部件进行充分的防锈蚀处理。为此手柄操纵杆座中的销轴由不锈钢制成。所有其他零部件或是进行气体氮化防锈蚀处理，或是不锈钢制成。

回油路中的压力冲击

由于执行元件接通和断开时回路中产生很高的压力冲击 (>150bar)，会造成操纵方式弹簧罩处产生微小的泄露。使用加强型弹簧罩可以防止这种现象。

注意：回油压力允许为50bar以下，对于较高的回油压力，不保证操纵电磁铁的可靠性。

7.1.2 使用变量泵

负载敏感控制与变量泵组合使用时，泵的压力-流量控制器（负载敏感调节器）的LS信号油路在空转状态（执行元件不工作时）是卸荷的，以减小循环损失。这种约束是通过比例换向阀实现的。没有这种卸压，泵在非换向位置时仍将以全部剩余流量和压力调节器安全阀设定的压力工作。

由于有些换向阀没有这种约束，因而某些品种的压力-流量控制器在LS信号入口和泄压排油出口之间有一个内部旁通小孔或节流阀。

当使用TPSV型比例换向阀时，没有必要使用上述控制器，否则会由于控制油的过多排泄，引起功能故障。由于功能的原因，控制油的流量特意地限定在2L/min（执行元件低速运行）注意：必须将压力-流量控制器中的可能有的旁通小孔堵住。

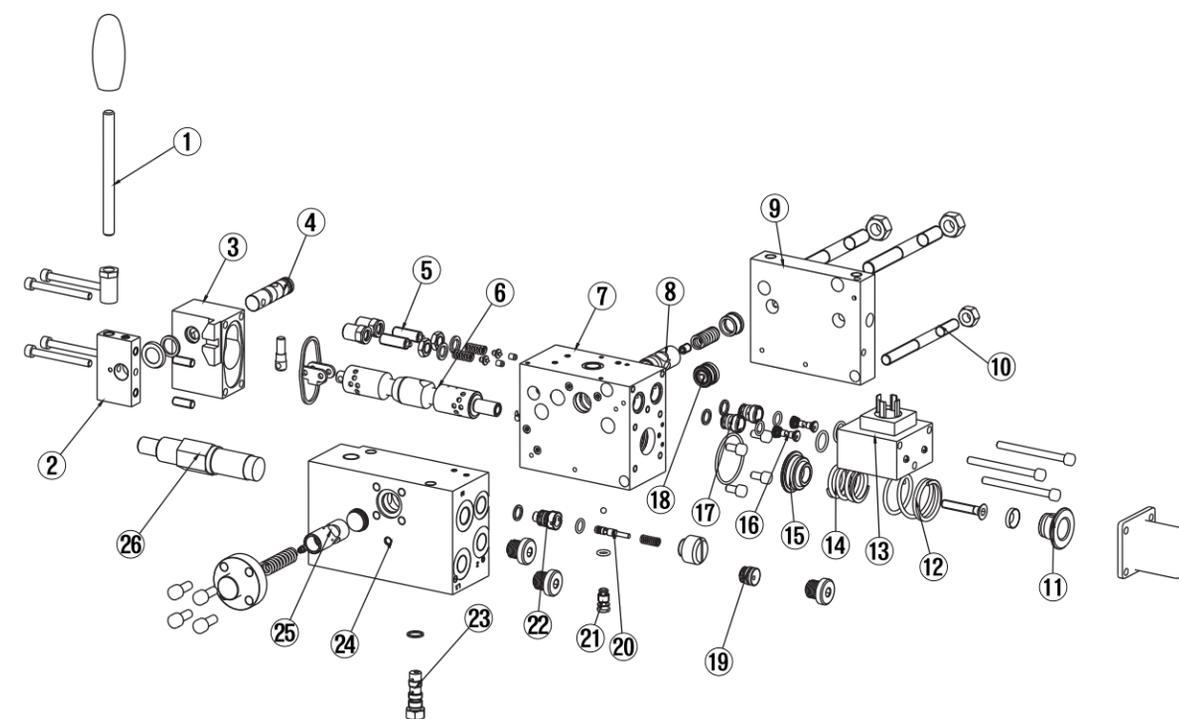
7.1.3 与平衡阀组合

如果三种控制元件（泵或连接块中的三通流量调节阀、换向块中的二通流量调节阀加上平衡阀）串联在一起，由于外部的负载变化和共振，控制系统可能会发生振动。

7.1.4 超过12只换向块的组合

通过LS信号油路的顺序相连，最多可以将12只换向块连接在一起。无论这些换向块布置在一个阀组重或是几个阀组重都是如此。这些限制只是由于可提供的流量是有限的（只能保证低速运动）。如果12只以上的换向块通过LS信号分别连接成几个换向阀组，那么就要使用由外部梭阀组成的连锁油路。

八 爆炸图



- | | |
|---------|-----------|
| ① 手柄杆 | ⑭ 内弹簧 |
| ② 限位挡块 | ⑮ 弹簧挡圈B |
| ③ 手柄座 | ⑯ 比例减压阀阀芯 |
| ④ 轴 | ⑰ 比例减压阀阀套 |
| ⑤ 二次限压阀 | ⑱ 压力引出堵头 |
| ⑥ 主阀芯 | ⑲ 过滤器 |
| ⑦ 换向块 | ⑳ 三通减压阀阀芯 |
| ⑧ 定差减压阀 | ㉑ 梭阀 |
| ⑨ 尾板 | ㉒ 三通减压阀阀套 |
| ⑩ 连接杆 | ㉓ 节流阻尼器 |
| ⑪ 弹簧挡圈A | ㉔ 连接块 |
| ⑫ 外弹簧 | ㉕ 定差溢流阀 |
| ⑬ 电磁铁 | ㉖ 主安全阀 |