



20m泵车液压系统培训

内 容

一、20m泵车泵送、辅助系统

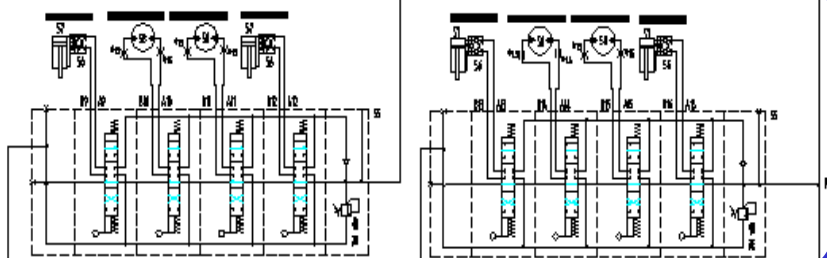
二、20m泵车臂架、支腿系统

20m泵车外观图

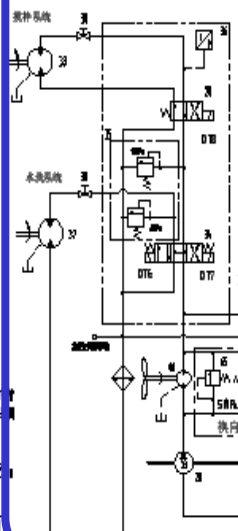


20m泵车泵车液压原理图

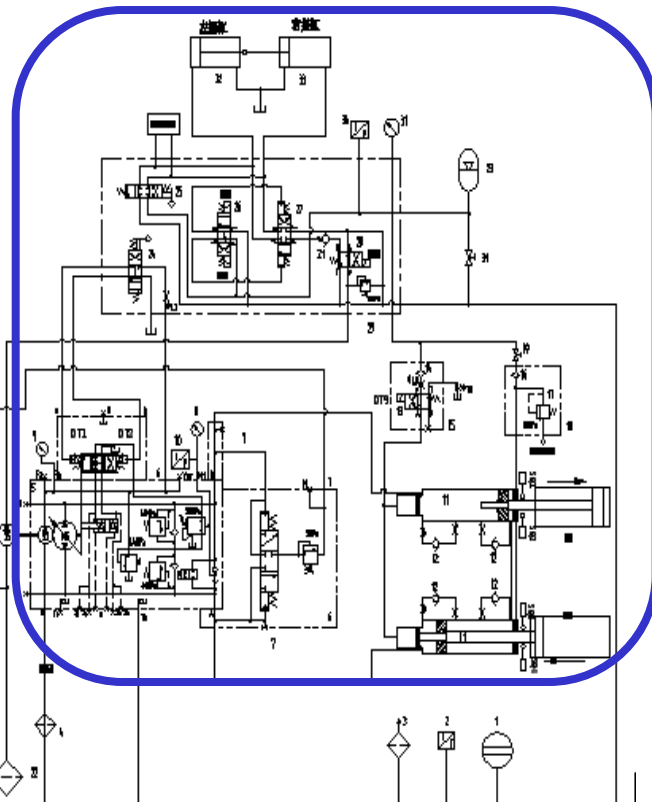
支腿系统



辅助系统



泵送系统



臂架系统

由磁铁动作表



20m泵车泵送和辅助系统

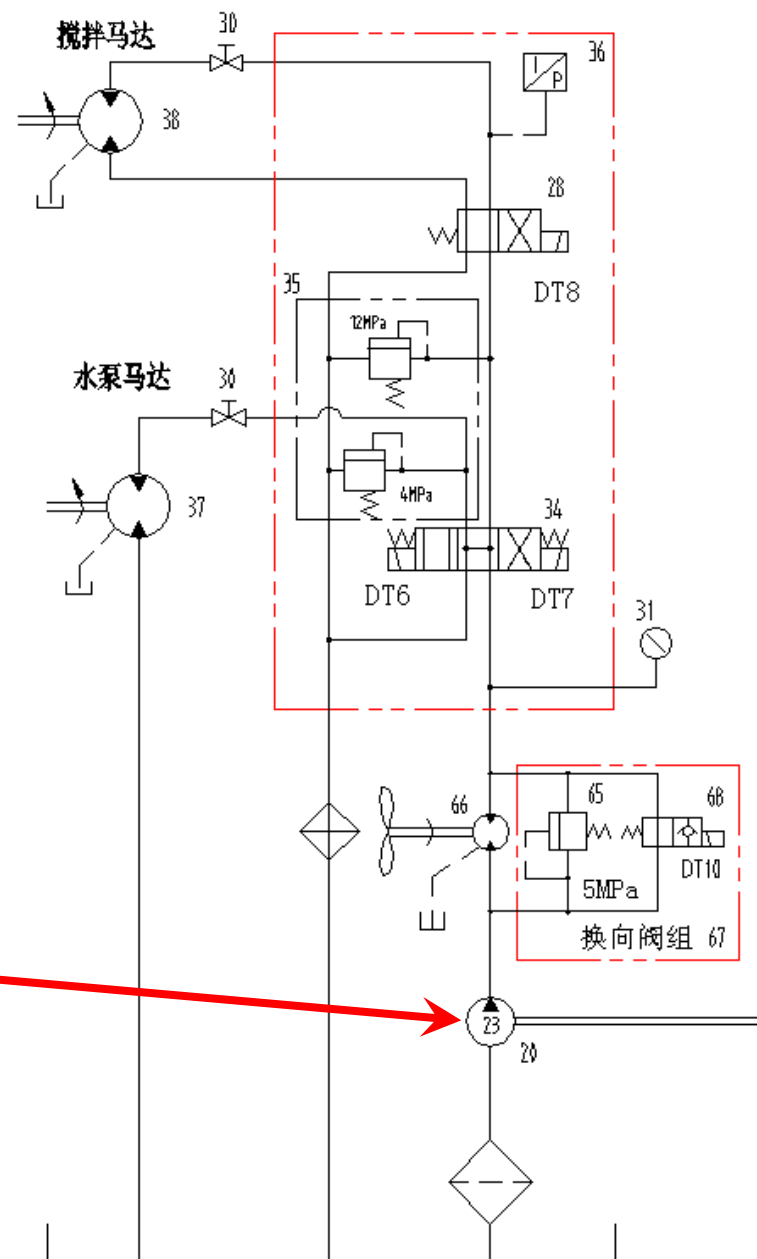
✓

[illegible]

- 1辅阀组
- 2风冷控制阀组
- 3主油泵
- 4冲洗阀
- 5油缸控制阀组
- 6防水阀组
- 7摆阀组

A 3D CAD model of a complex industrial machine, likely a pump or valve assembly. The model is composed of several main parts: a large blue cylindrical component at the top left, a grey rectangular housing in the center, and a blue cylindrical component at the bottom right. Various smaller blue and yellow parts, including valves and connectors, are attached to the main assembly. Red lines point to specific features on the right side of the model.

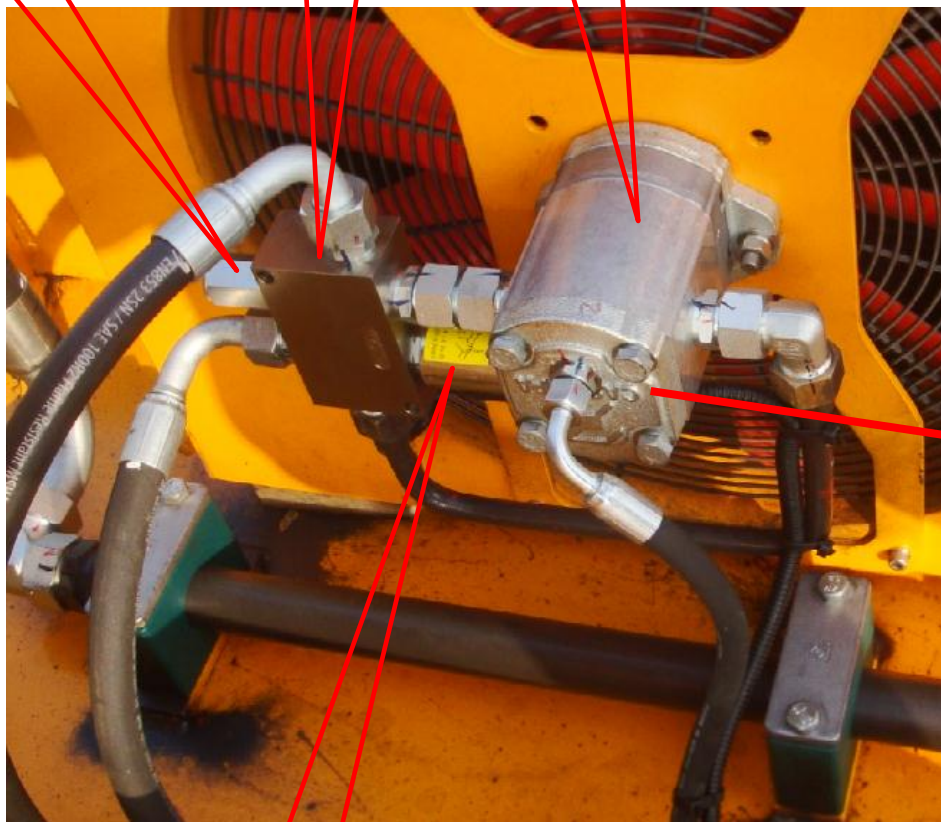
双联齿轮泵的后泵



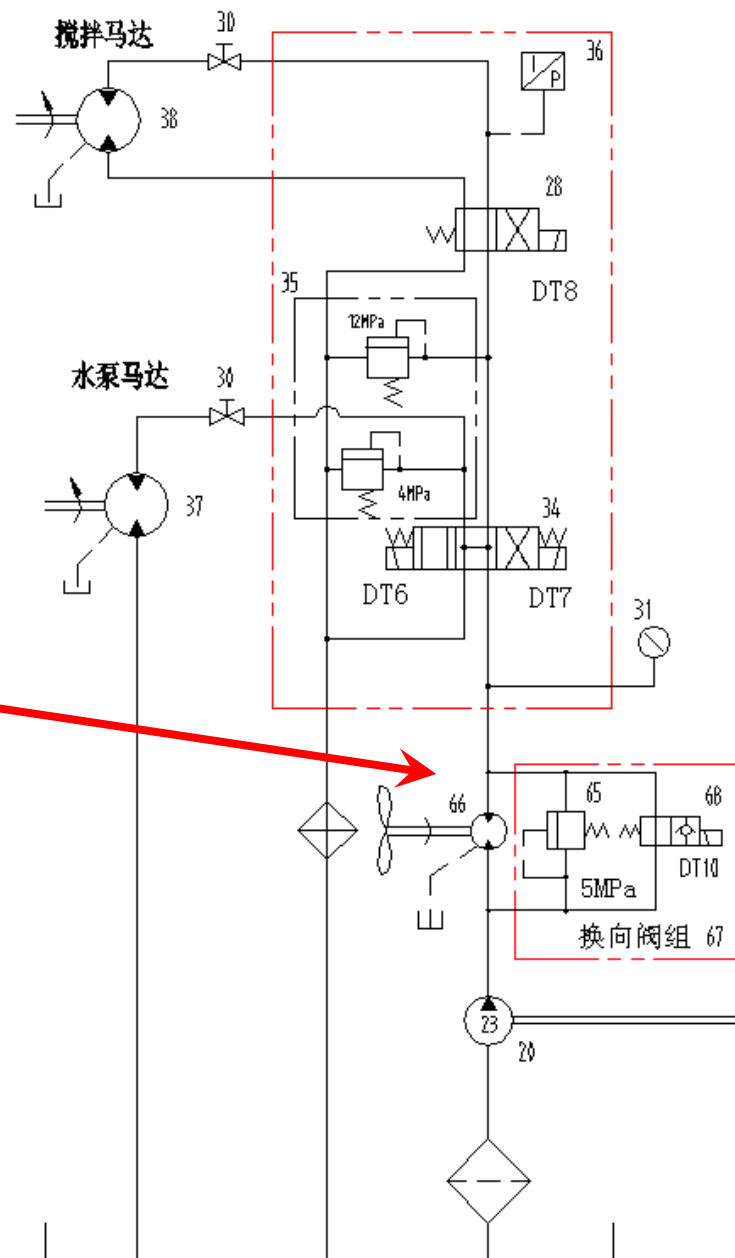
溢流阀
5MPa

换向阀组

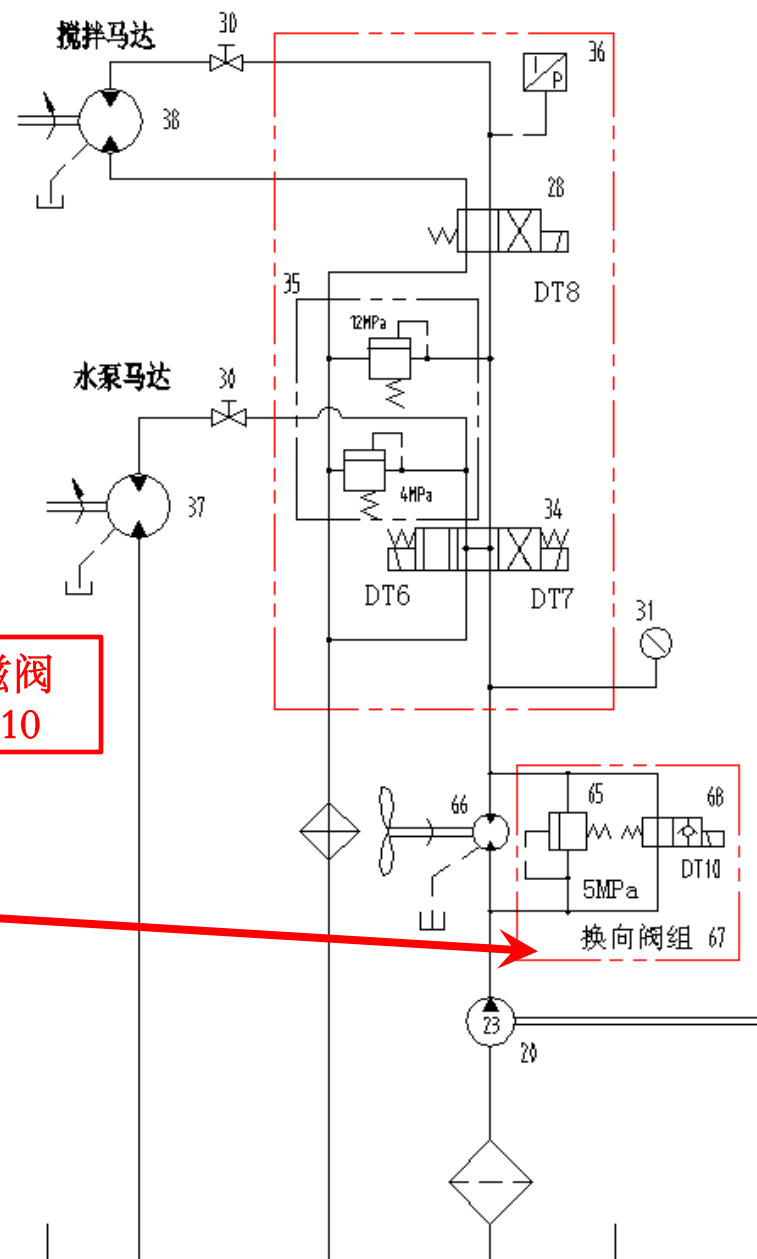
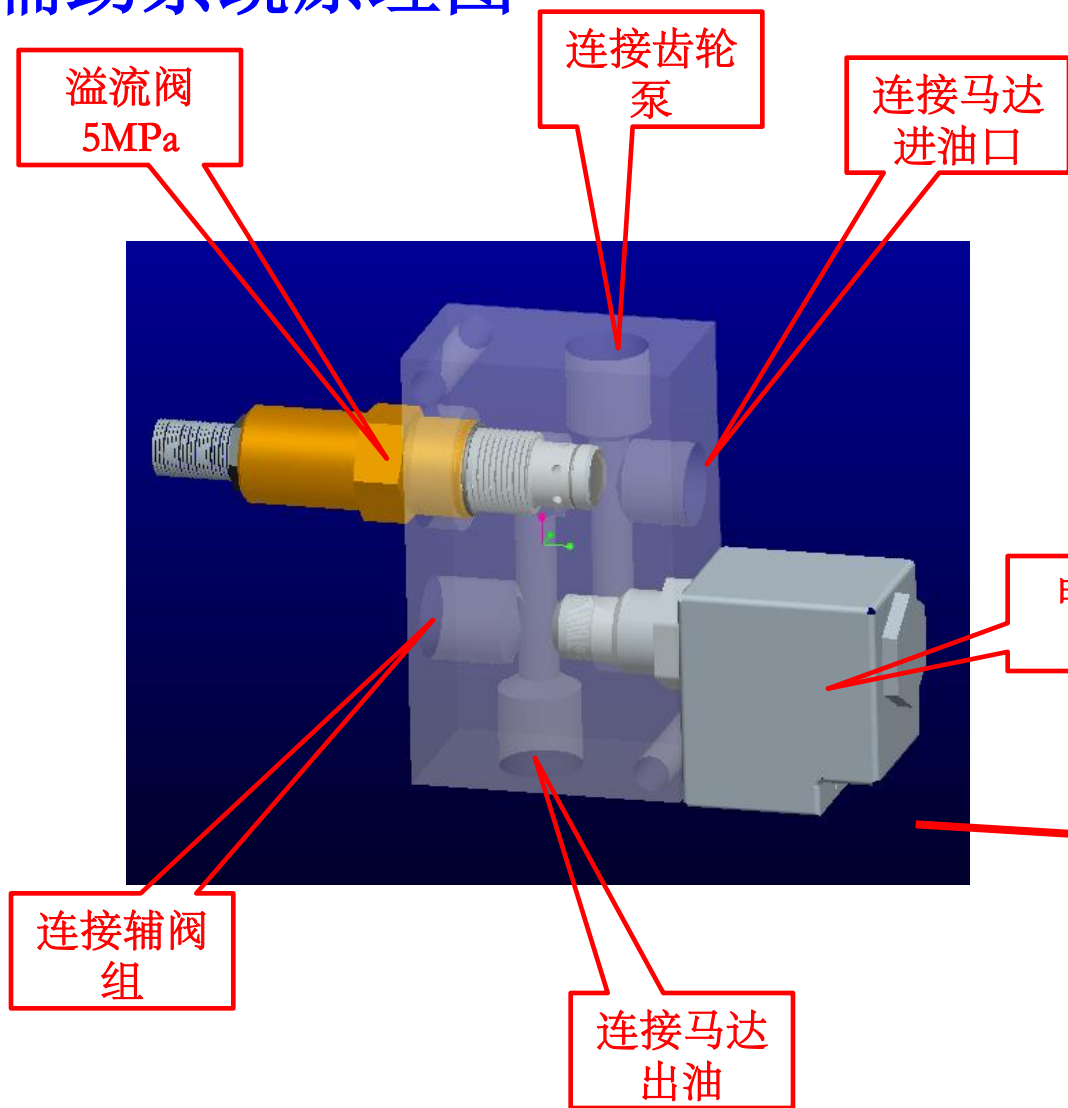
风冷马达



电磁阀 DT10



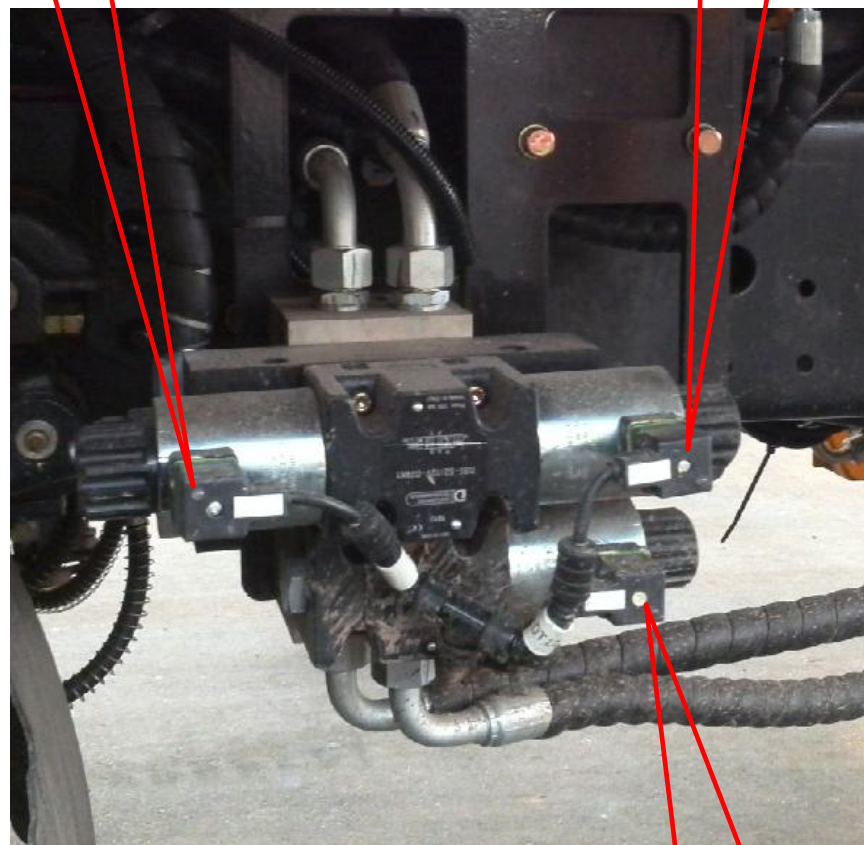
辅助系统原理图



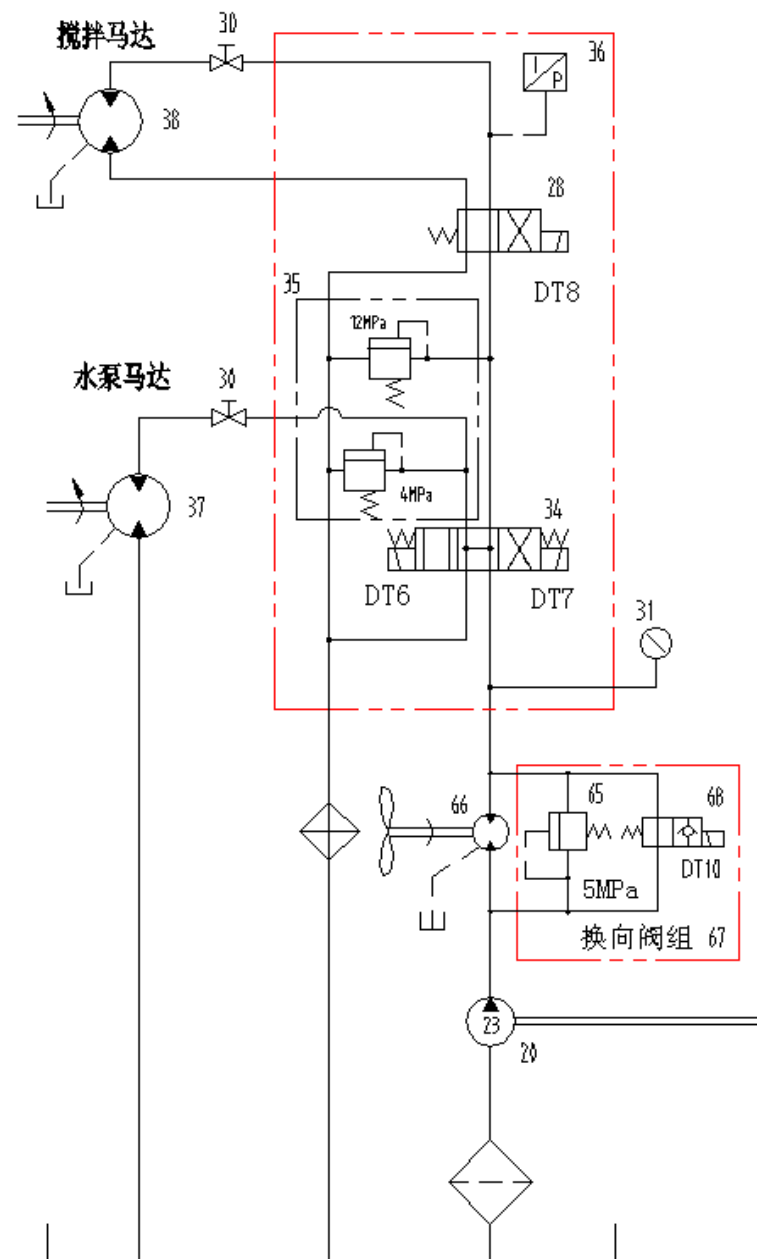
辅助系统原理图

搅拌电磁
阀DT6

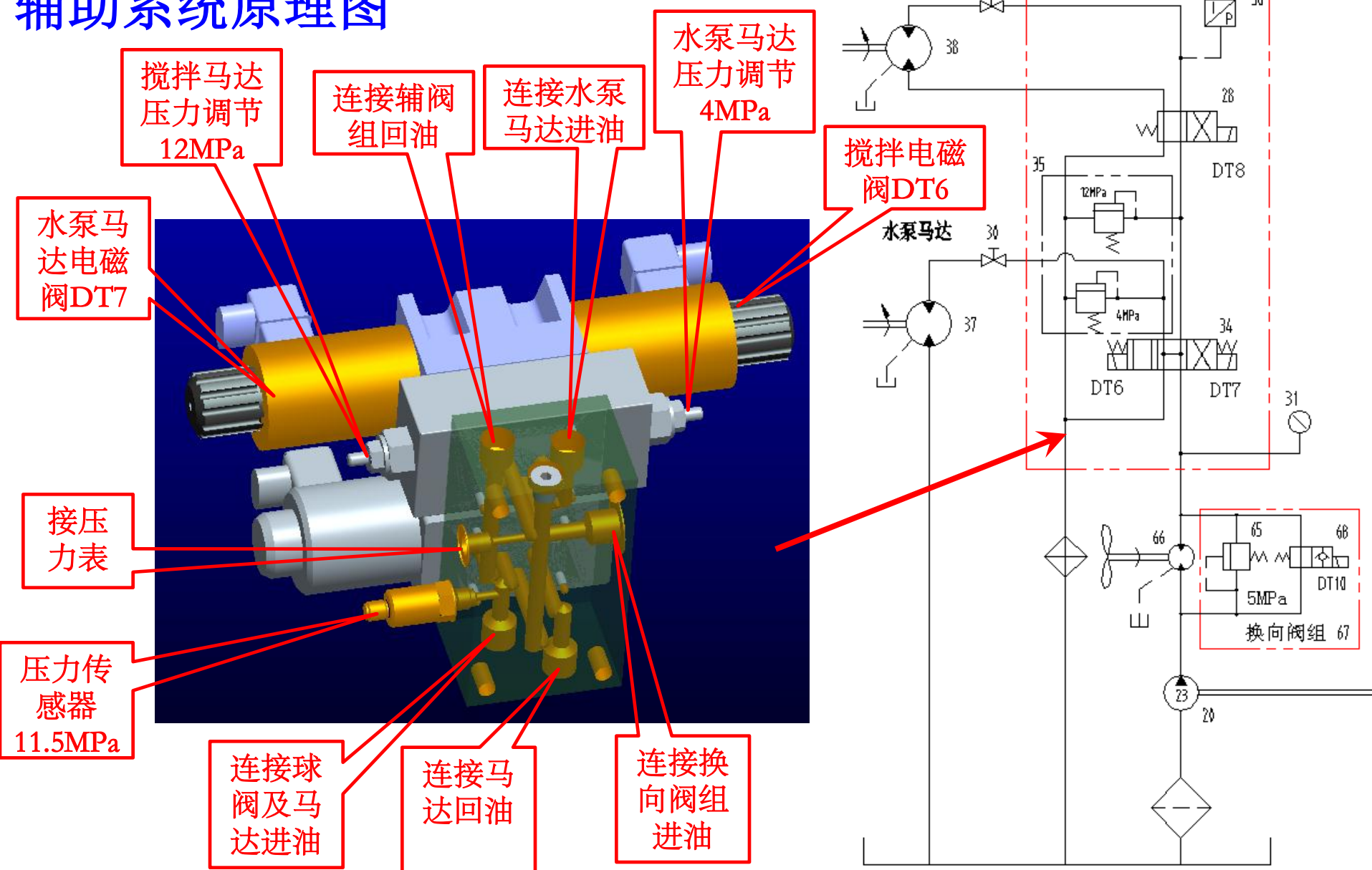
水泵马达电
磁阀DT7



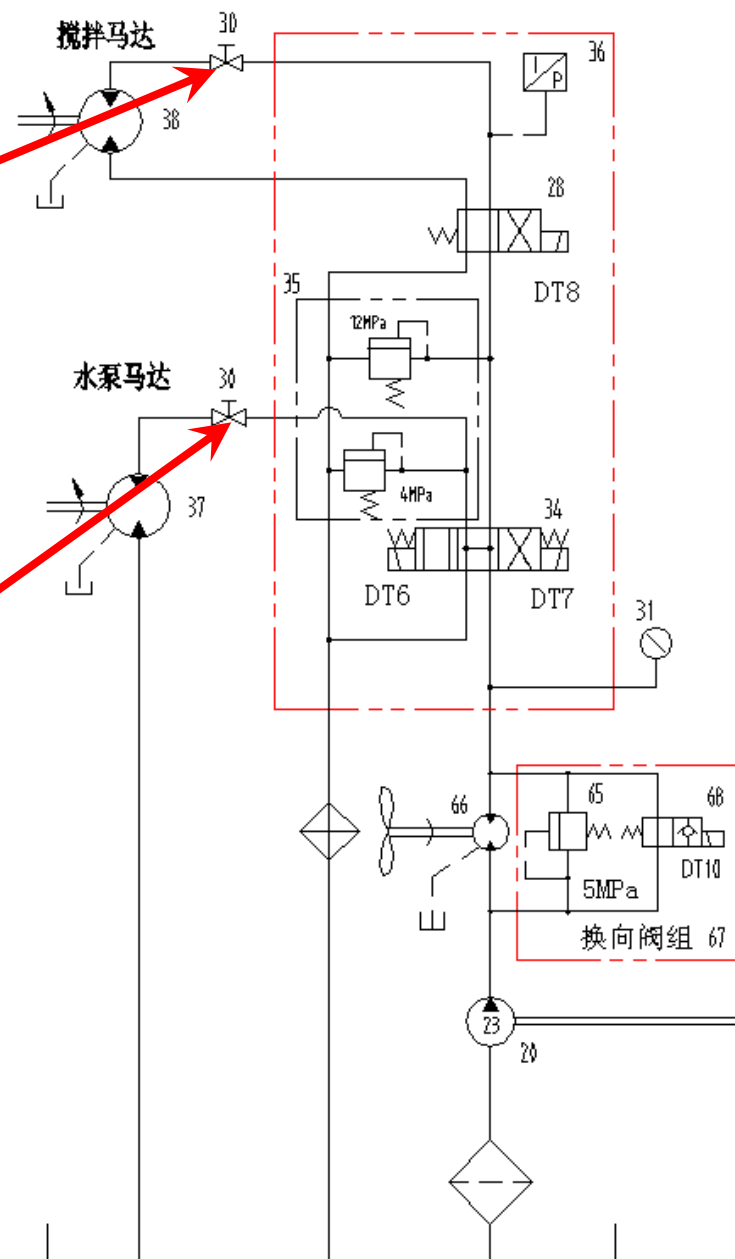
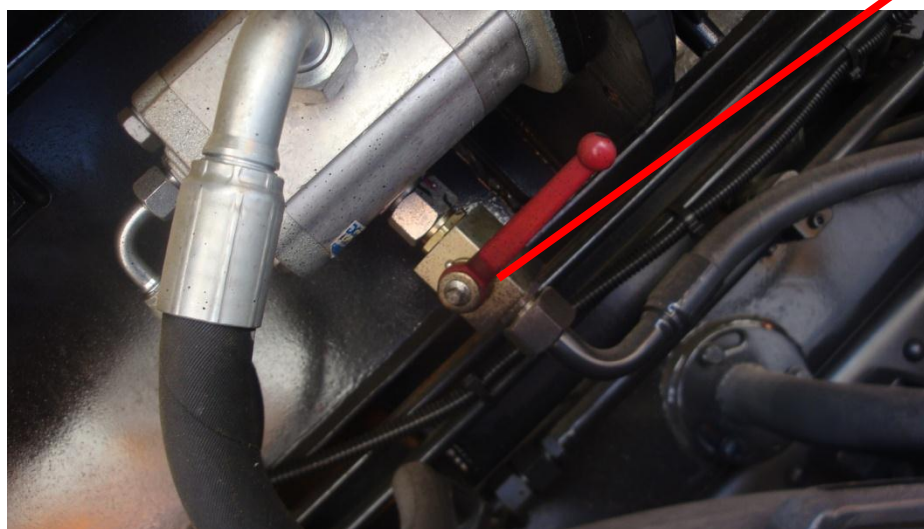
搅拌反转电
磁阀DT8



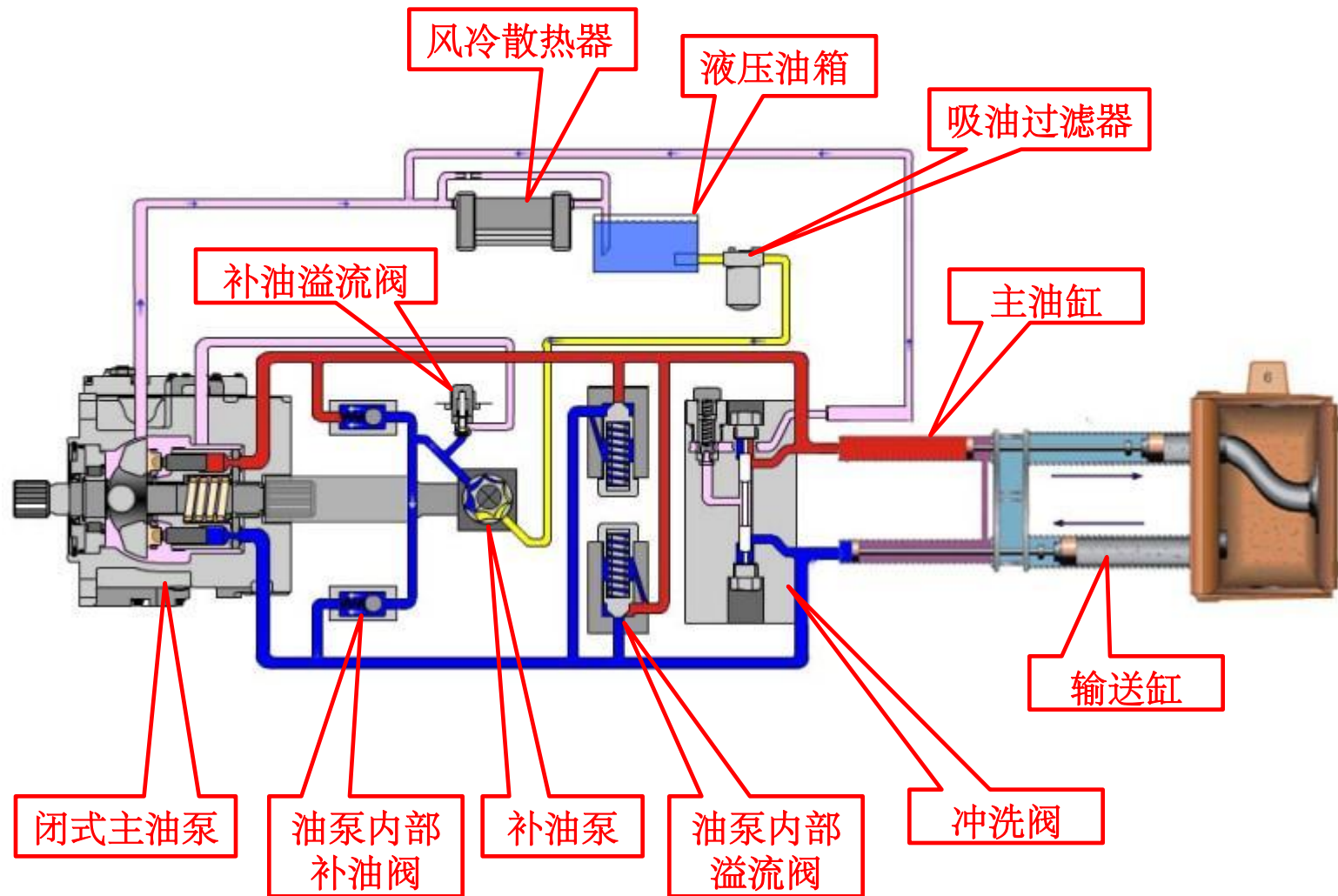
辅助系统原理图



辅助系统原理图



闭式液压系统原理图



闭式液压系统原理图

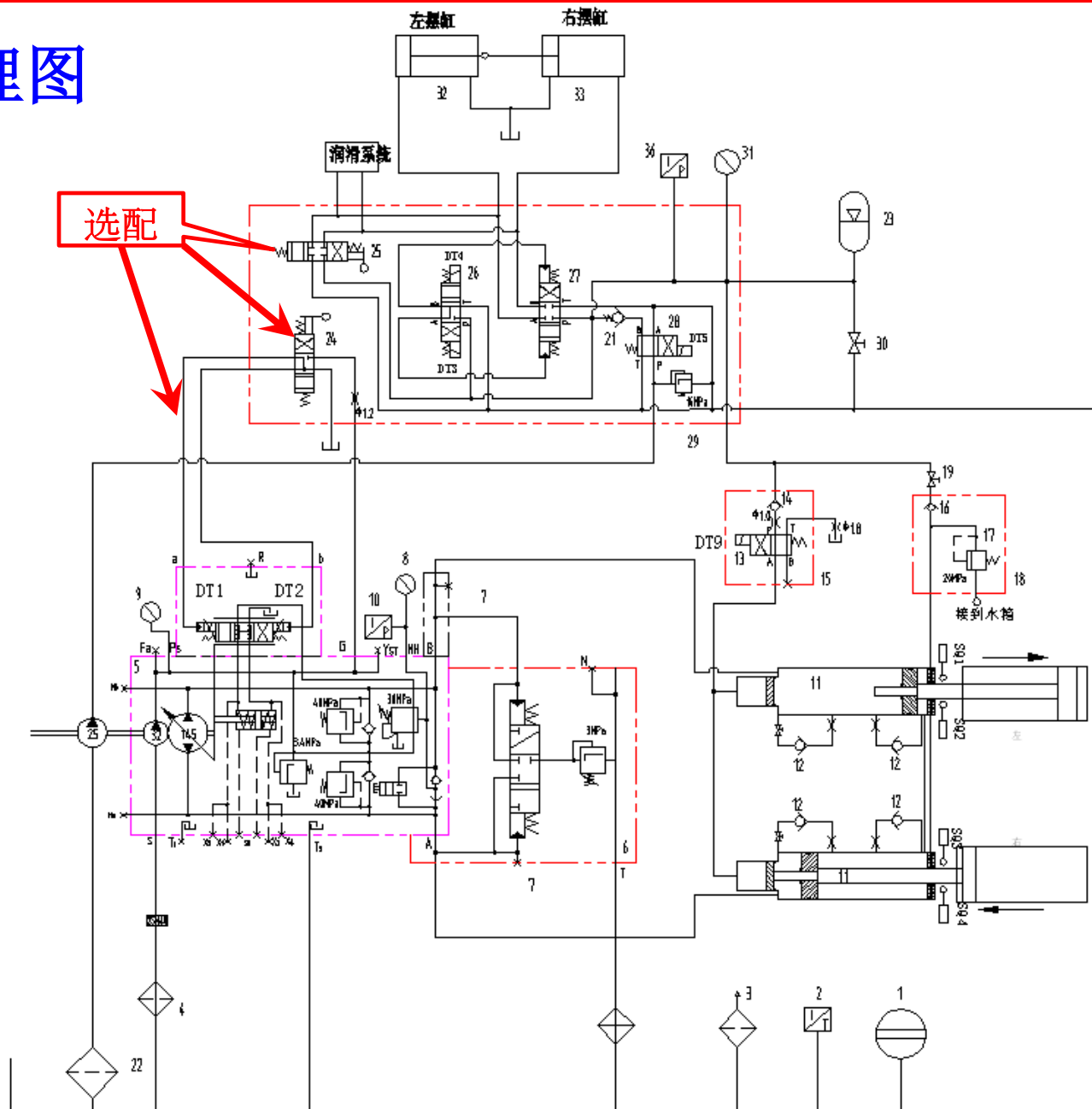
主油泵：

(1) A4VG110/A4VG145电控换向

(2) A4VG125电控换向，不带压力切断

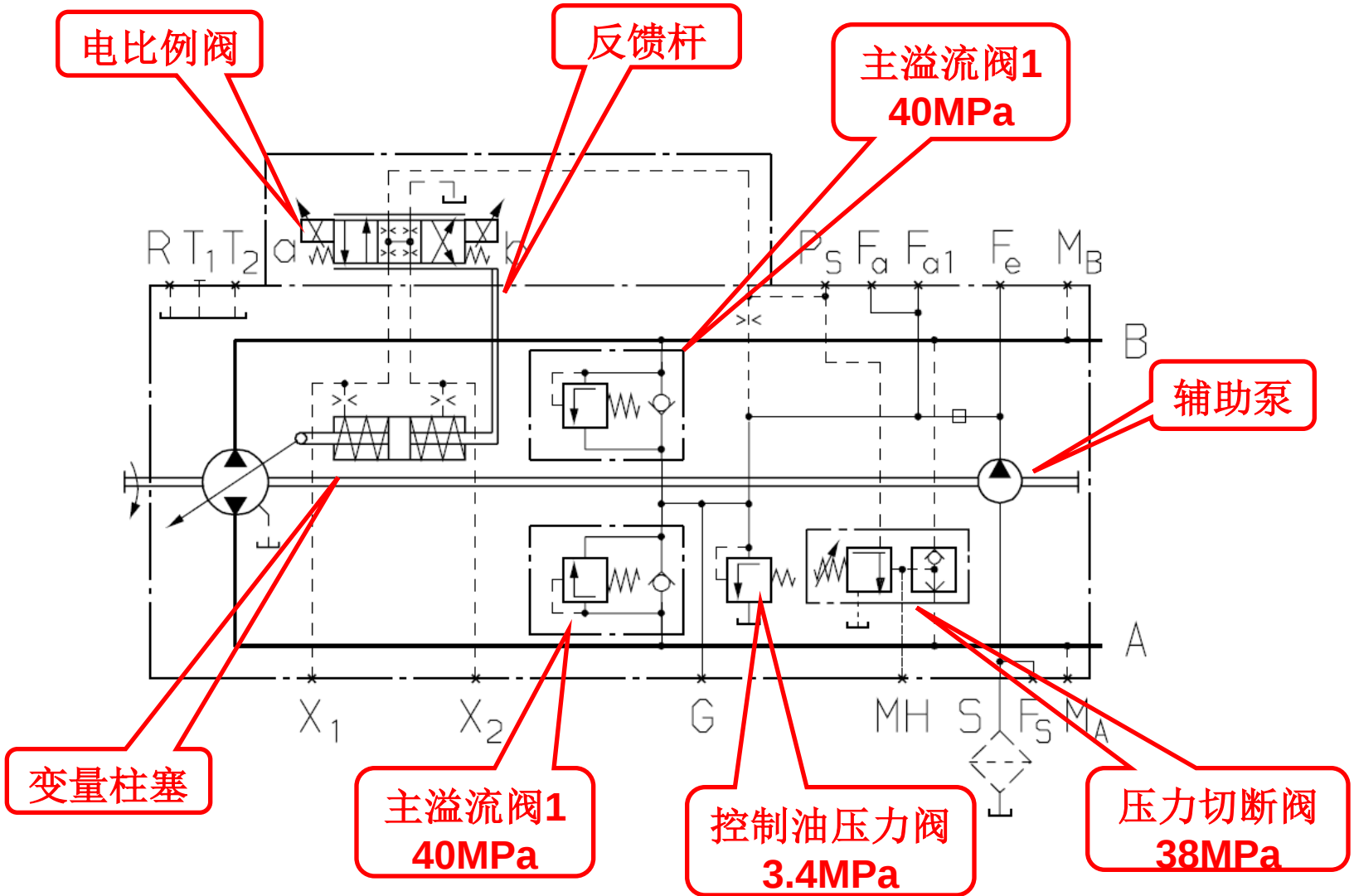
冲洗阀：力士乐180L/min、3MPa

主油缸：缸径85/杆径65、行程1400



主油泵原理图

力士乐A4VG110/A4VG145

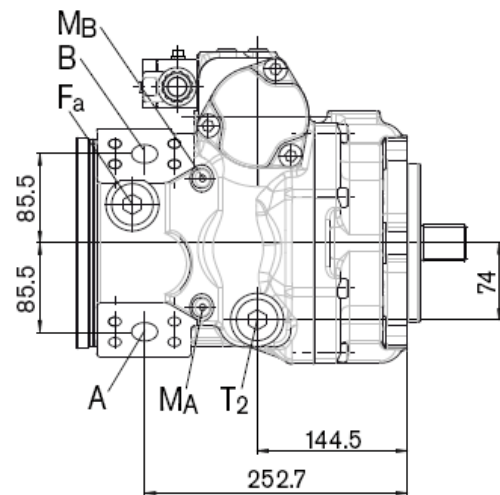
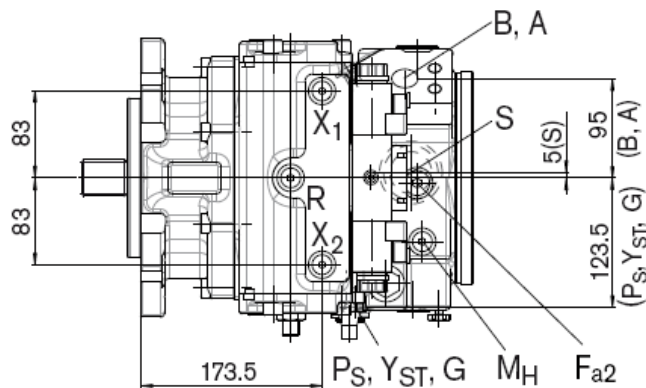
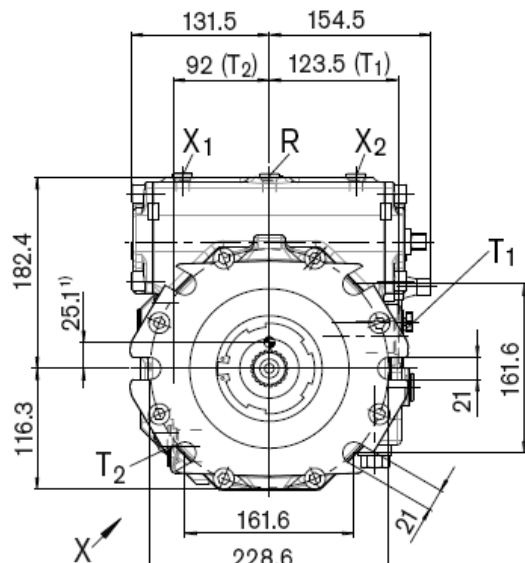
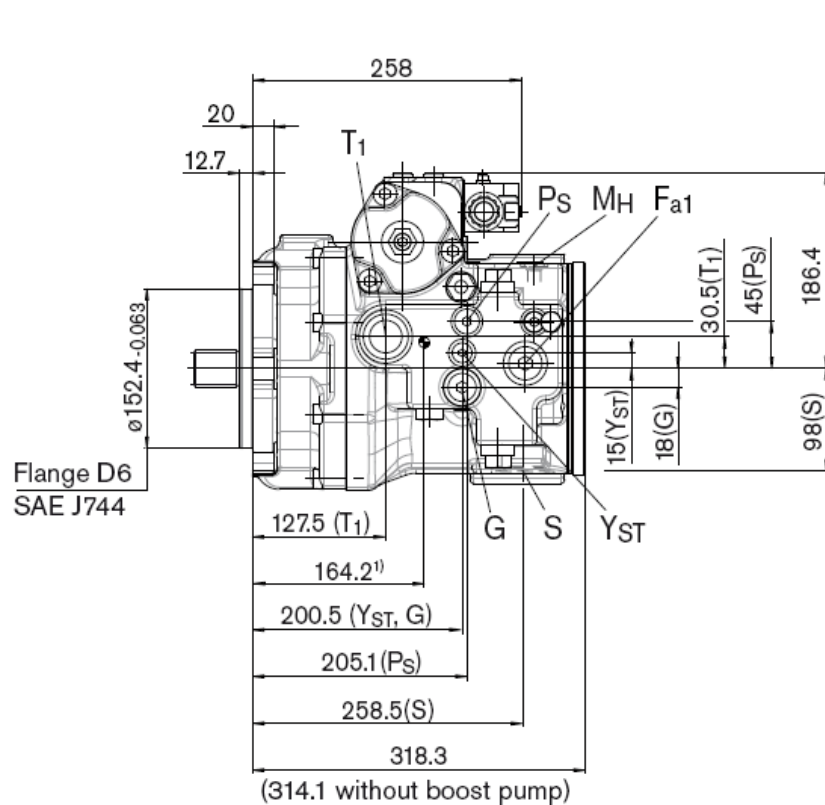
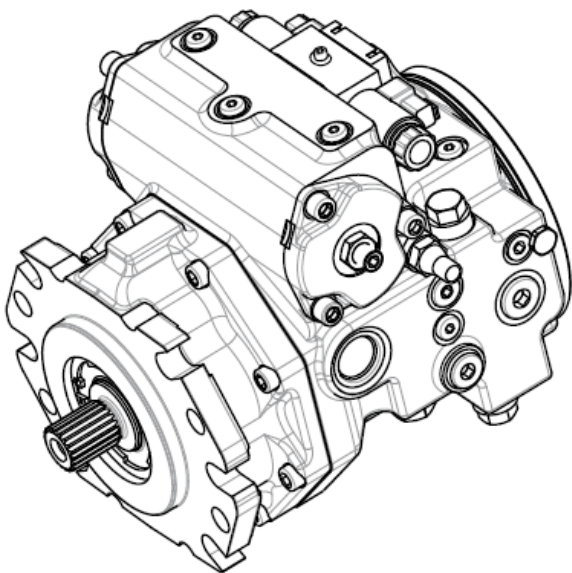


60213975

A4VG110EP0DP

0X0/40NRND6T1

1FB1S4BS00-S



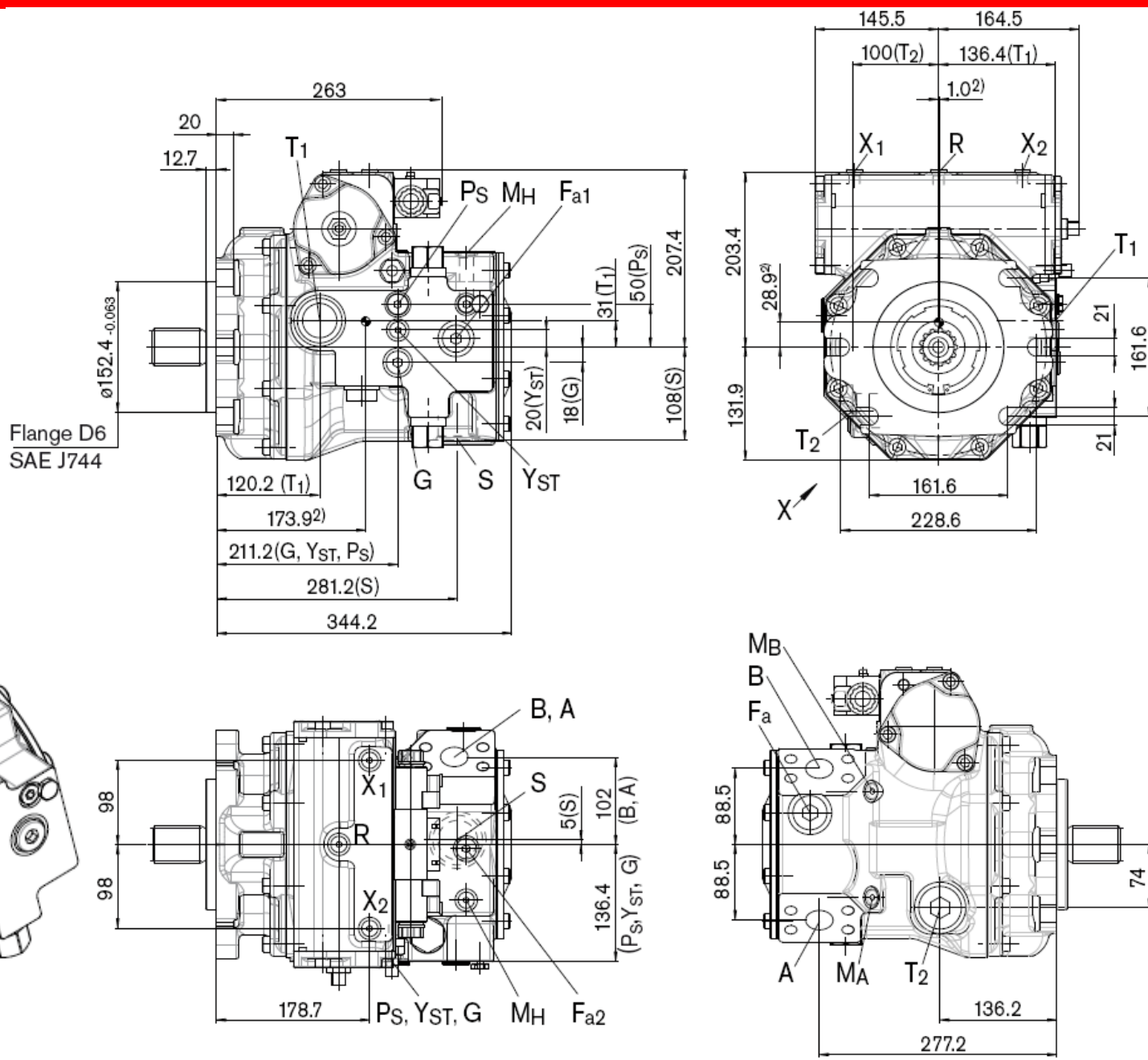
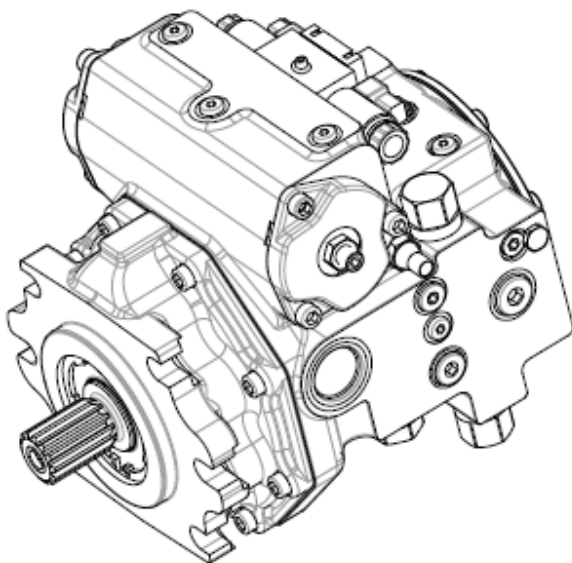
主油泵原理图

60195549

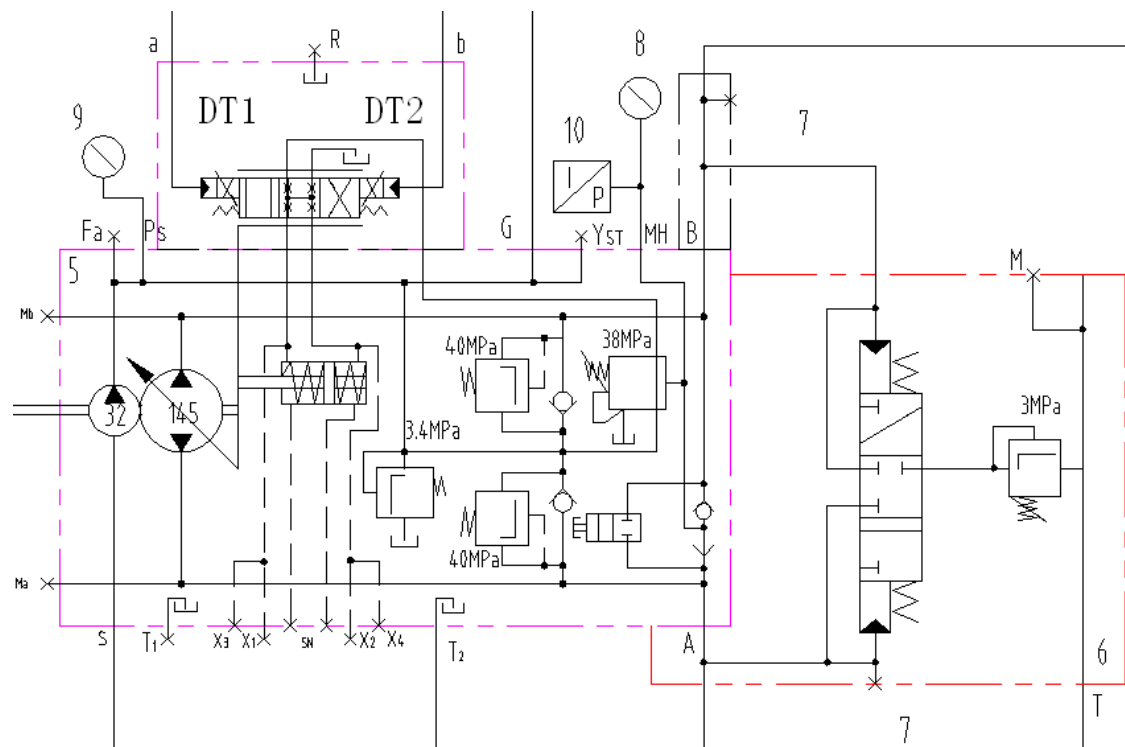
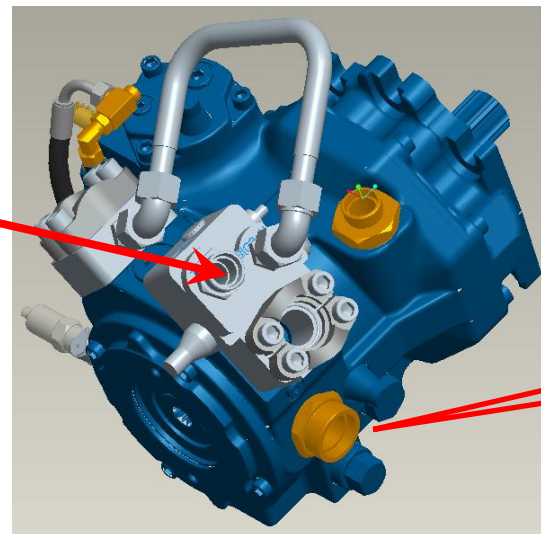
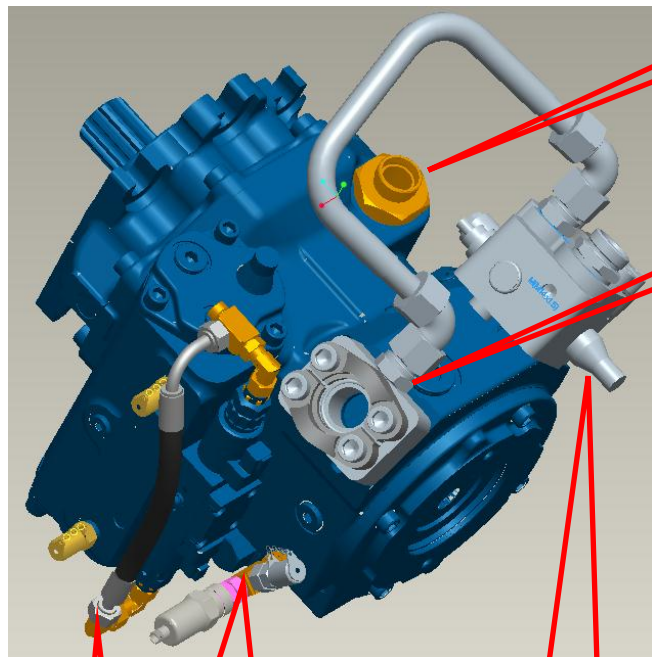
A4VG145EP0DP

0X0/40NRND6T1

1FB1S4BS00-S



主油泵原理图



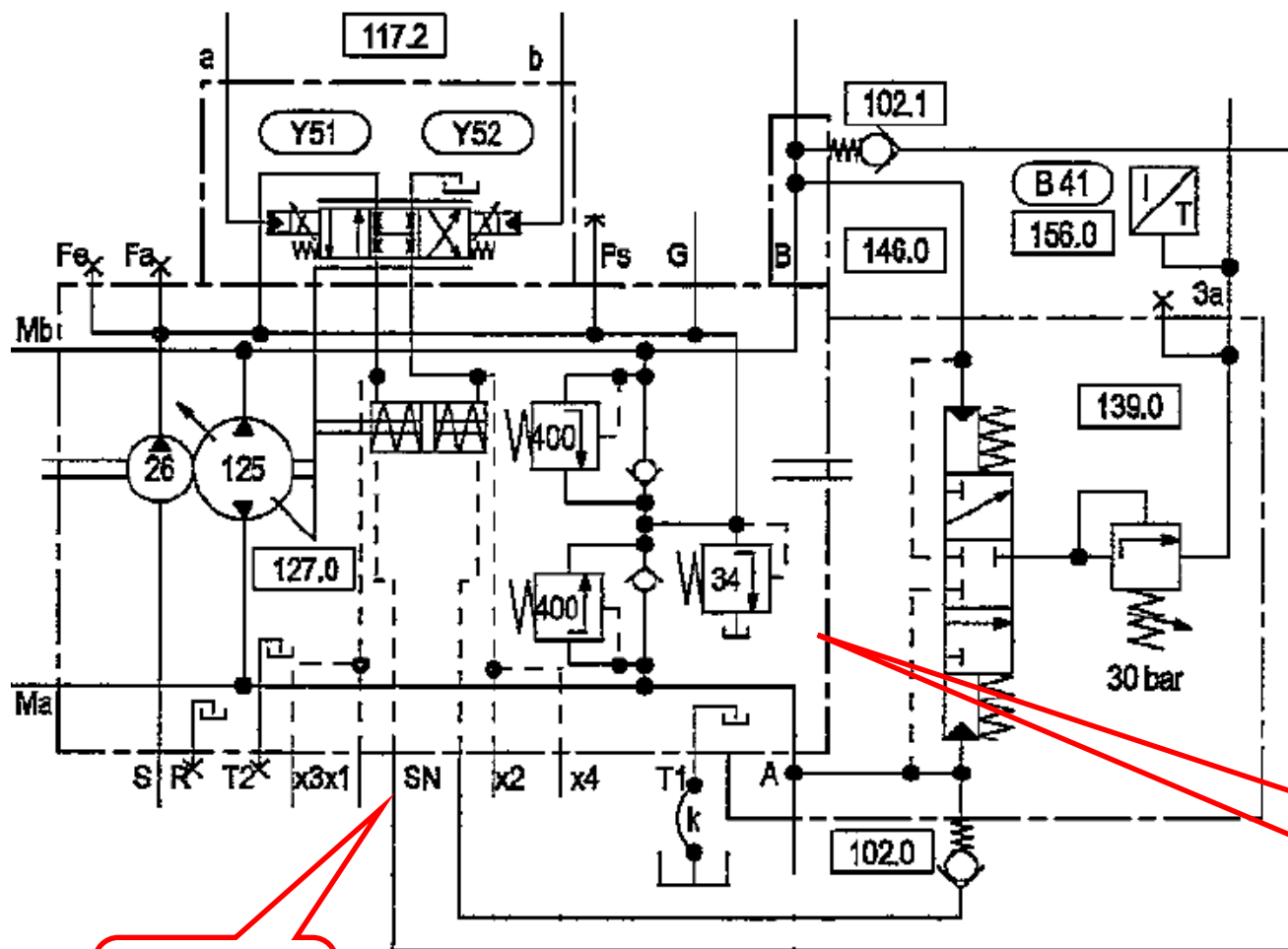
MH接压力
传感器和
测压接头

冲洗阀直
接叠加到
油泵A口

无越权控
制，油口
连油箱

主油泵原理图

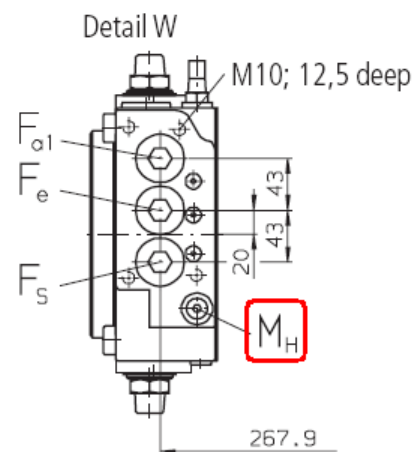
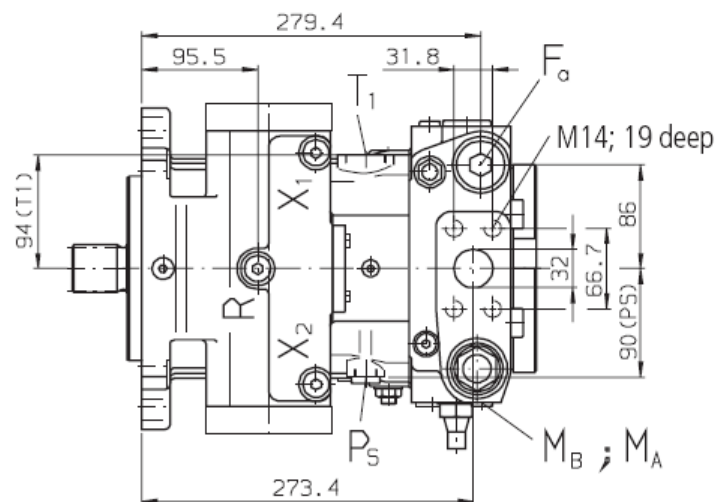
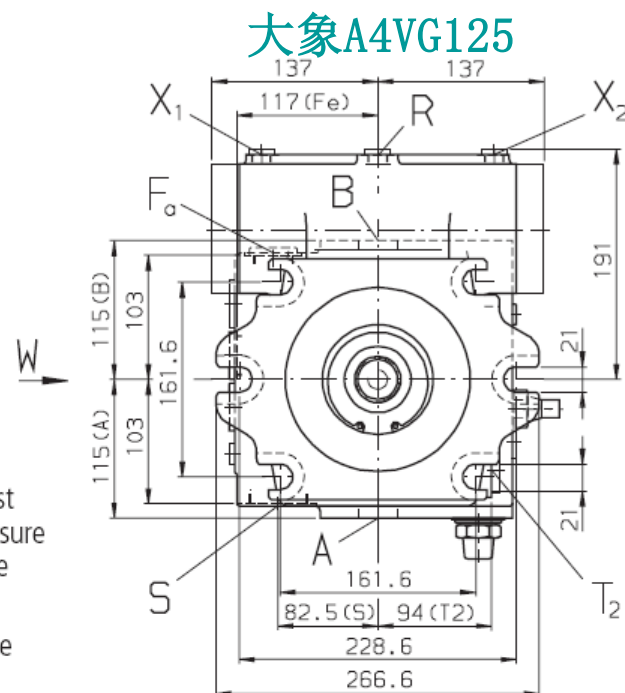
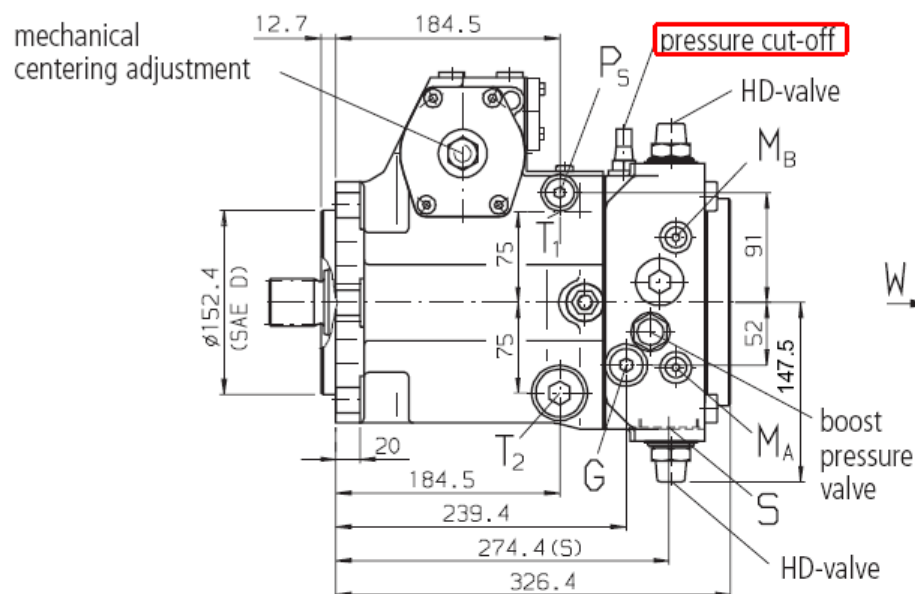
大象A4VG125



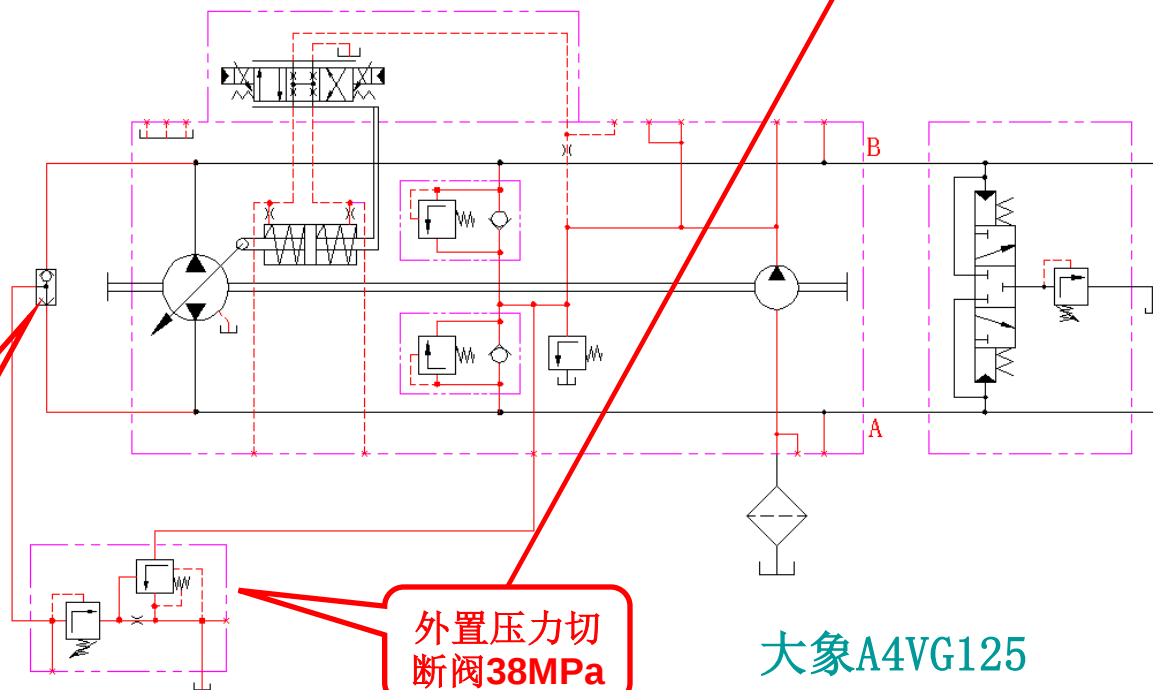
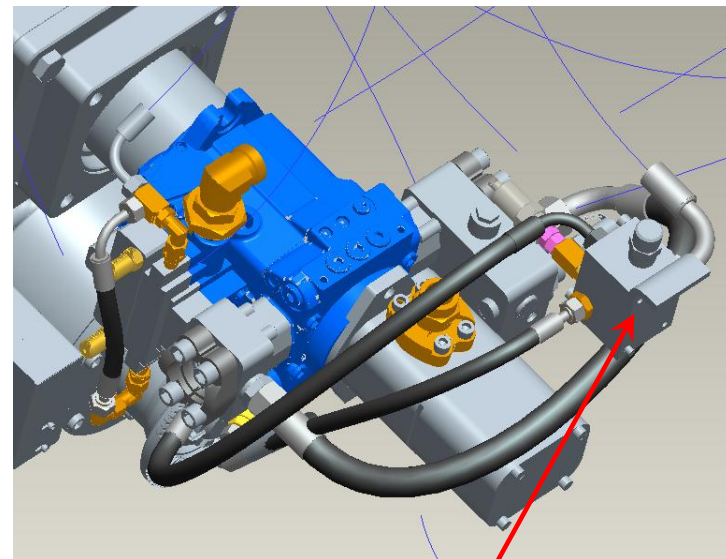
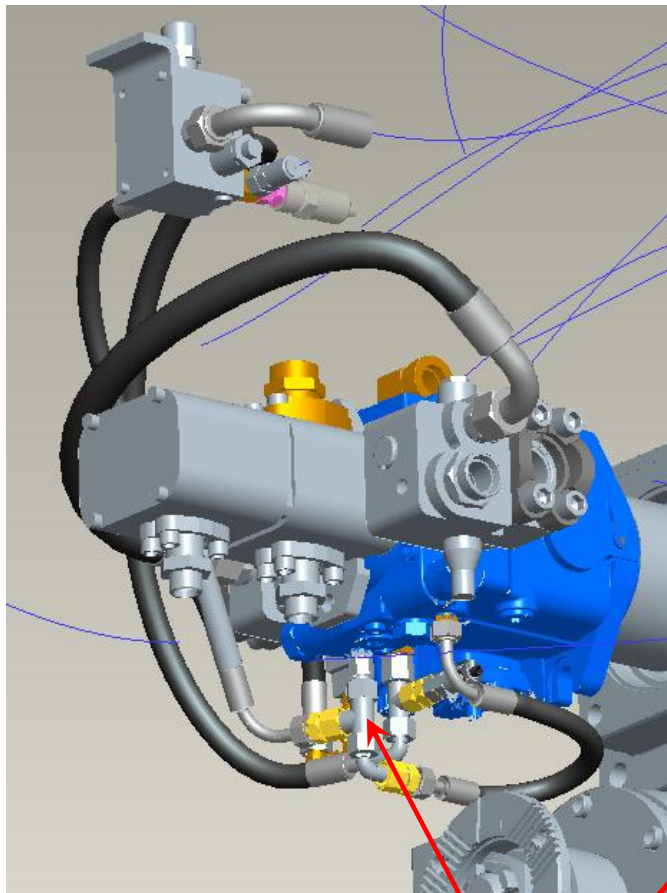
SN高速
换向

无压力
切断阀
和MH口

主油泵原理图

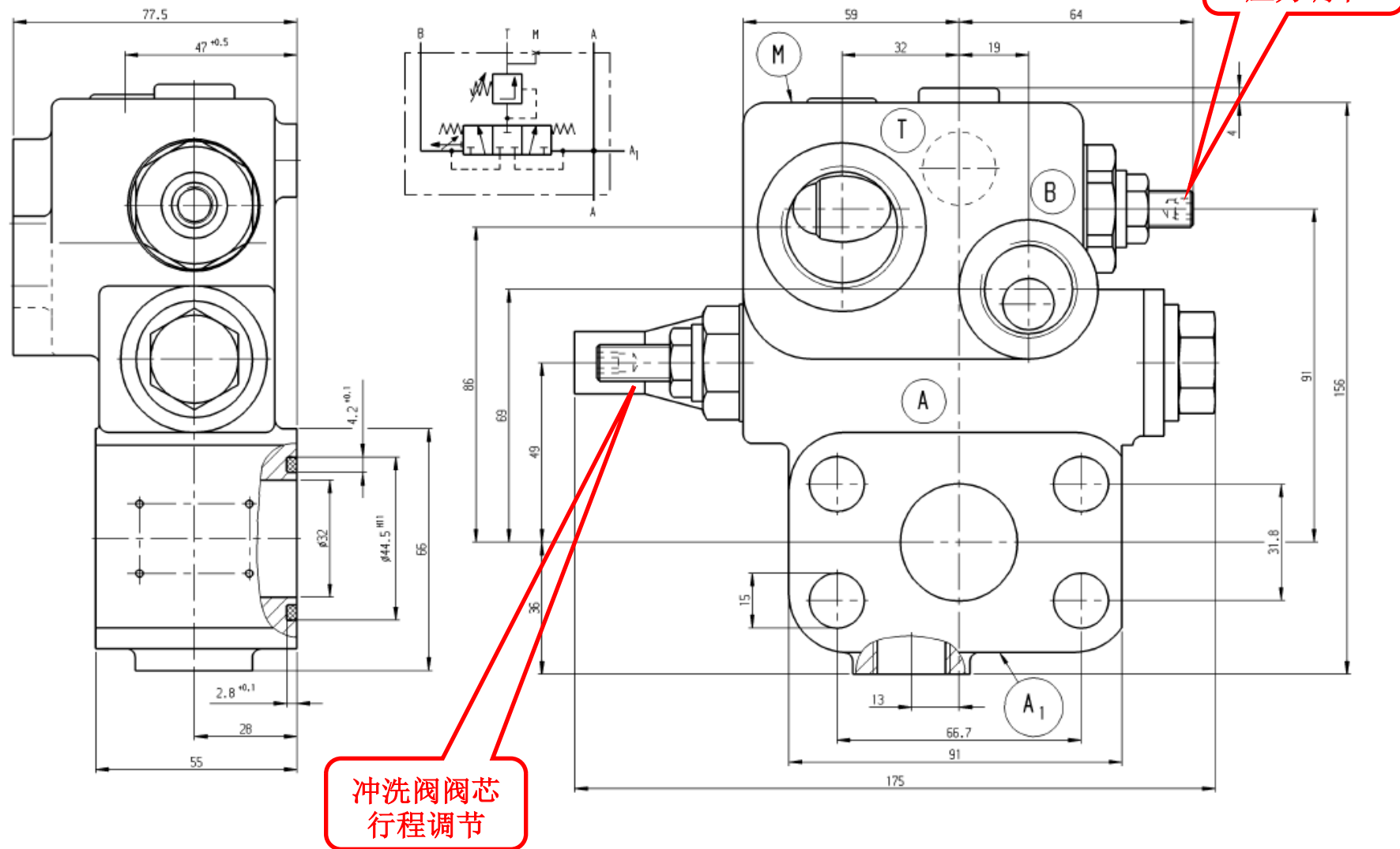


主油泵原理图

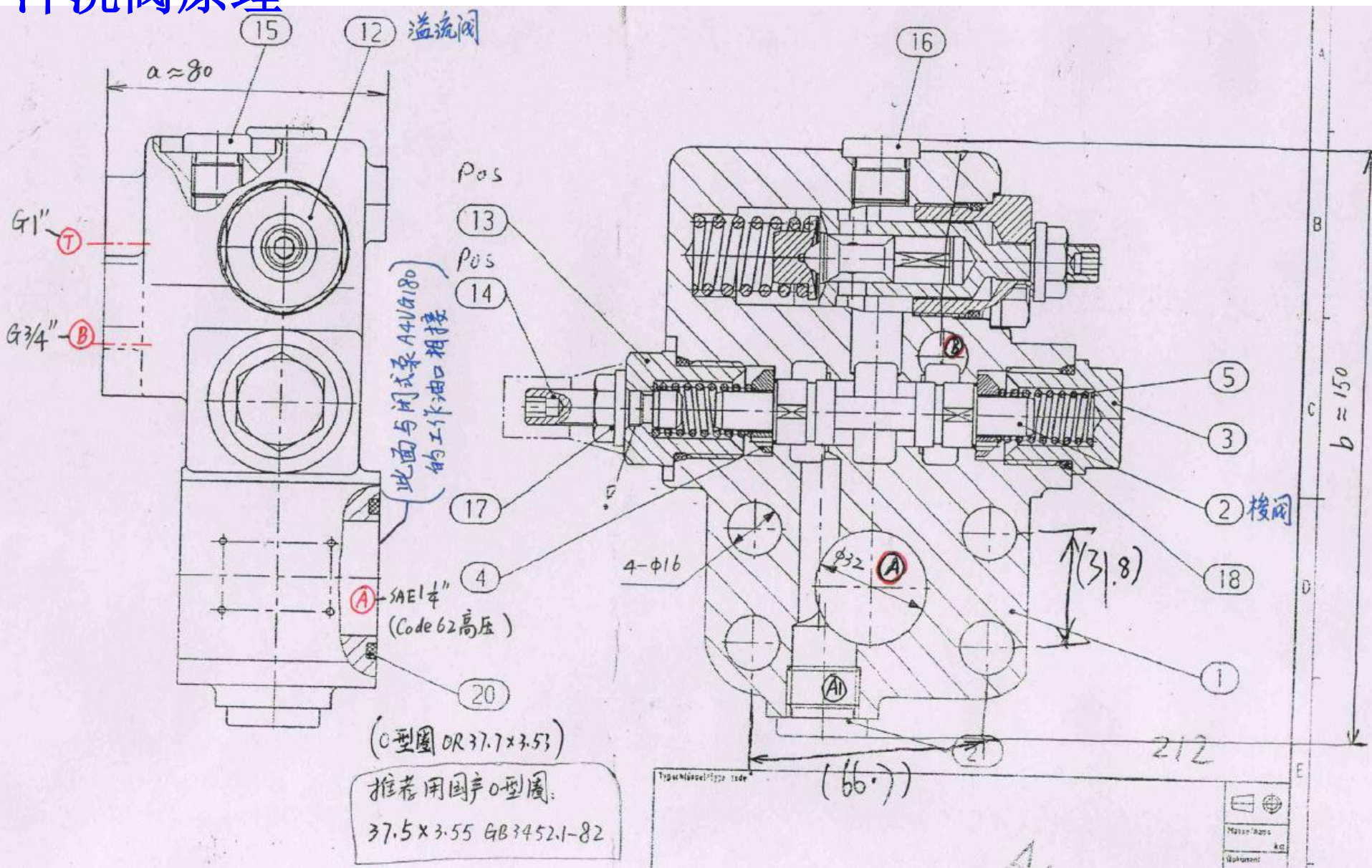


大象A4VG125

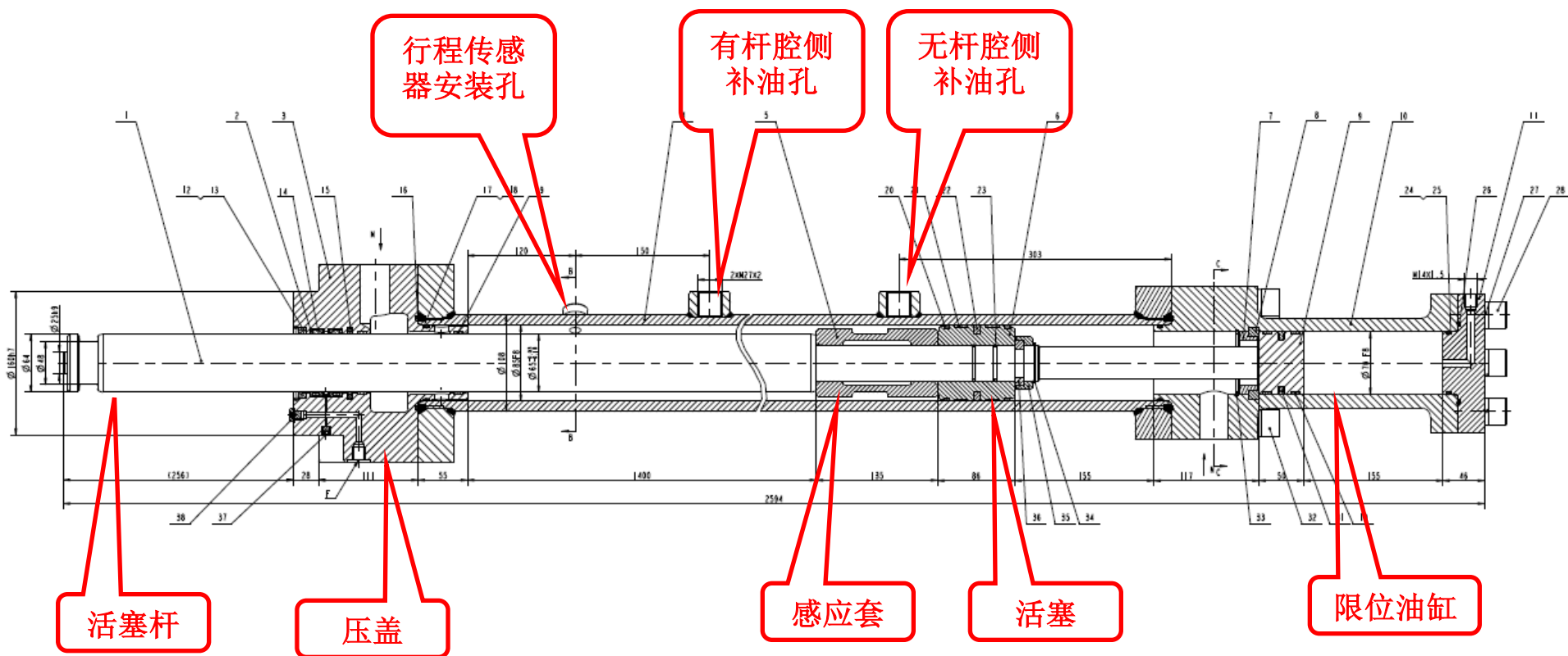
冲洗阀原理



冲洗阀原理



主油缸



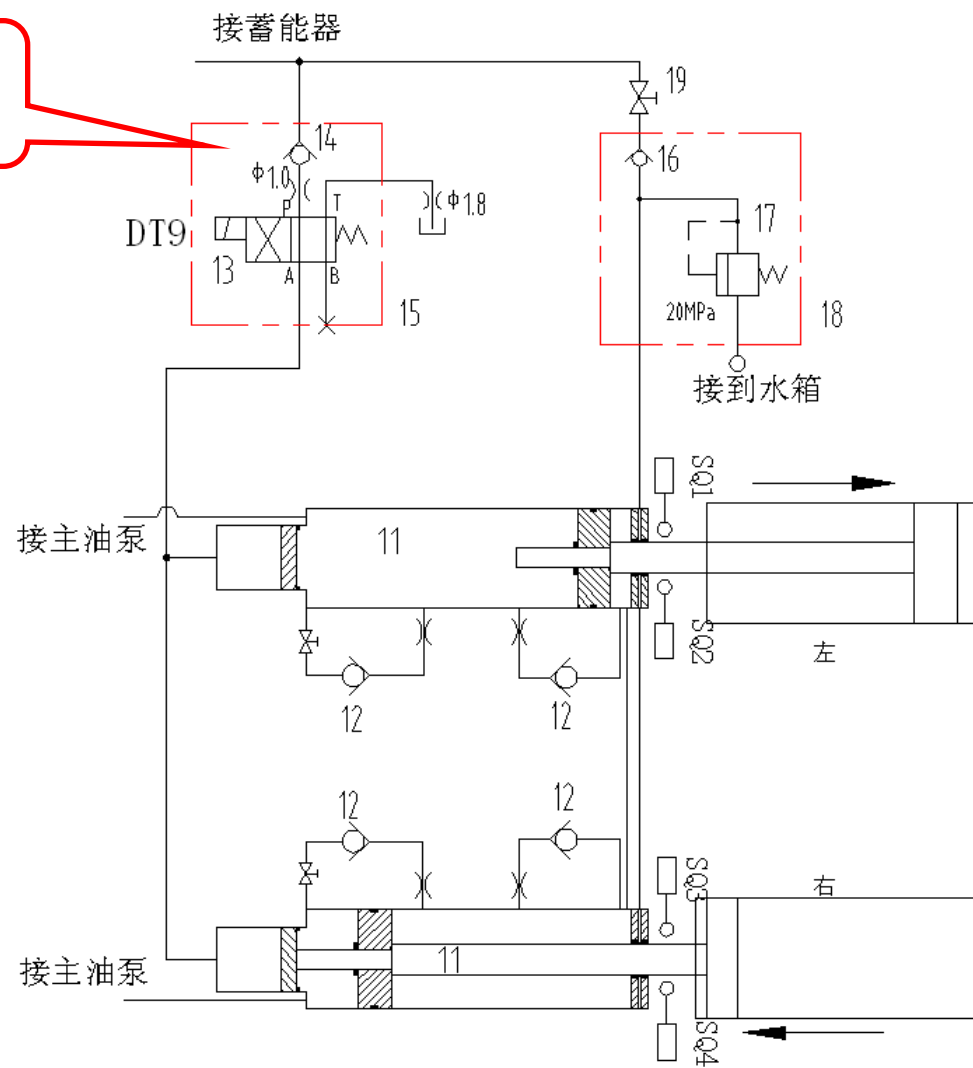
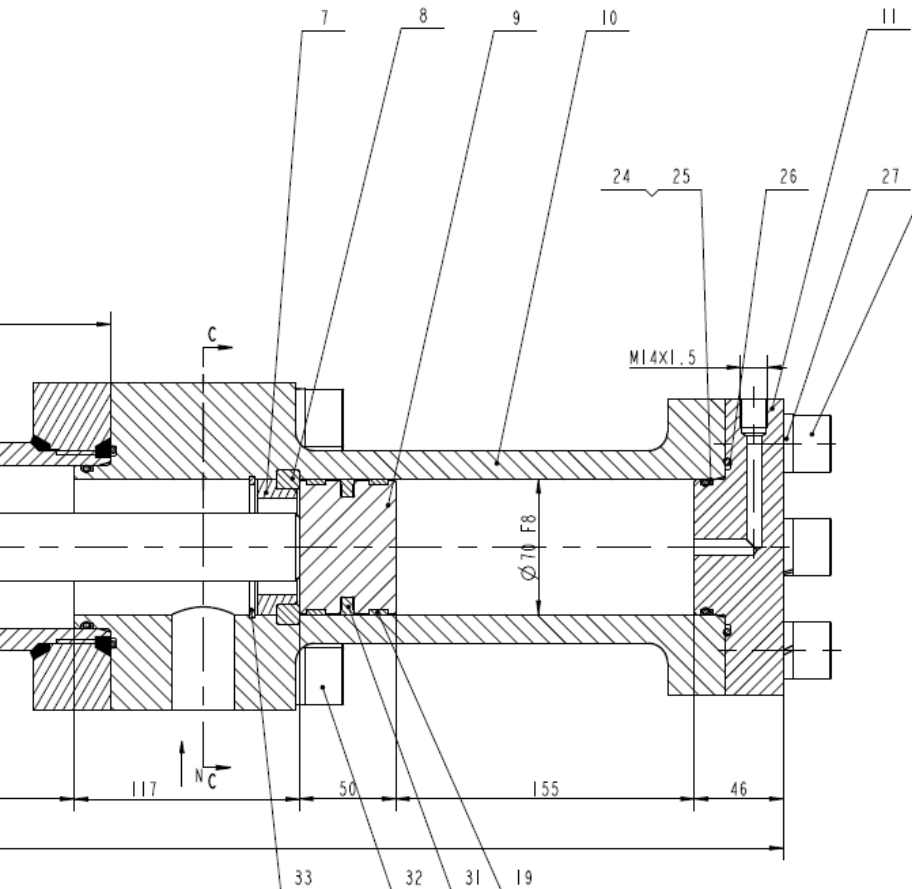
主油缸

1、自动退活塞

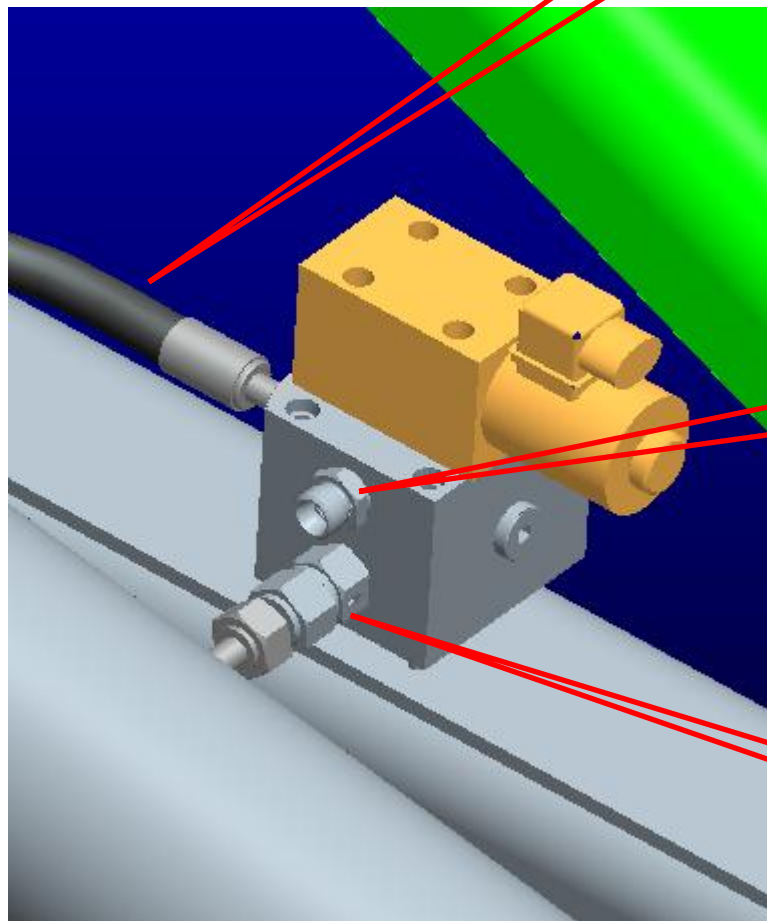


自动退更换活塞动画.mpg

油缸控制
阀组



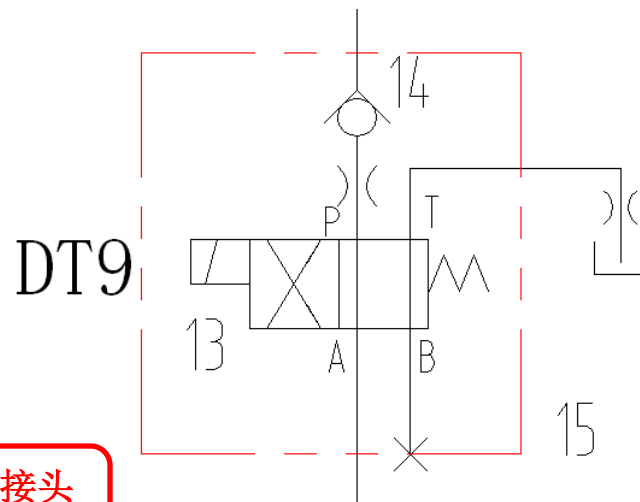
油缸控制阀组



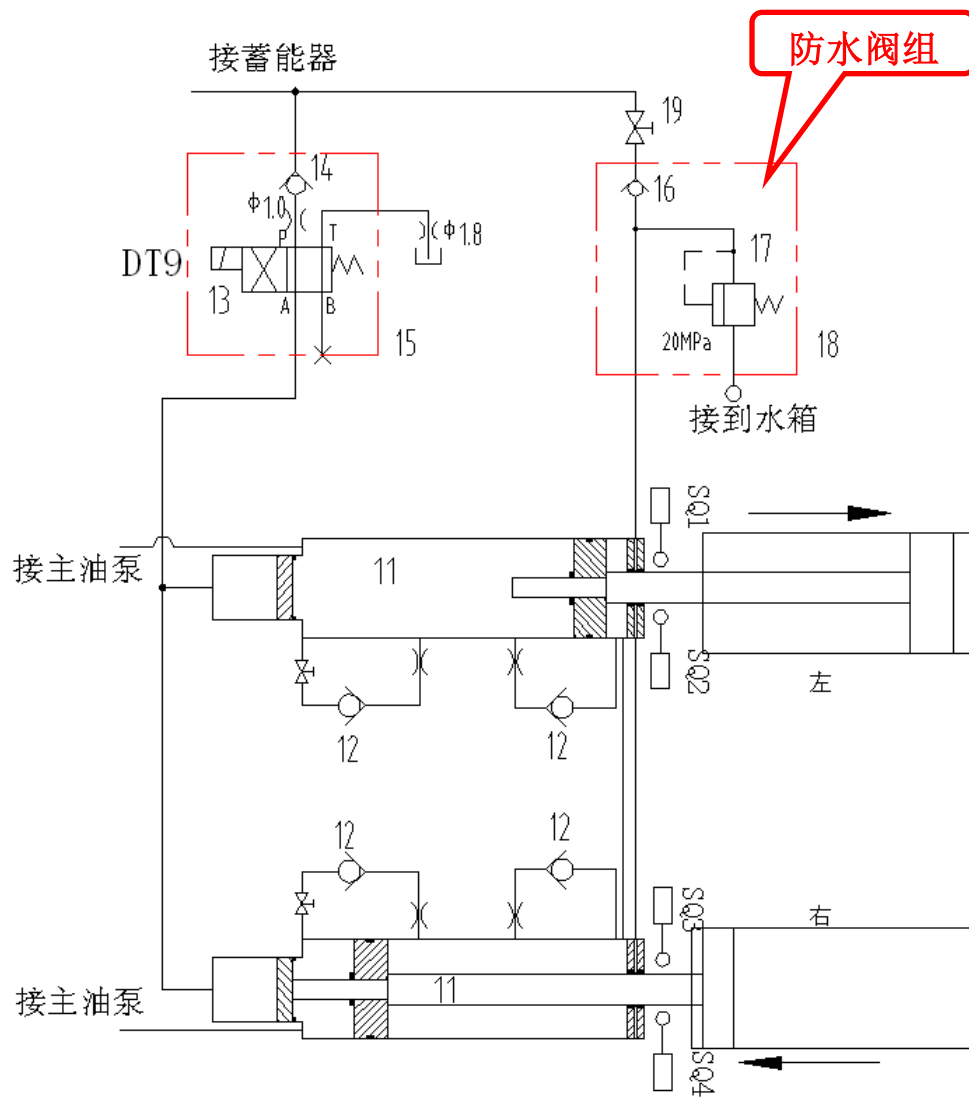
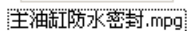
接限位油缸油口

阻尼接头
接油箱

单向阀



2、防水密封结构



防水阀组



防水阀组
溢流阀20MPa

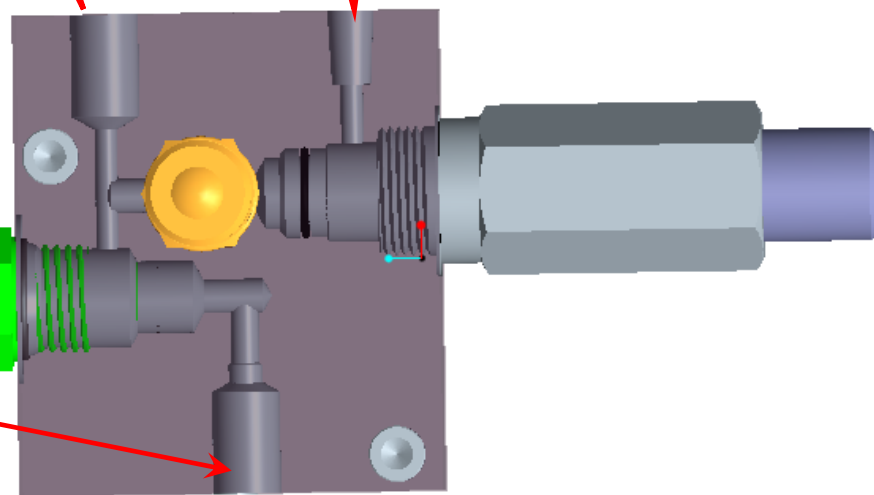
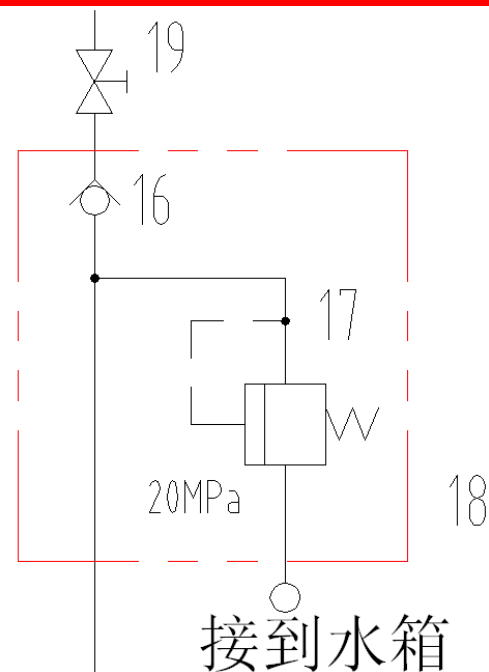
接油缸防
水油口

接蓄能器
螺钉

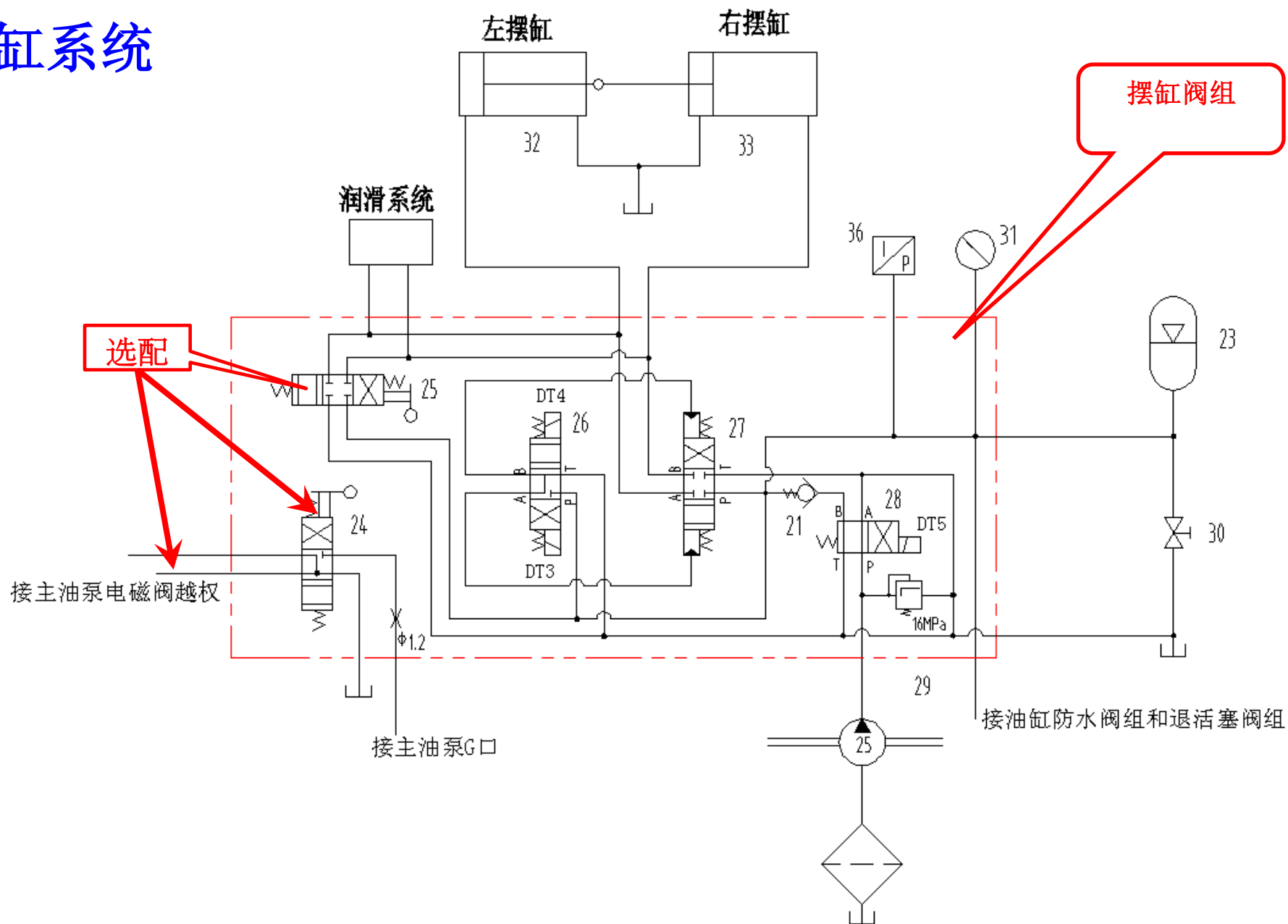
接水箱排
污口

单向阀

接蓄能器



摆缸系统



摆缸阀组

摆缸控制阀
DT5

摆缸左控制
阀DT4

摆缸左控制
阀DT3

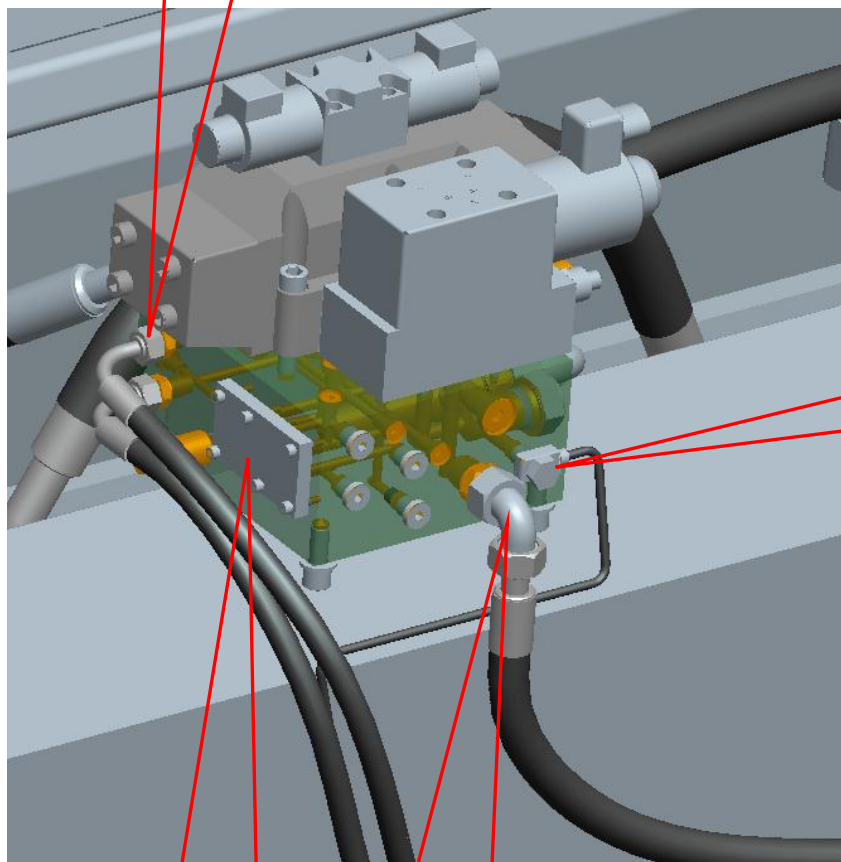
摆四通阀



摆系统溢流阀
16MPa

摆缸阀组

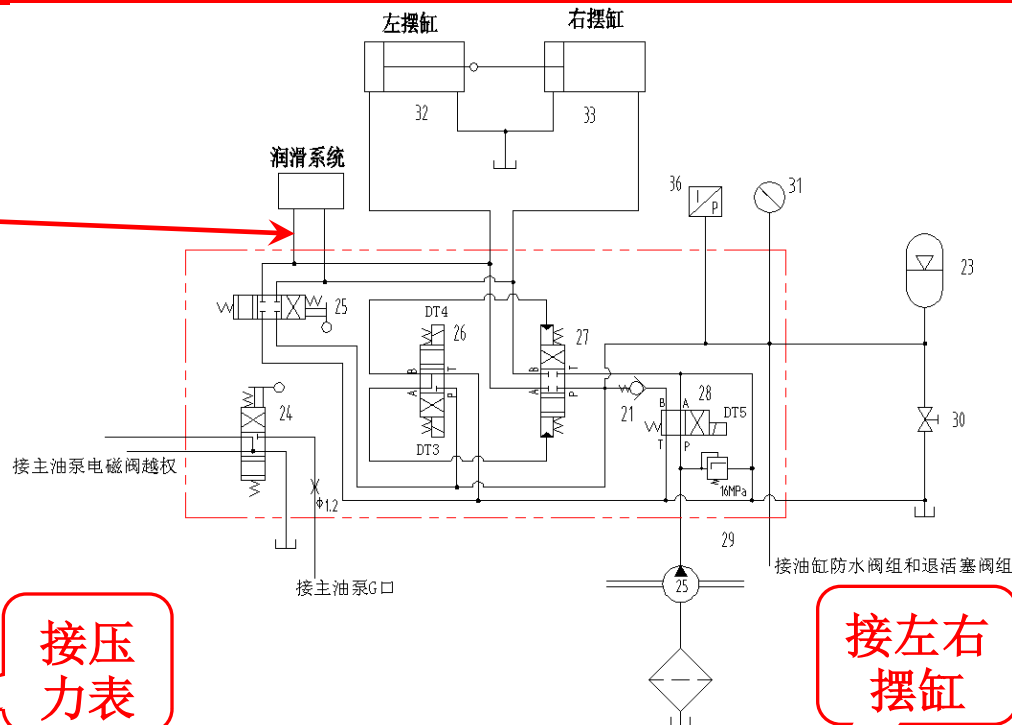
接润滑系统



越权手动阀
安装位置

接齿轮泵进
油

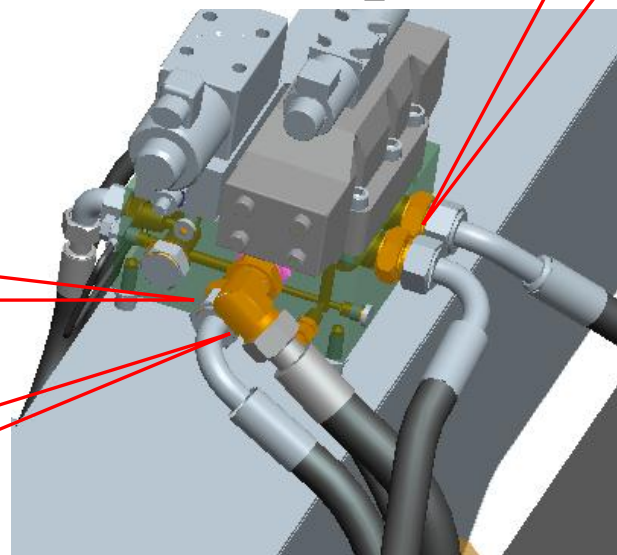
接压
力表



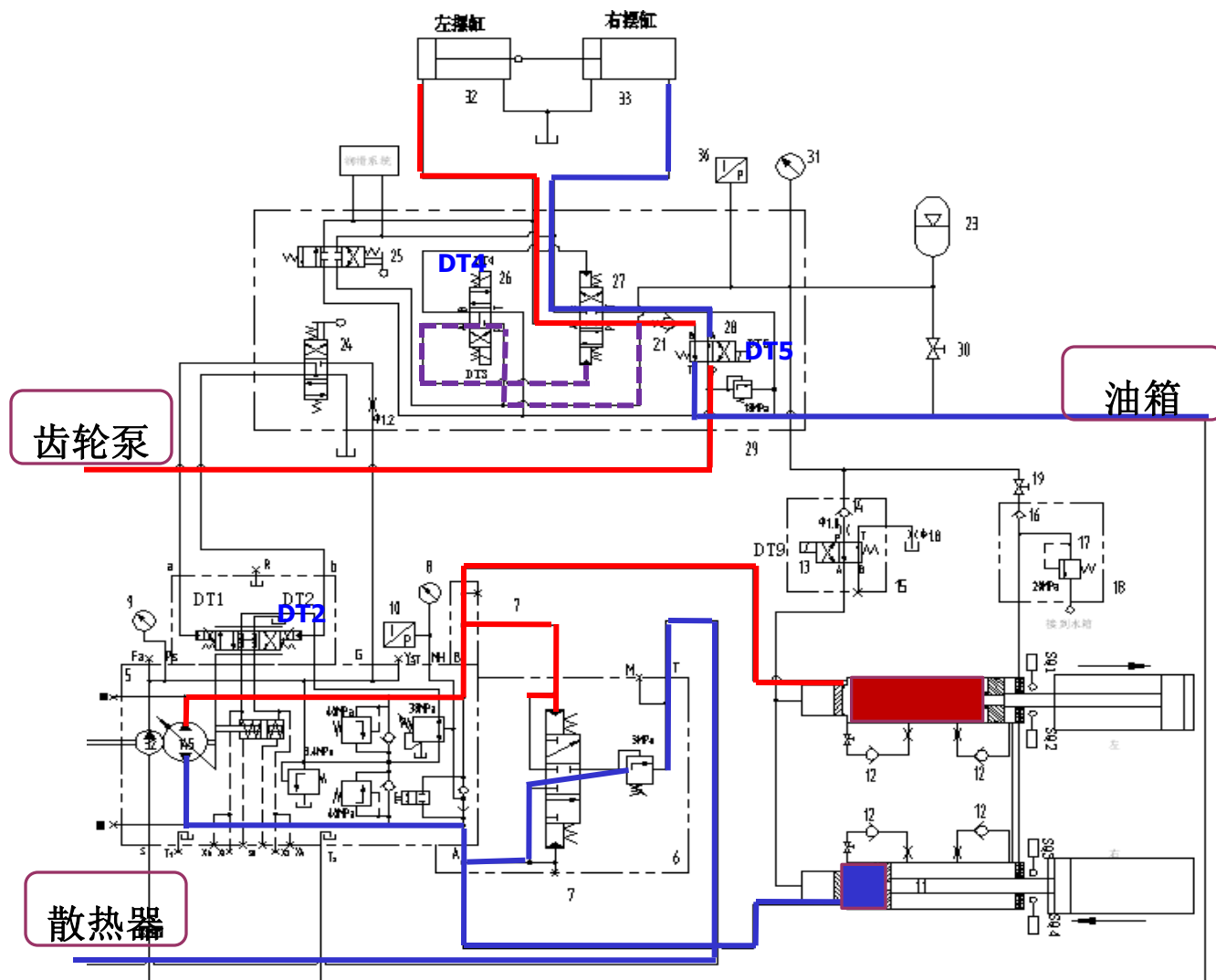
接左右
摆缸

接蓄
能器

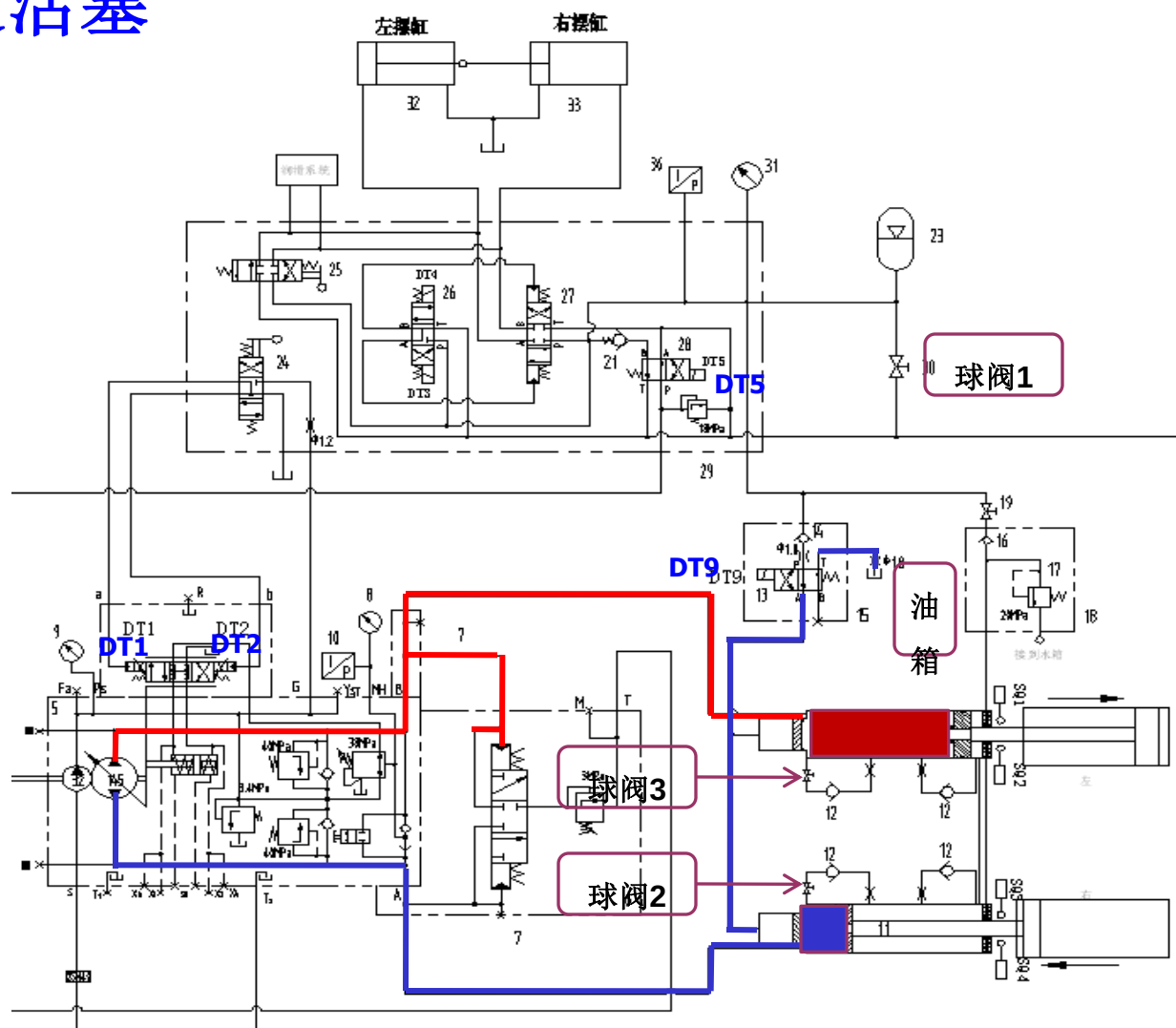
接回
油箱



正泵左进：DT2、DT4, DT5得电



退活塞



退右活塞：DT2、DT9得电

注意事项：退右活塞时，必须开启球阀1，并关闭球阀2。否则活塞退到位后会缩回。

活塞恢复时，DT5得电，同时必须关闭球阀1，开启球阀2。

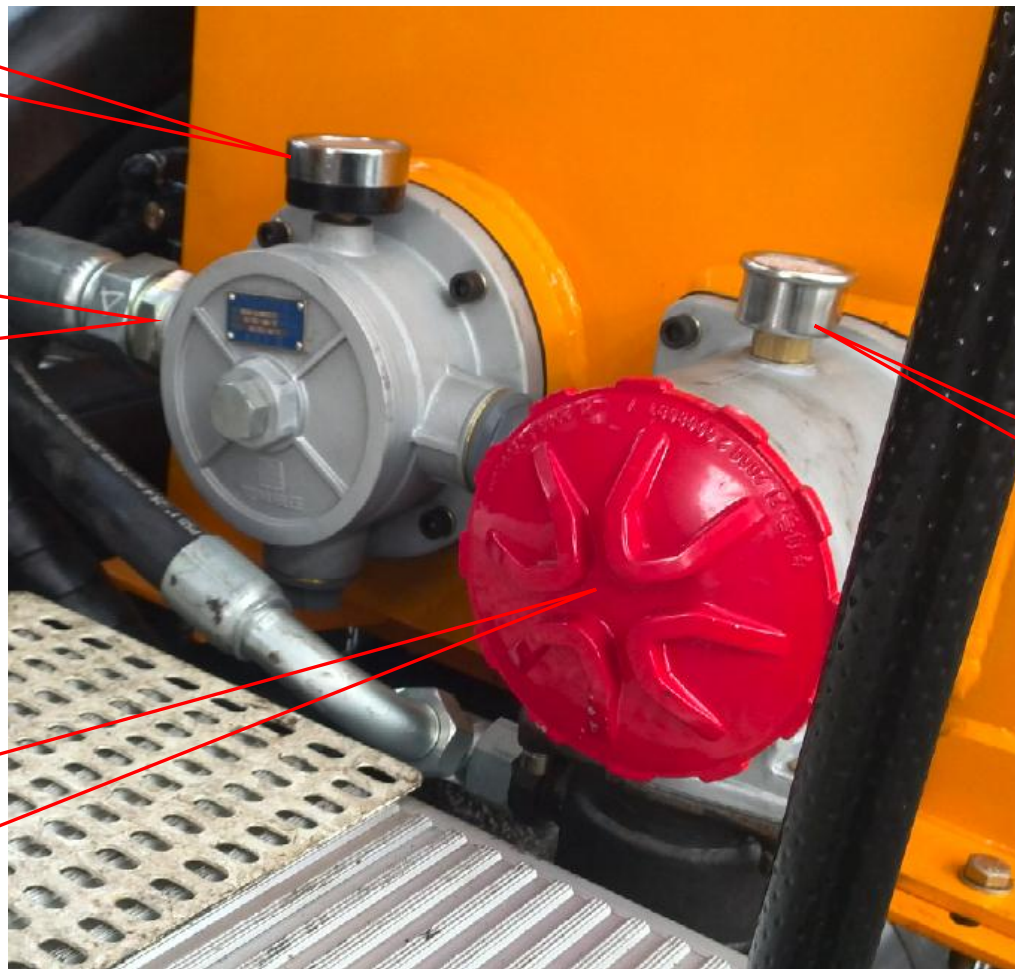
退左活塞：DT2变为DT1，球阀2变为球阀3。

吸油过滤器

真空表1

主油泵吸油
过滤器

齿轮泵和
臂架泵吸
油过滤器



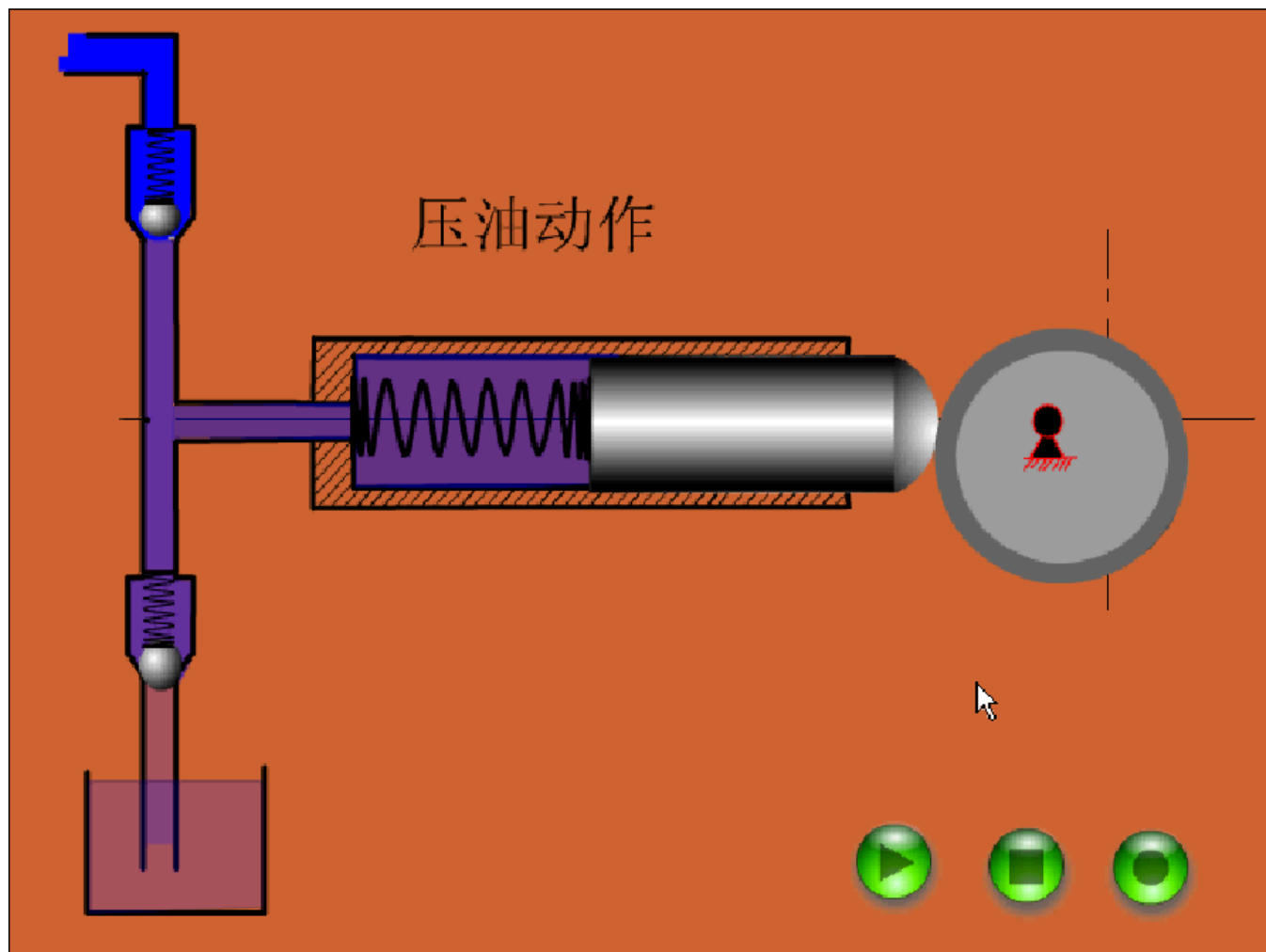
注意：当真空
表数值达到
0.02MPa时，
必须更换过滤
器滤芯

真空表2

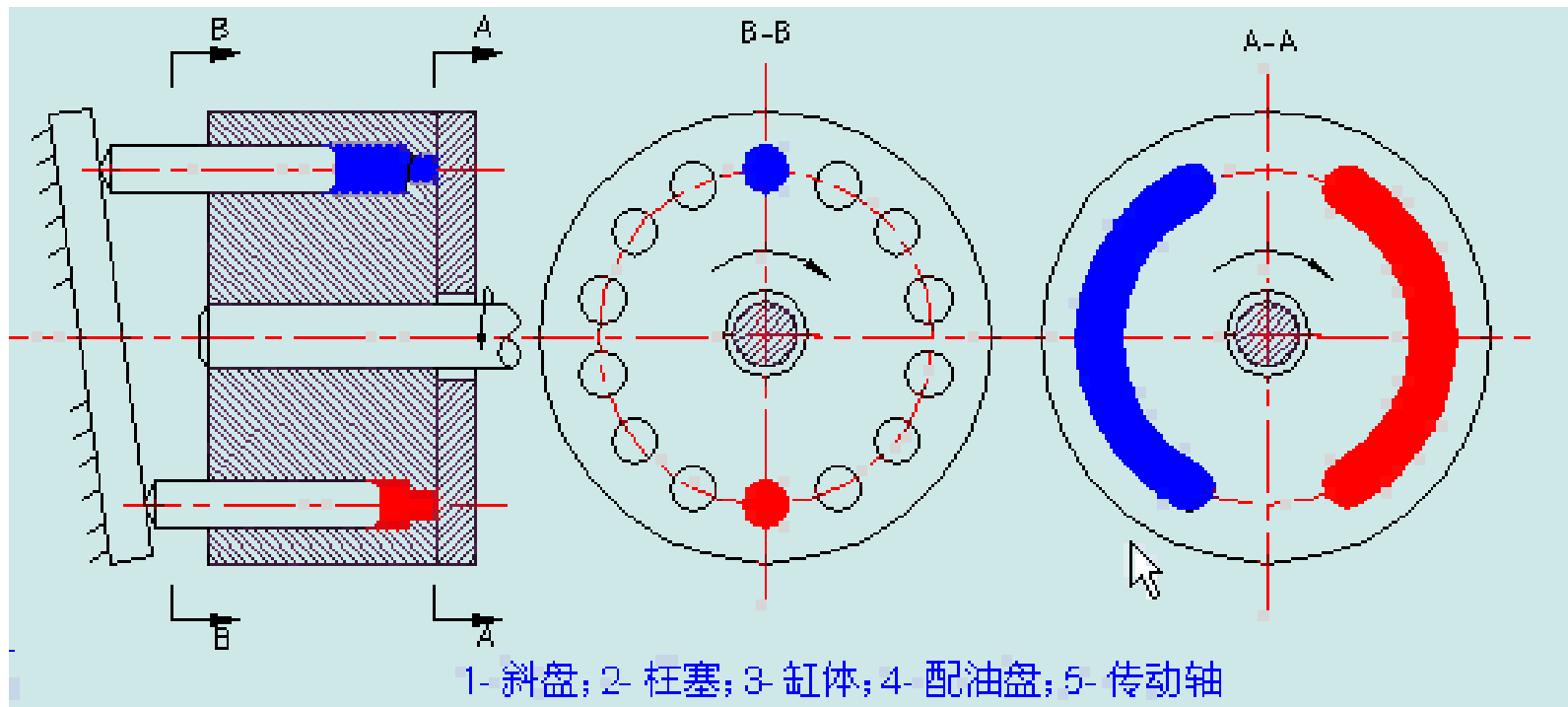
液压元件原理

- 1、主油泵
- 2、齿轮泵
- 3、单向阀
- 4、换向阀
- 5、插装阀

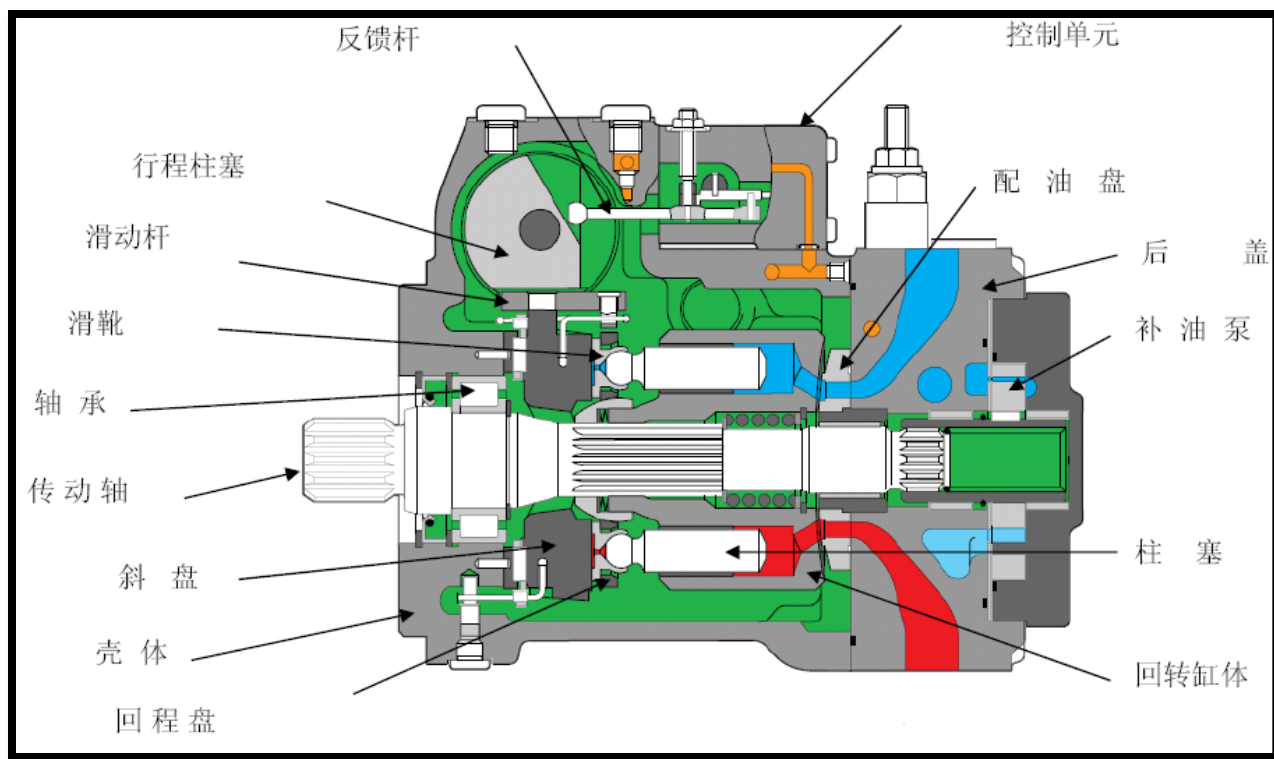
柱塞泵工作原理



柱塞泵工作原理

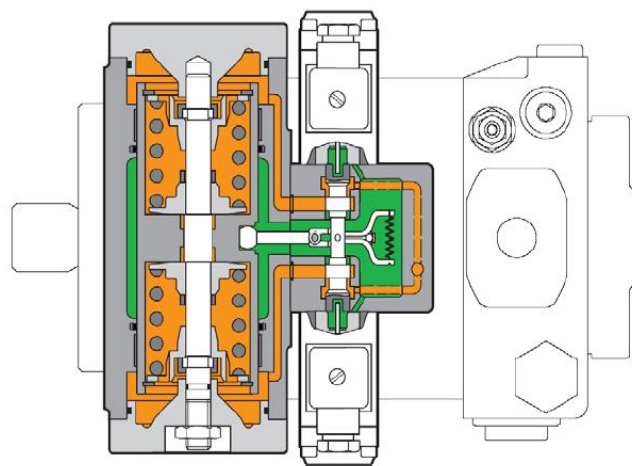
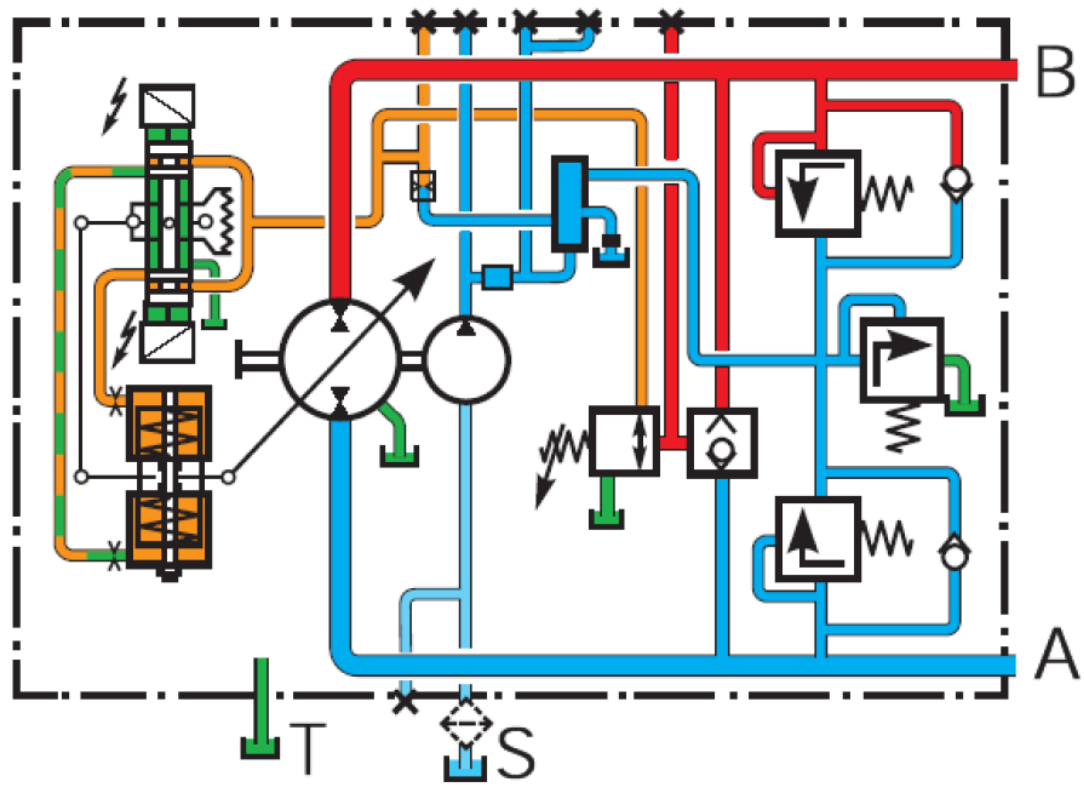


A4VG主油泵结构图



A4VG主油泵结构图

A4VG主油泵控制油路图



A4VG性能参数

性能参数	A4VG145EP0DP0X0/40NRND 6T11FB1S4BS00-S	A4VG125EP0MT1/32R -NSF02F021SP-S
最大可设排量ml/r	145	125
泵最大转速r/min	2850	2850
额定工作转速r/min	2500	2500
额定工作压力MPa	45	40
峰值压力MPa	50	45
最低吸入压力 MPa(自吸时)	0.08	0.08
壳体压力允许上限MPa	0.4	0.4

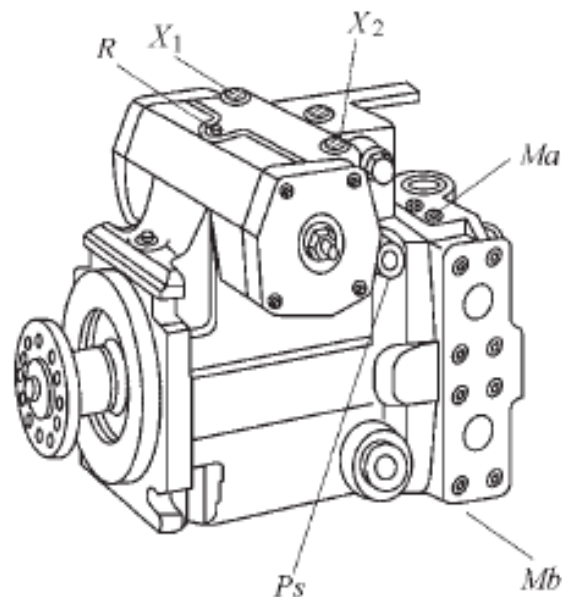
柱塞泵工作原理

闭式系统液压泵的零点一般有两个概念：液压零点、机械零点。

在液压泵的使用中，如果液压泵没有接收到任何控制信号（机械联杆、液控管路、电控插头等），而斜盘因为内部作用力的关系偏离原始设定点，而且与斜盘连接的机械反馈杆带动伺服控制阀芯运动后不能将斜盘调节回至原设定位置点的时候，液压泵依然有排量输出，此时的现象就称为零点偏移。

零点偏移判断：

如图2所示的压力测试口连接上压力表，启动液压泵，但不给出控制信号，观察各个压力表的状况，如果MA、MB不同则说明此时系统的零点有偏移，需要调节。



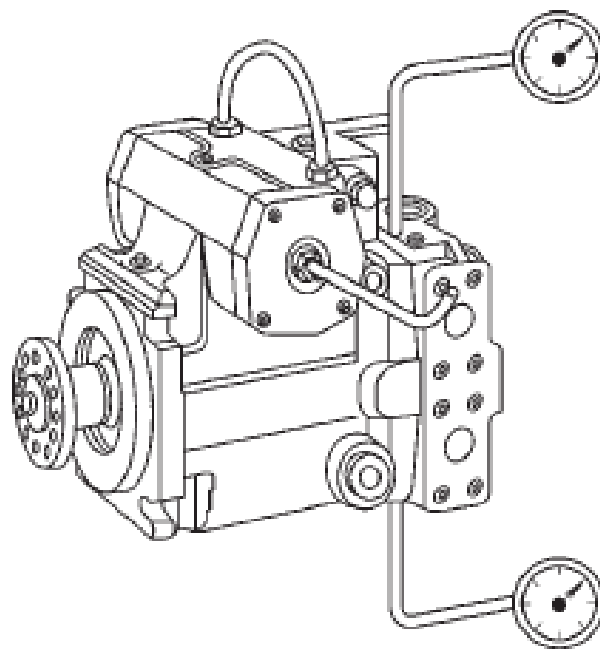
A4VG零位调节

柱塞泵工作原理

零位区别：将液压泵X1、X2油口短接（X1、X2压力为变量伺服缸两端压力），并在MA、MB处连接压力表，空载启动液压泵，如果两侧压力不同，则可判断为机械零点偏移，如果两侧压力相同则可判断为液压零点偏移。

机械零位调整：

保持液压泵X1、X2短接，松开锁紧螺母，慢慢旋转内六角螺栓，调至两个压力表上显示的数值一致为止。在两边压力表显示数值相同时，拧紧内六角螺栓，上紧锁紧螺母，并再检查一下两边压力表显示的压力是否一致。启动液压泵，观察MA、MB压力是否一致，如果一致则机械零点已经调整好。

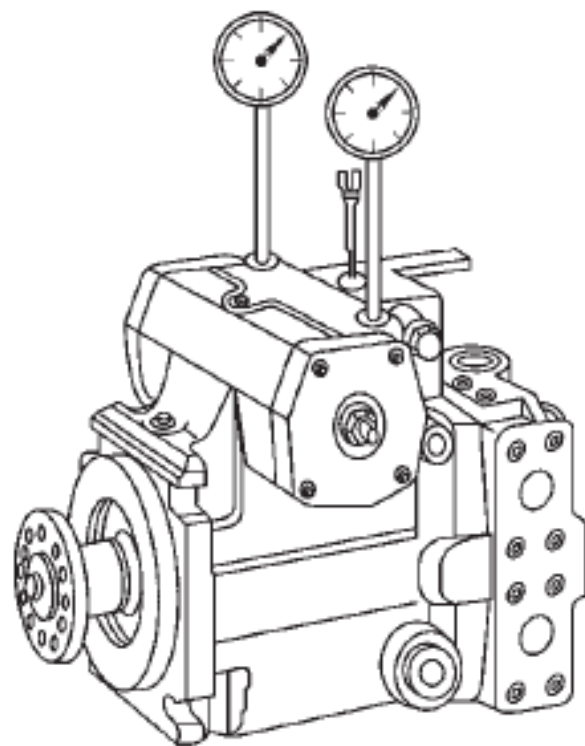


A4VG零位调节

柱塞泵工作原理

液压零位调整：

在确定机械零点没有问题时，如果液压泵启动，在没有给出任何控制信号的情况下，液压泵仍然有压力输出，则需要调节液压零点，如图4所示。将X1、X2测压口连接6MPa压力表，启动液压泵，松开液压泵上的锁紧螺母，用螺丝刀慢慢调正带槽螺钉，直到两边测量点“X1”、“X2”压力表上显示的数值一致时为止。用螺丝刀上紧带槽螺钉，上紧锁紧螺母。

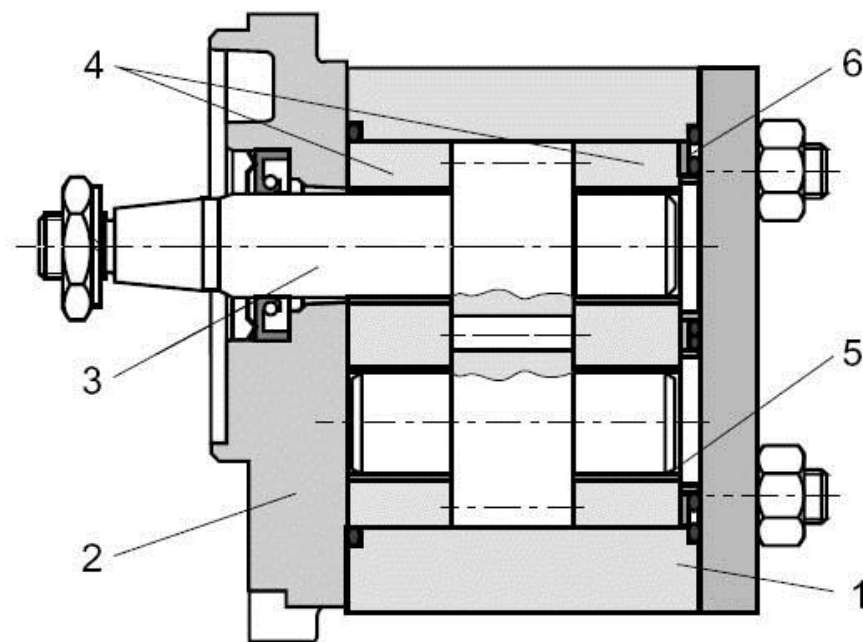


A4VG零位调节

齿轮泵和马达工作原理

自吸式外啮合齿输泵。它们使油液流动起来并传递必要的力。

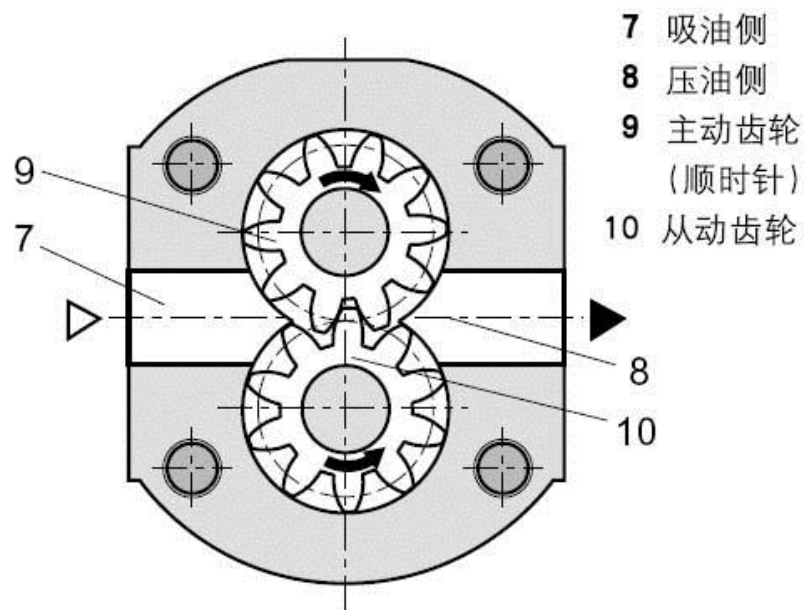
它主要包括壳体 (1)，安装法兰 (2)，驱动轴 (3)，两个轴承座 (4)，轴套 (5) 和用于液压间隙补偿的侧板 (6)。当齿轮旋转，轮齿离开啮合点时，产生真空，这样大气压力作用在油箱内的液体表面上，使得油液流进轮齿间的空间。

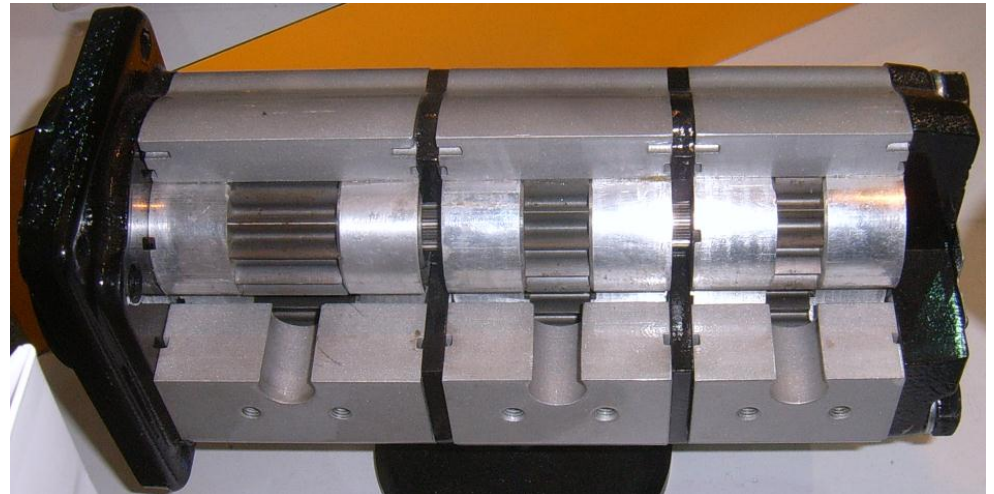
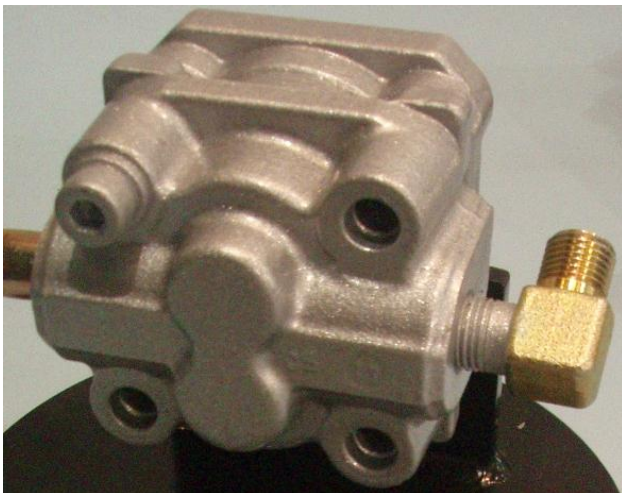
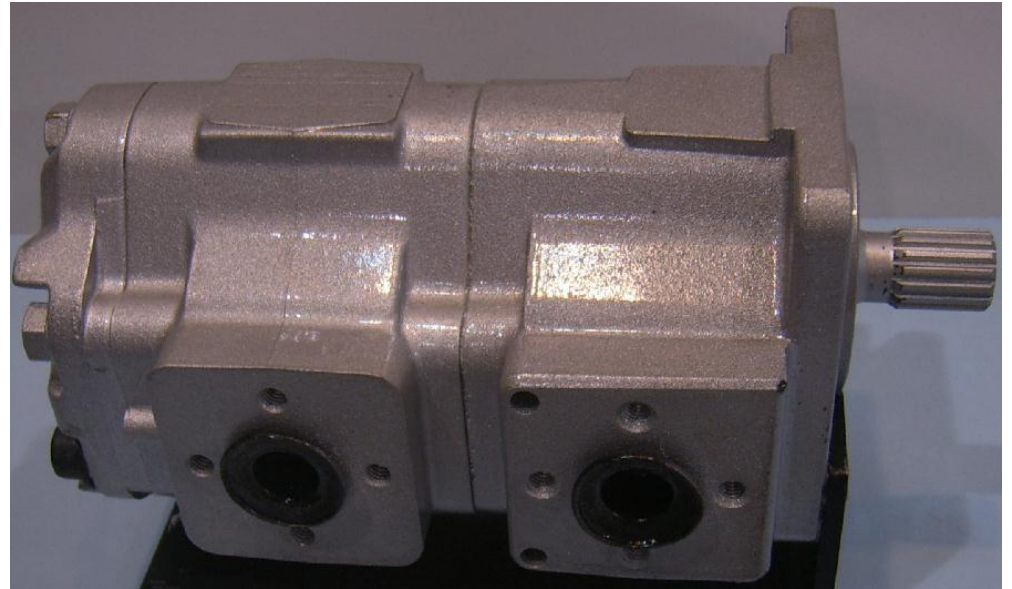


然后这些空间内的油液按箭头方向（见剖视图）从泵的吸油侧转到压油侧。

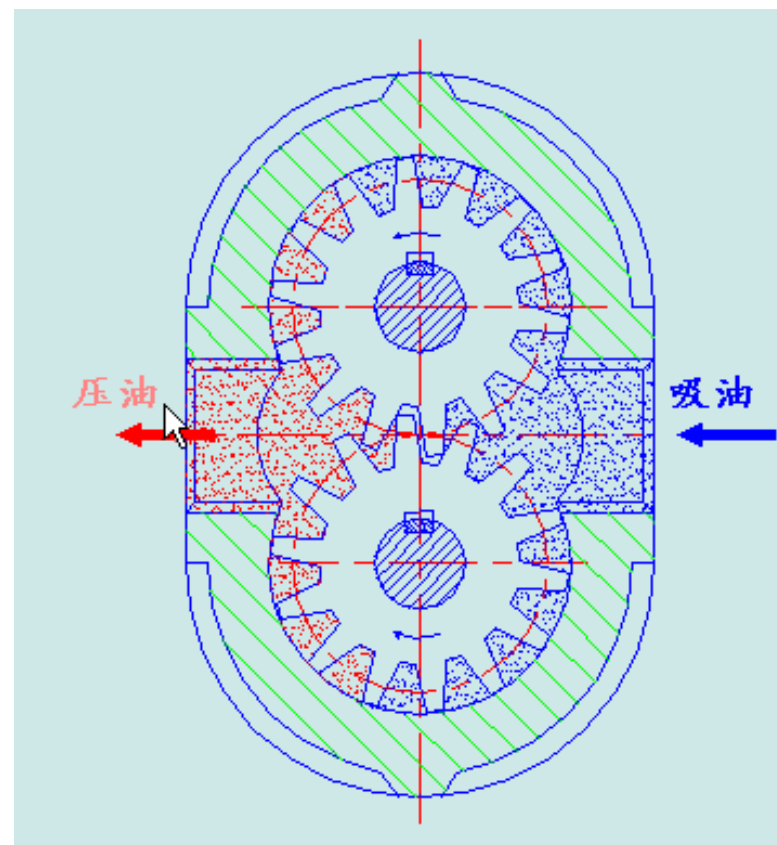
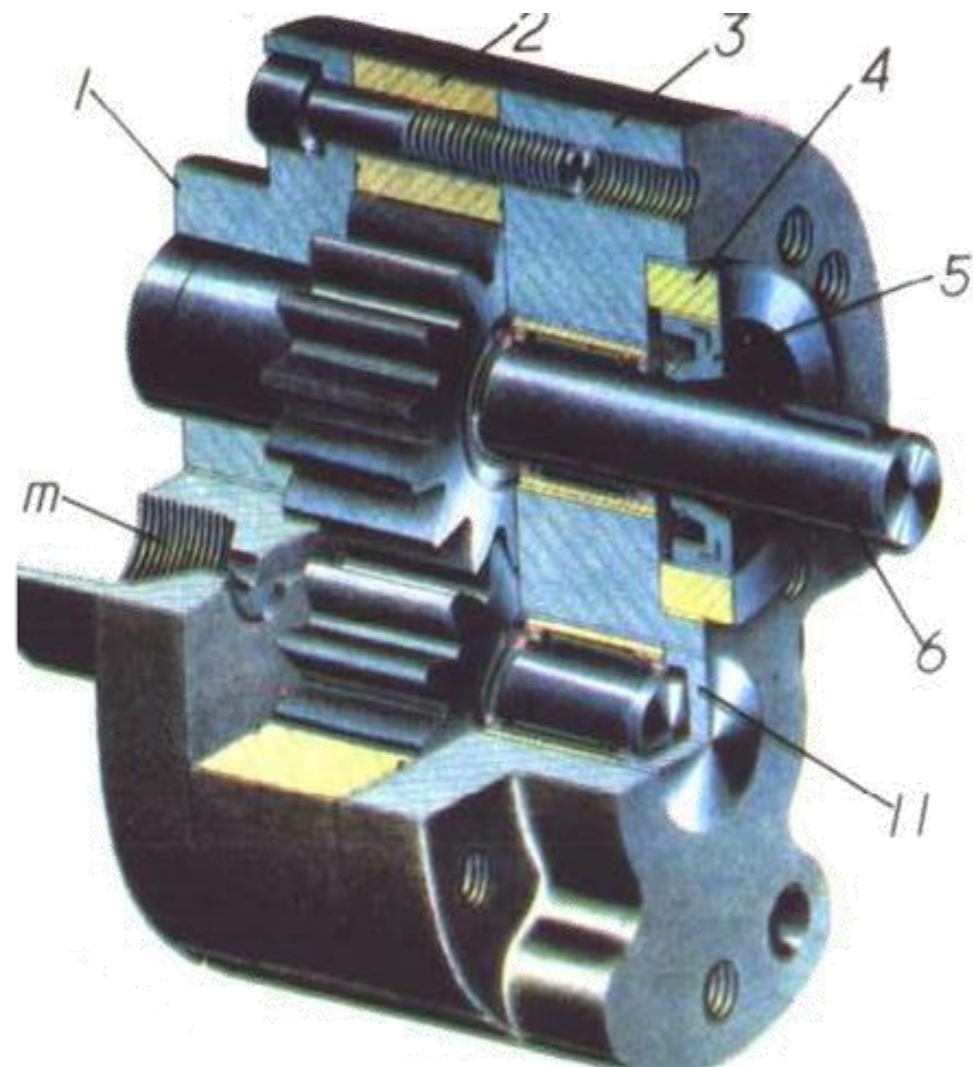
当轮齿再次啮合，油液被挤出轮齿的空间进入泵的输油口，因而轮齿的啮合防止油液返回吸油侧。

为了防止泵运行冲击，在轴承座 (4) 上开出小槽，使齿轮啮合中受困的油液流入压油侧。



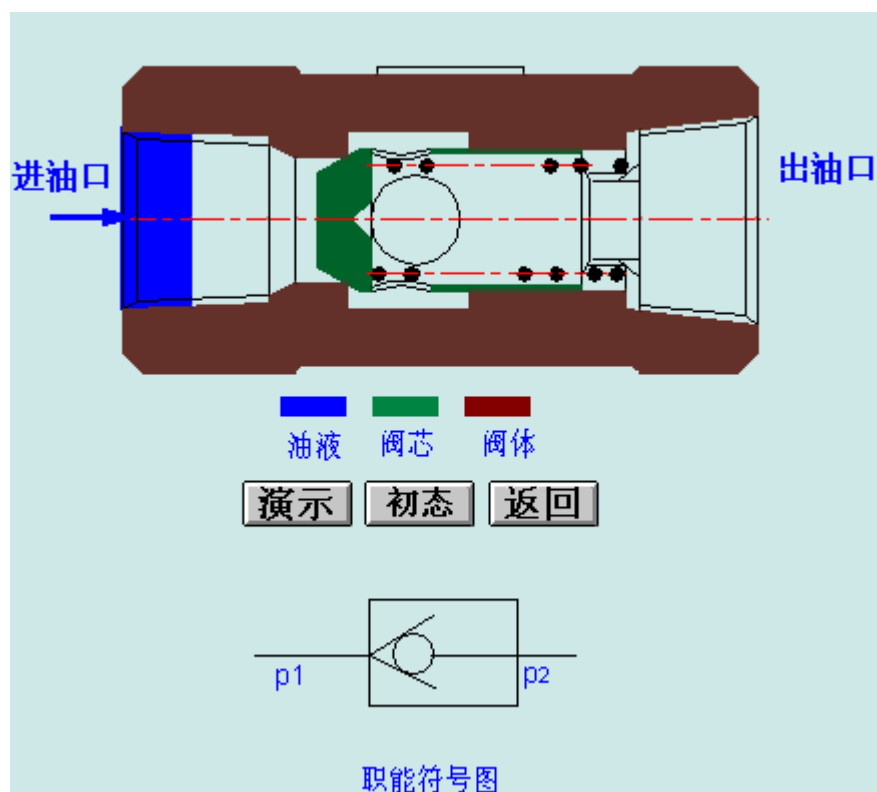


齿轮泵和马达工作原理

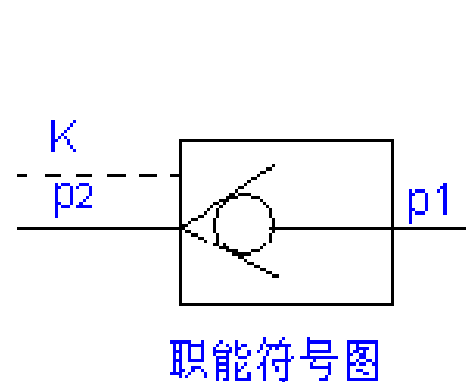
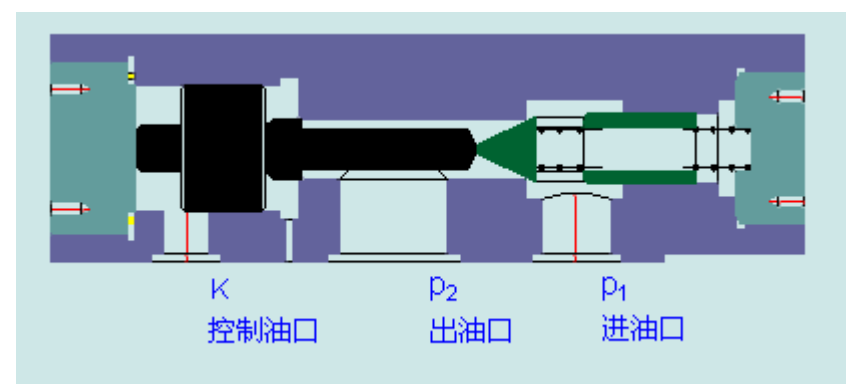


单向阀

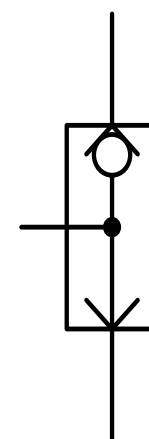
单向阀：只允许油液朝一个方向流动，不能反向流动



单向阀

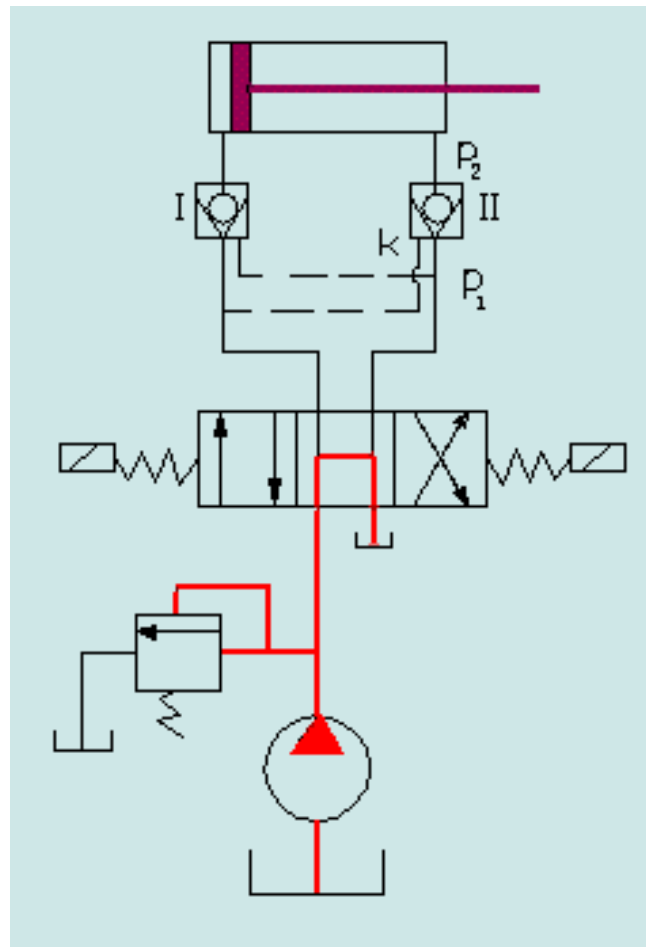
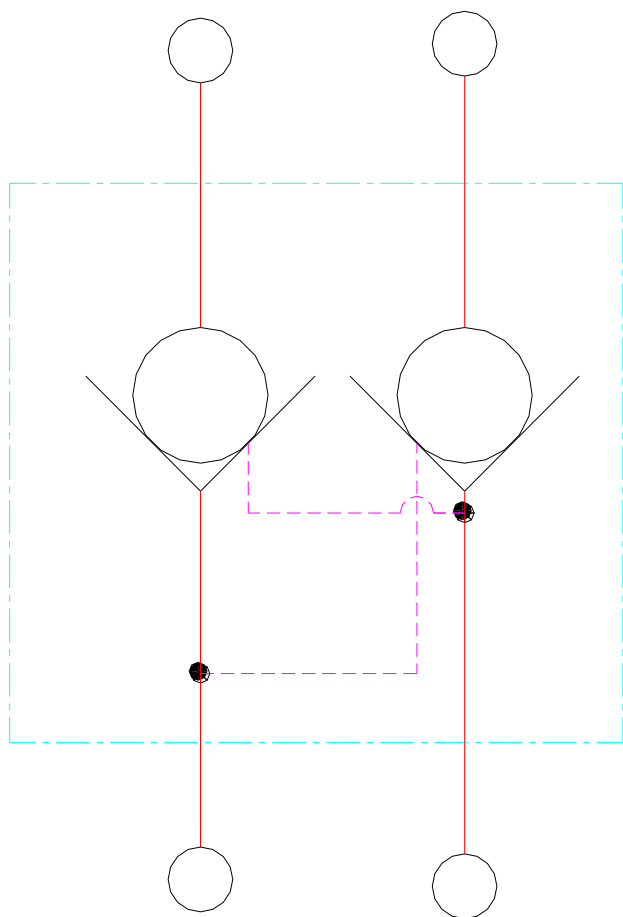


液控单向阀



梭阀

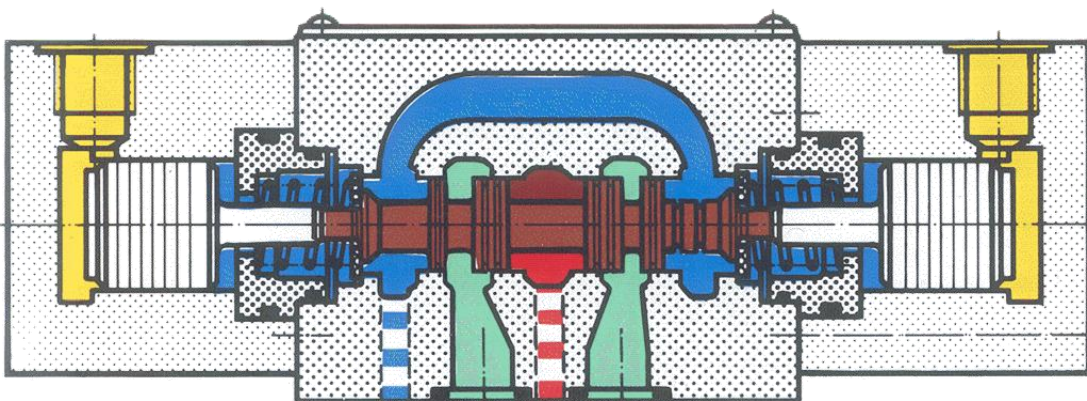
双向液压锁



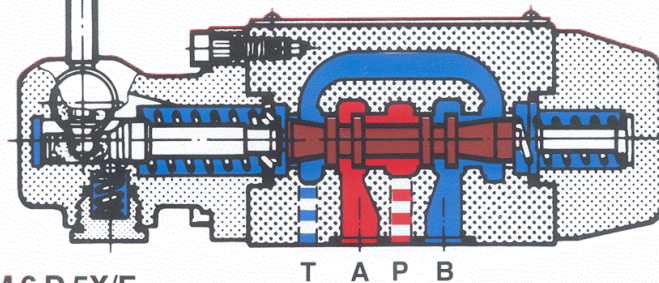
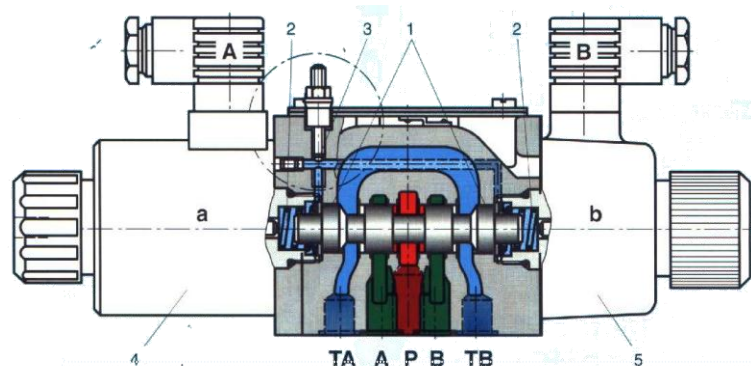
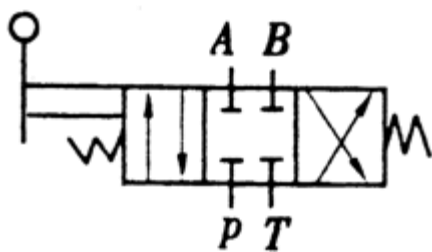
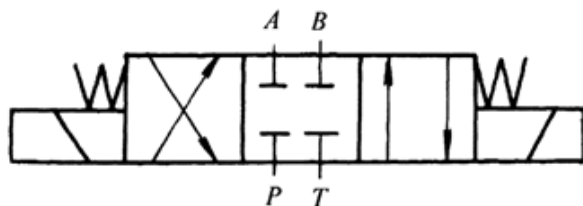
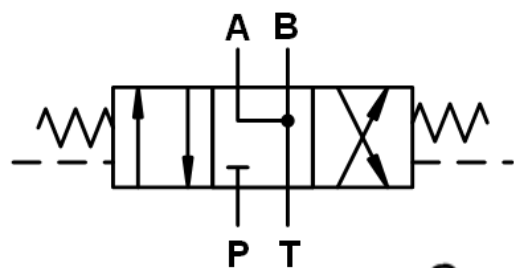
双向液压锁组成锁紧回路

换向阀

换向阀：利用阀芯和阀体的相对运动，使油路接通、关断或变换油流的方向，从而实现液压执行元件及其驱动机构的启动、停止或变换运动方向。



Type 4 WH 6 E 5X/.. T A P B

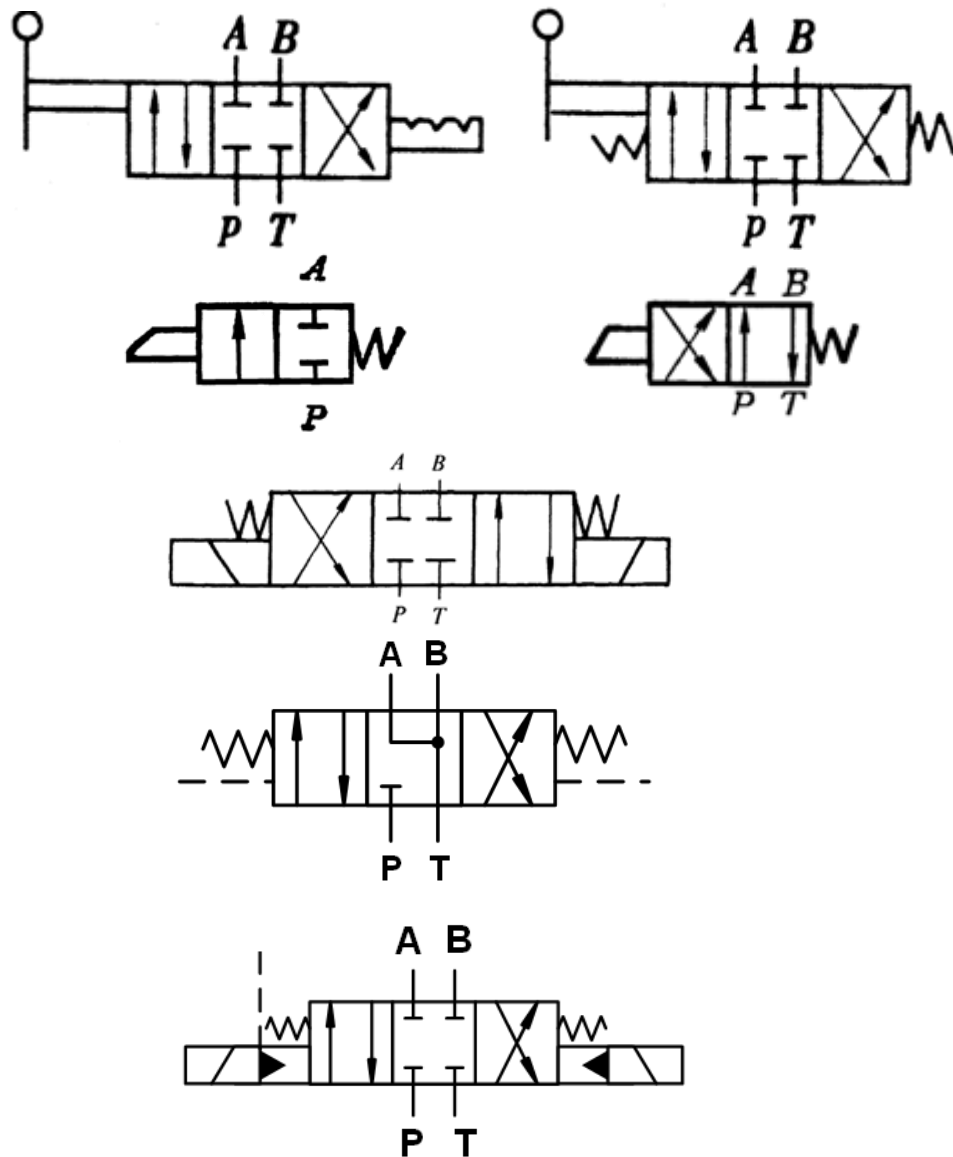


MM 6 D 5X/F

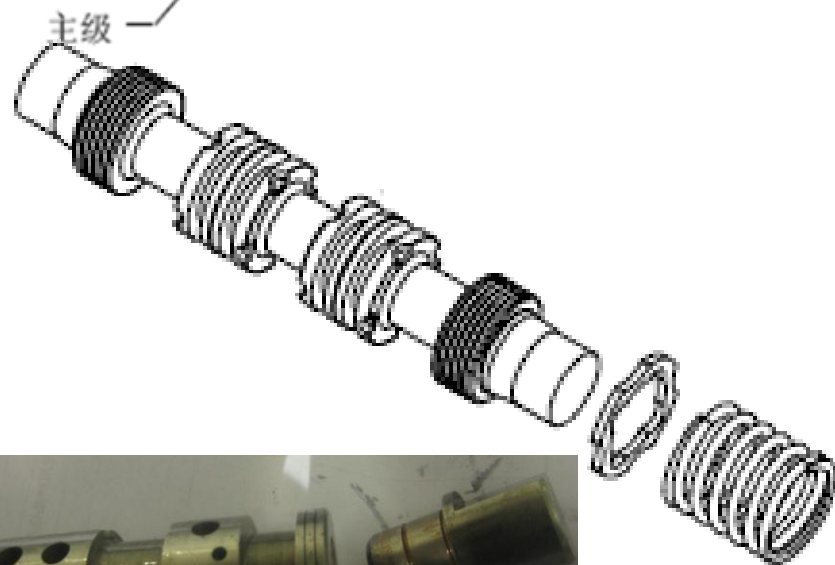
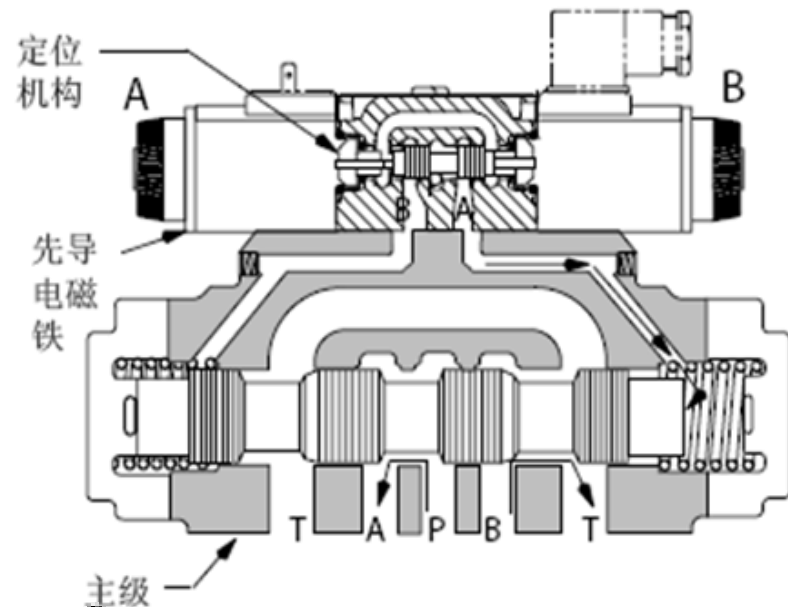
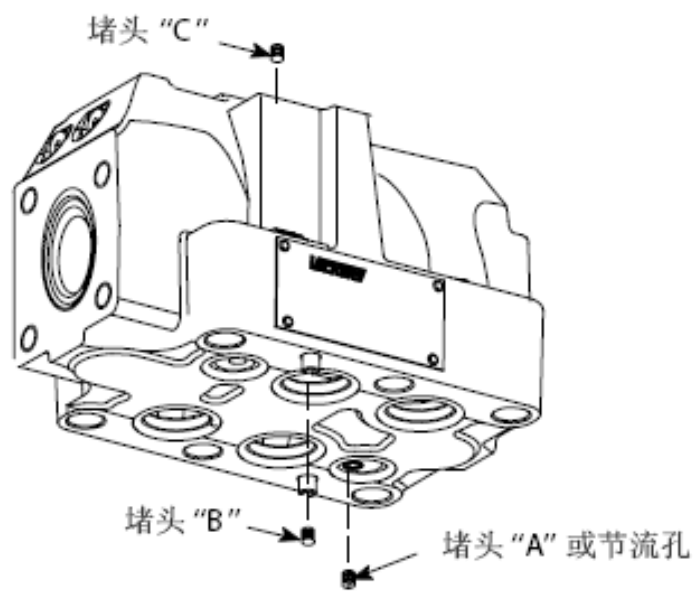
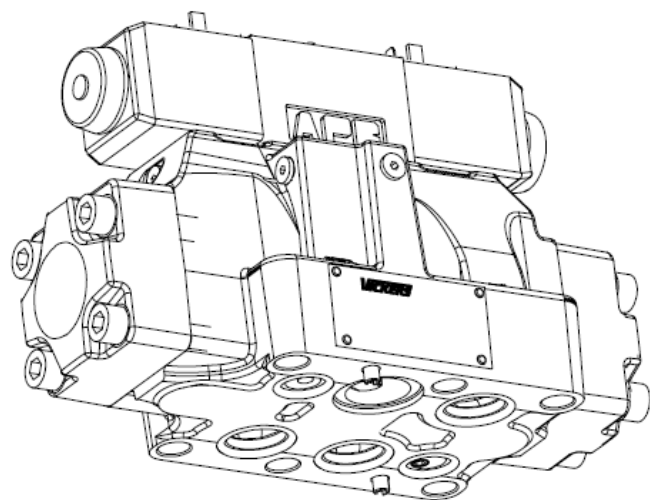
T A P B

换向阀操纵方式

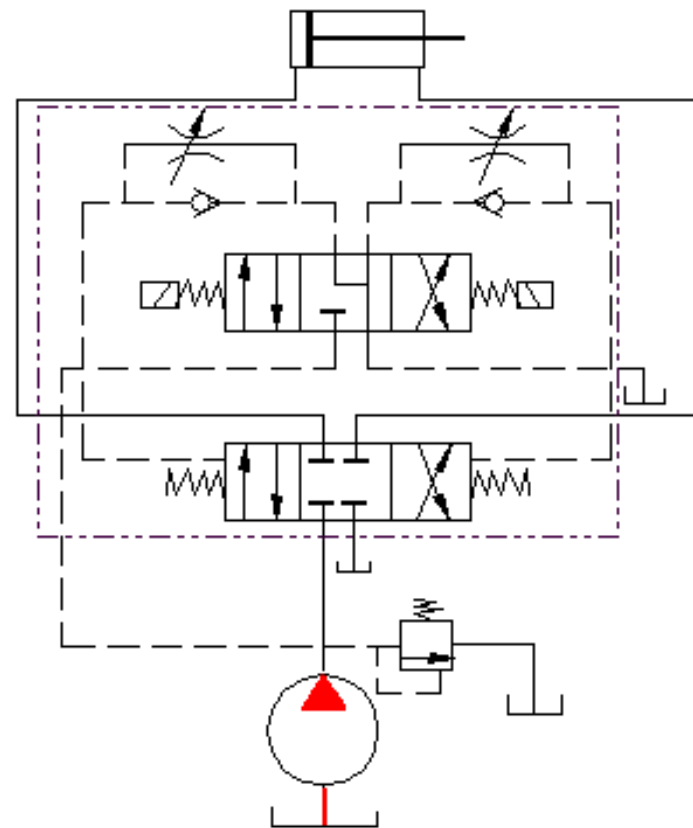
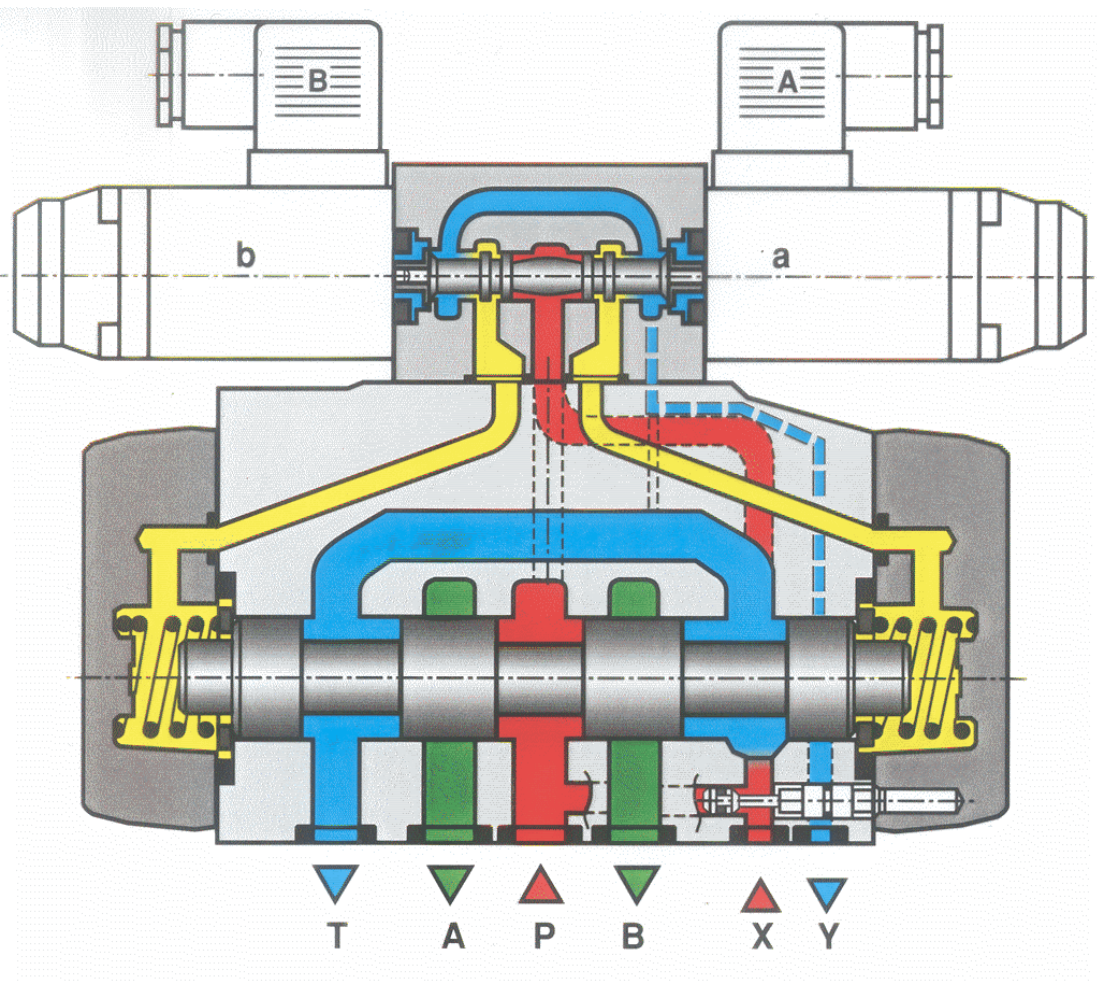
- 1、手动换向阀
- 2、机动换向阀
- 3、电磁换向阀
- 4、液动换向阀
- 5、电液动换向阀



摆缸电液换向阀



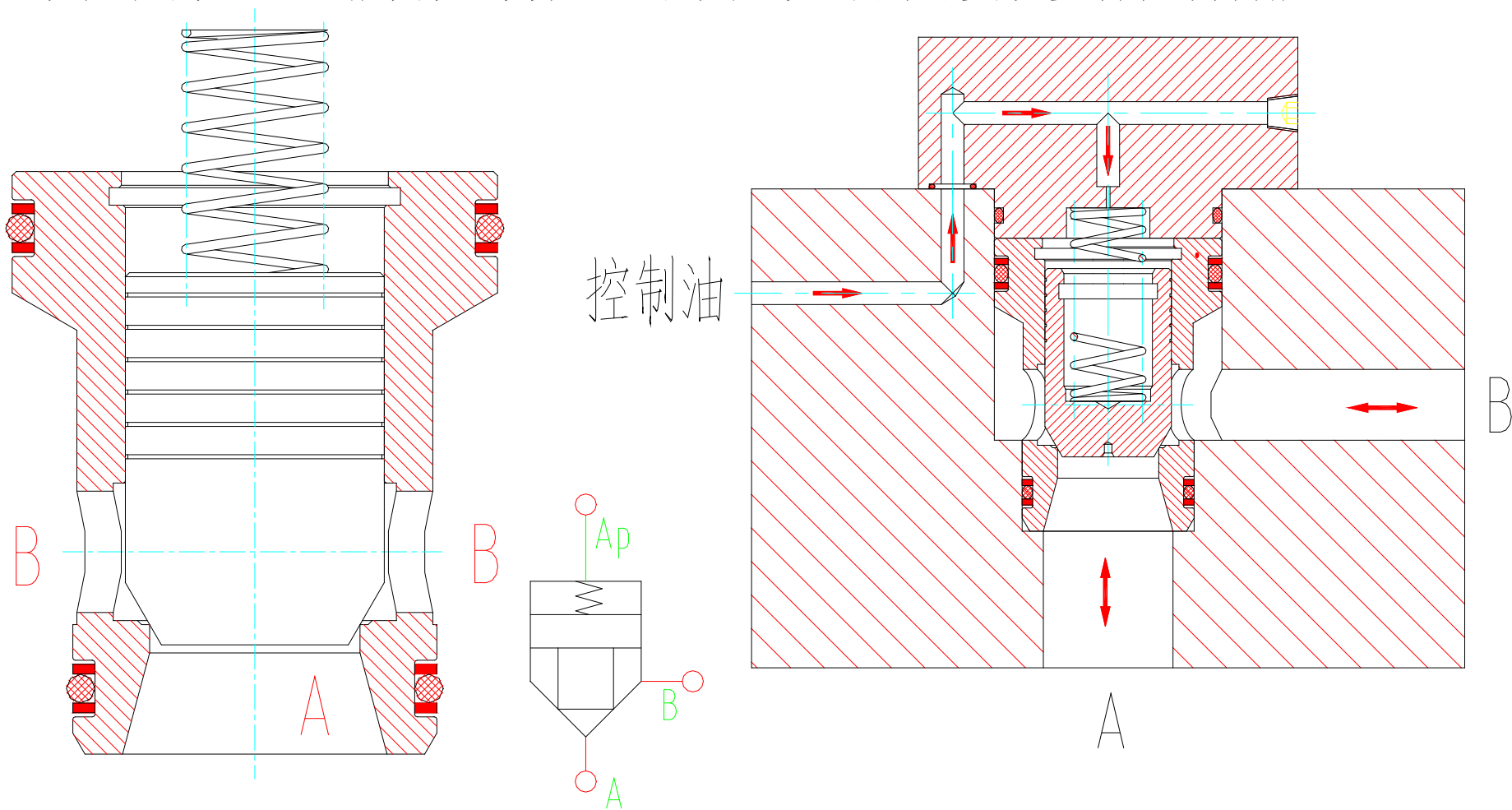
摆缸电液换向阀



电液换向阀组成的回路图

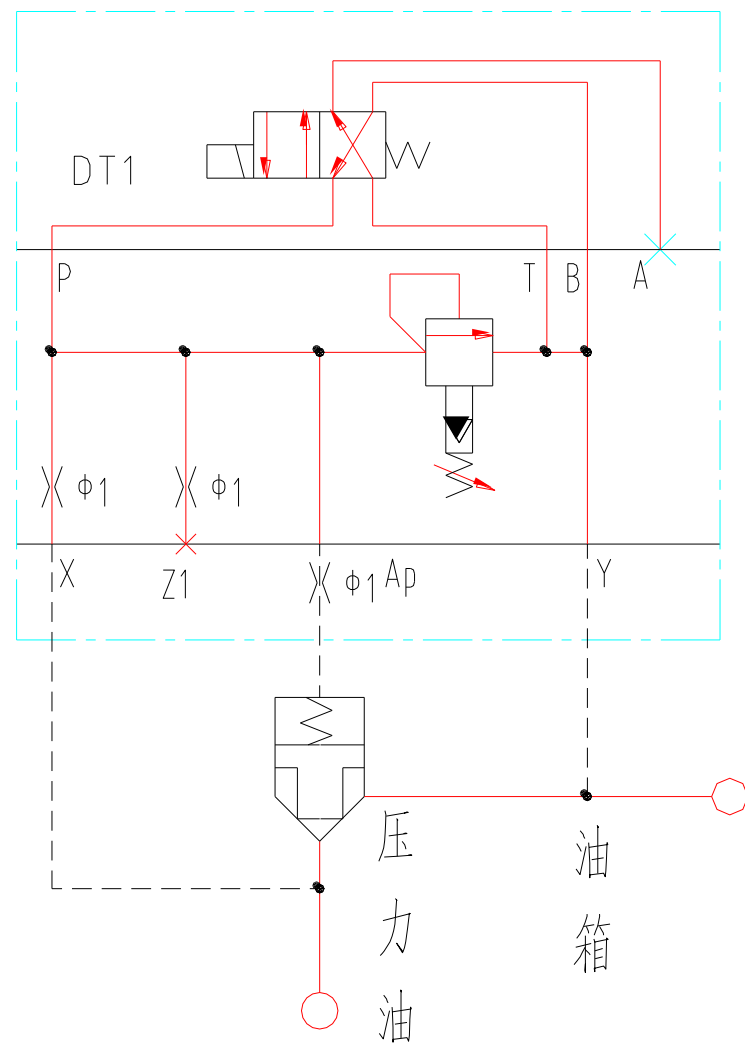
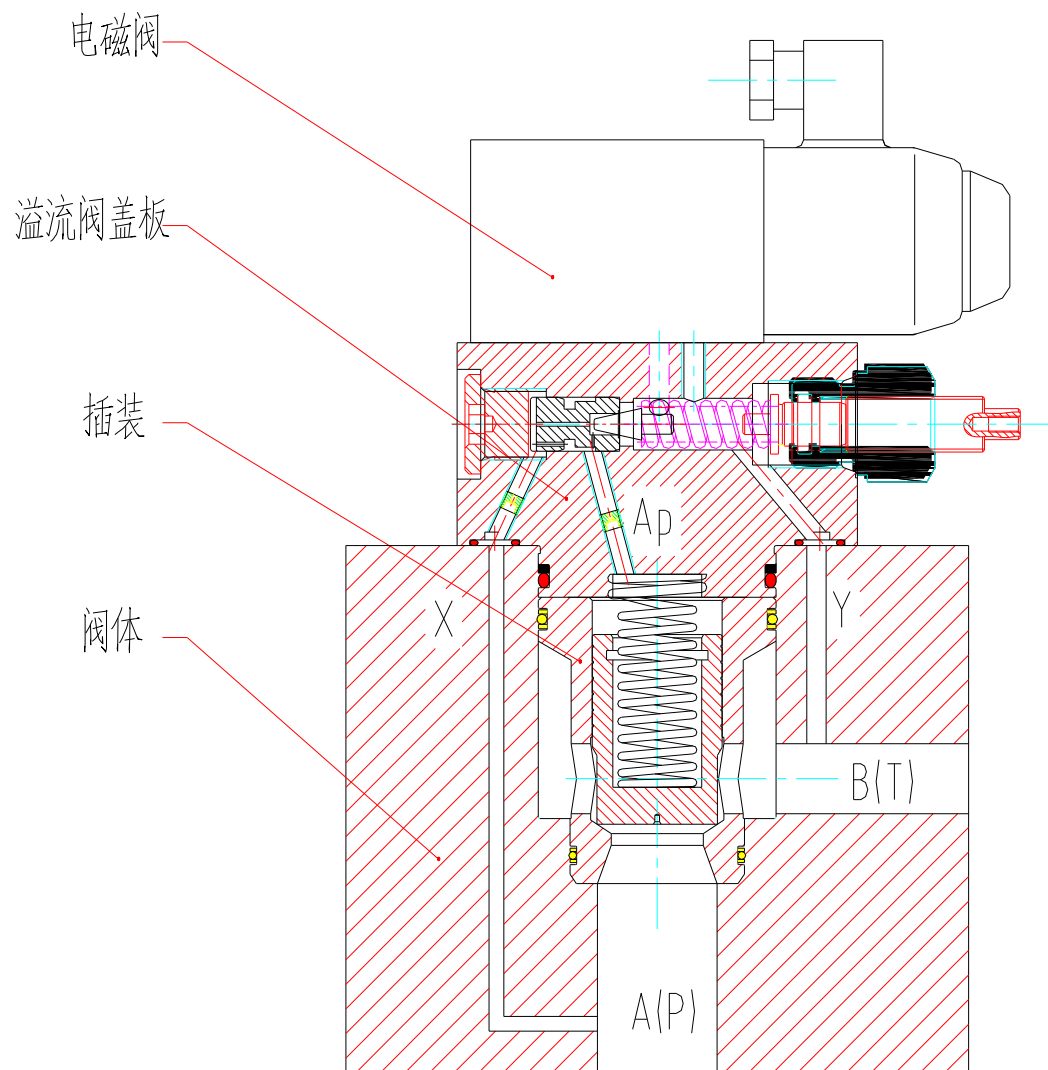
插装阀

插装阀：又叫逻辑阀或开关阀，具有功率损失小、重量轻、体积小、冲击小、稳定性好、通油能力大等特点，和其它先导阀可实现多种控制功能。



3.5 插装式溢流阀

插装式溢流阀



调试工艺要求

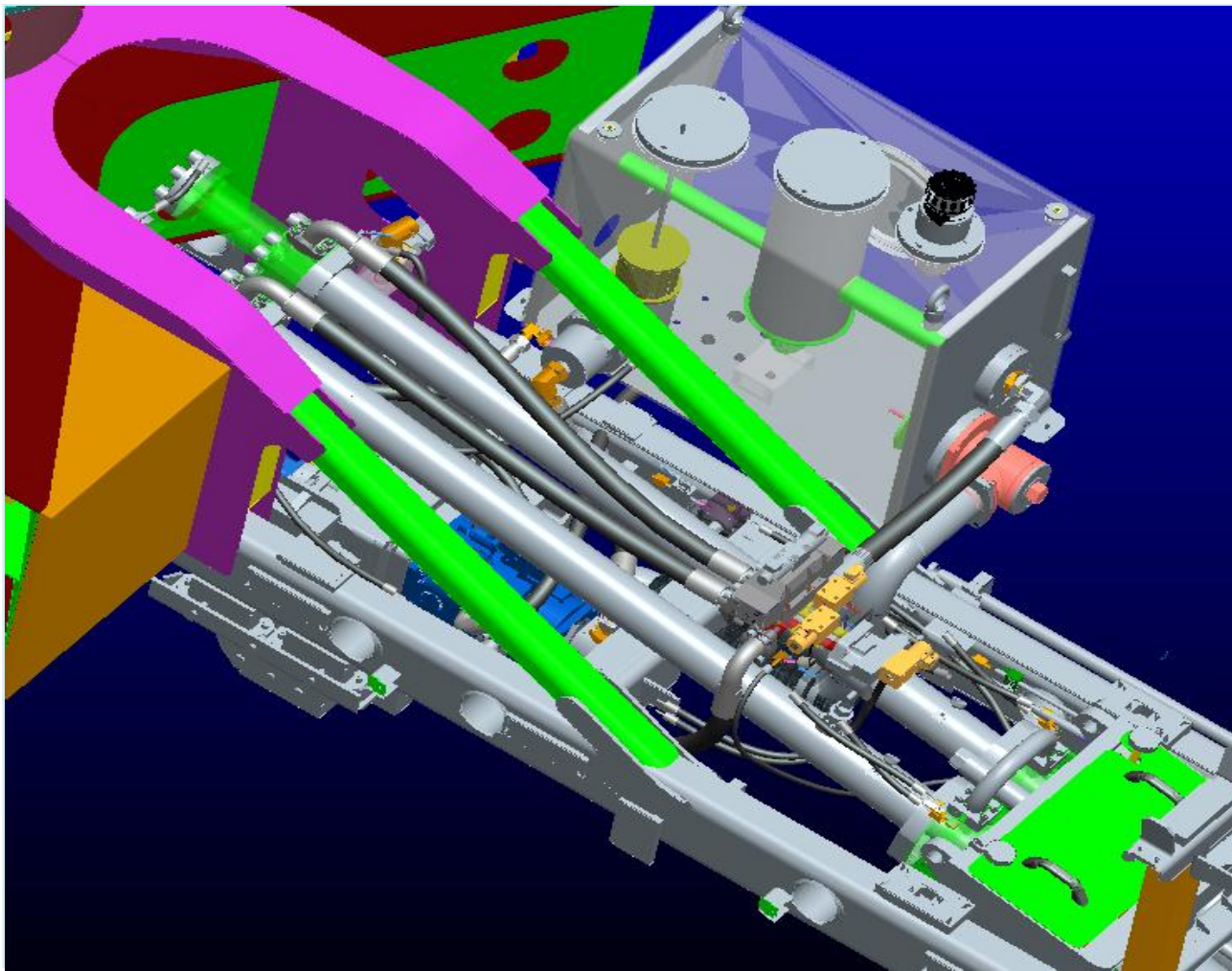
底盘部分：

- 1.采用时风两桥底盘。泵送时挂4档，怠速时发动机转速 $950 \pm 50\text{rpm}$ 。
- 2.100%泵送时，发动机转速为 $1800 \pm 100\text{rpm}$ 。

泵送系统调试：

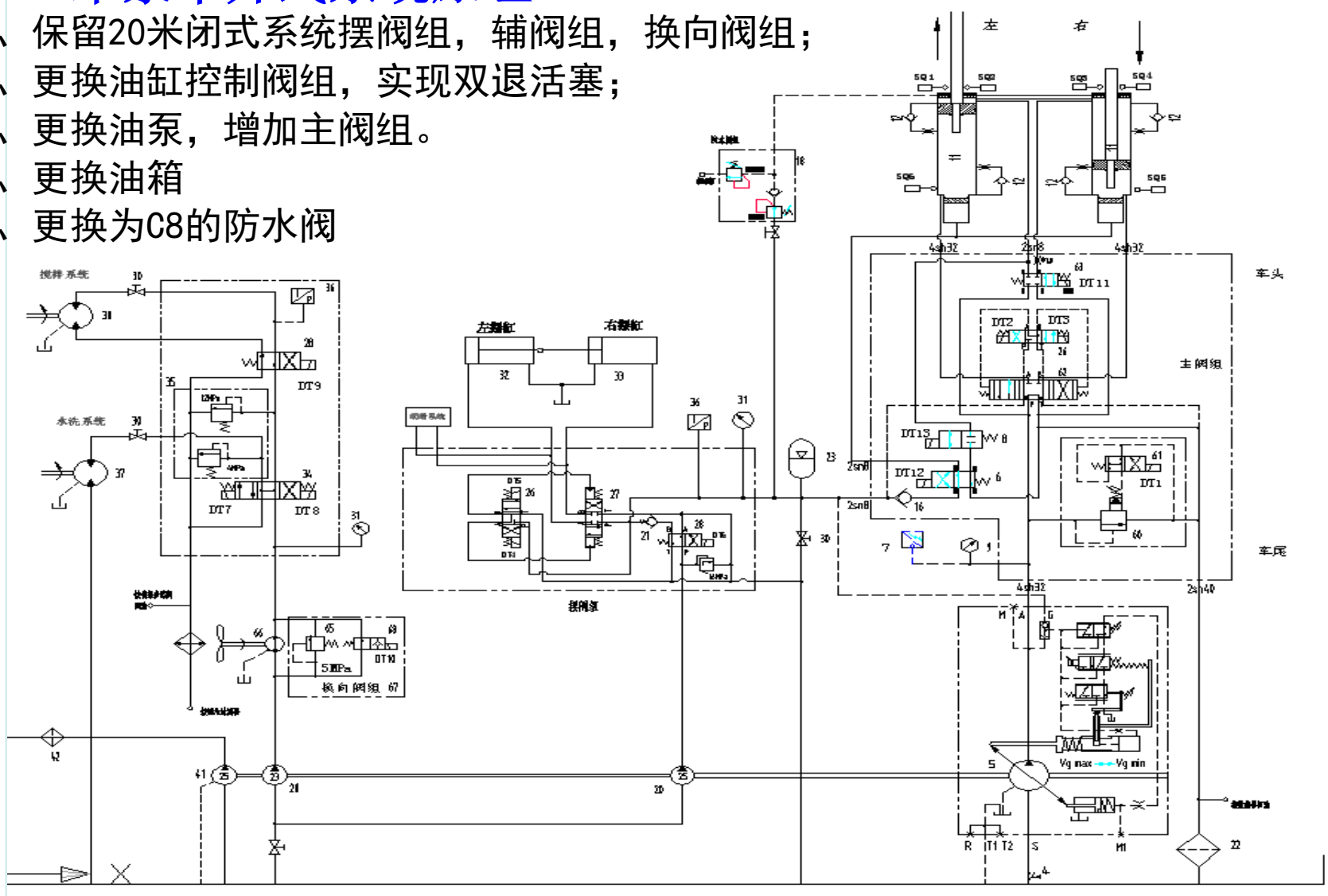
- 1.功率调节：满排量打水检查功率是否满足“主系统压力+换向次数= 34 ± 1 ”。
- 2.换向次数：满排量空打换向次数： 22 ± 1 ；零排量空打时换向次数 4 ± 1 。
- 3.压力设定：主油泵压力切断设定为 $38 \pm 0.5\text{MPa}$ （点动主缸时观察压力表）；摆系统溢流阀设定为 $16 \pm 0.5\text{MPa}$ （怠速时为 $16 \pm 0.5\text{MPa}$ ，摆缸动作时为 $11 \sim 17\text{MPa}$ 范围内）；水泵马达的压力调定在 4Mpa ；搅拌压力调定在 12Mpa ，搅拌反转压力调定在 11.2Mpa （此时搅拌叶片应出现反转趋势或者搅拌反转电磁阀应得电）。
- 4.怠速时，主系统压力和控制压力都为 $2.8 \sim 3.2\text{MPa}$ 。
- 5.采用摆缸系统预热，预热时，摆缸系统压力为 16MPa 。

开式系统（正在开发）



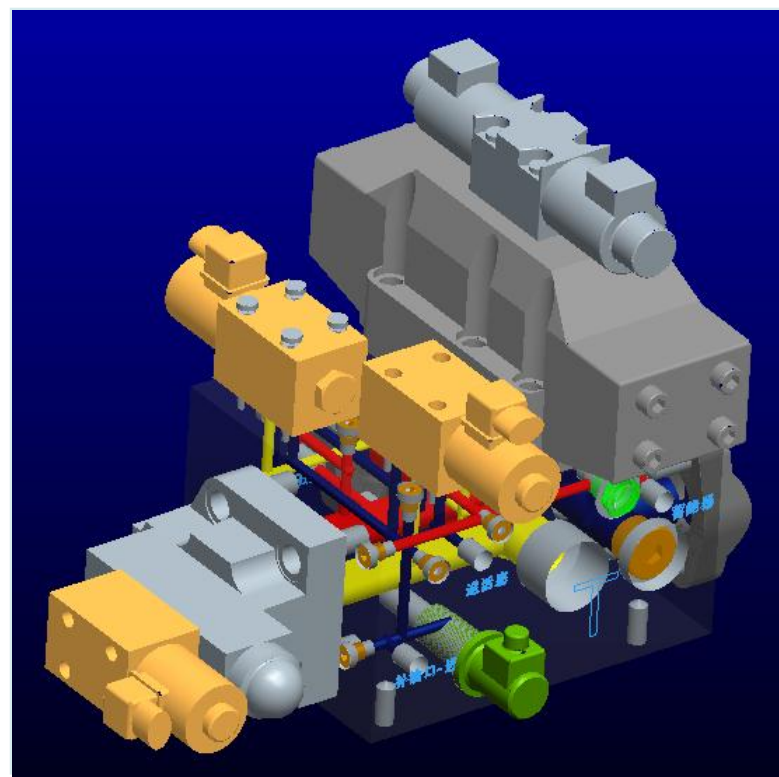
一、20米泵车开式系统原理

- 1、保留20米闭式系统摆阀组，辅阀组，换向阀组；
- 2、更换油缸控制阀组，实现双退活塞；
- 3、更换油泵，增加主阀组。
- 4、更换油箱
- 5、更换为C8的防水阀



20米开式系统液压原理图

主阀组集成双退活塞，不带高低压切换，封闭腔主动补油





20m泵车泵送和辅助系统

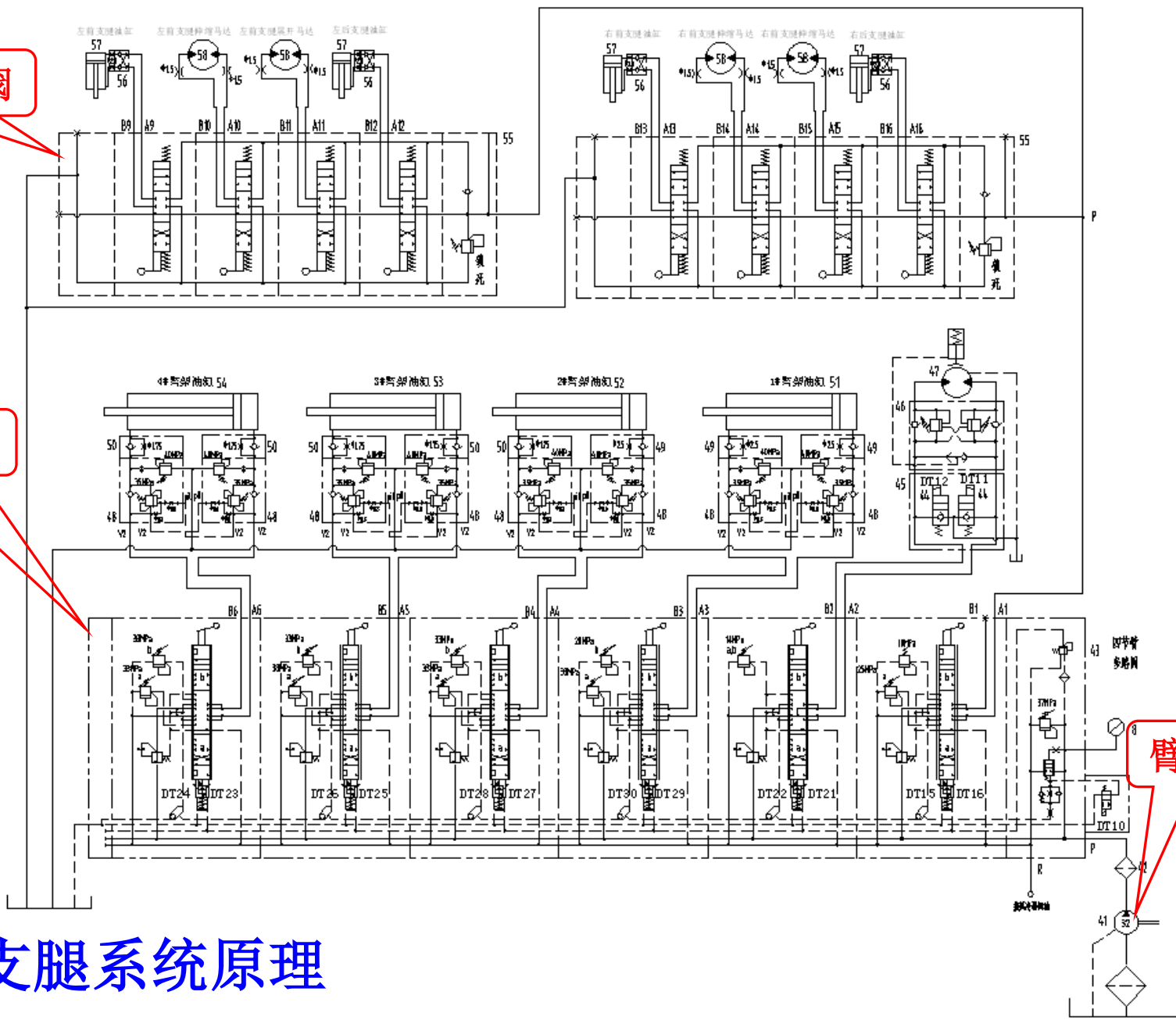
谢 谢!

20m泵车臂架和支腿系统

支腿多路阀

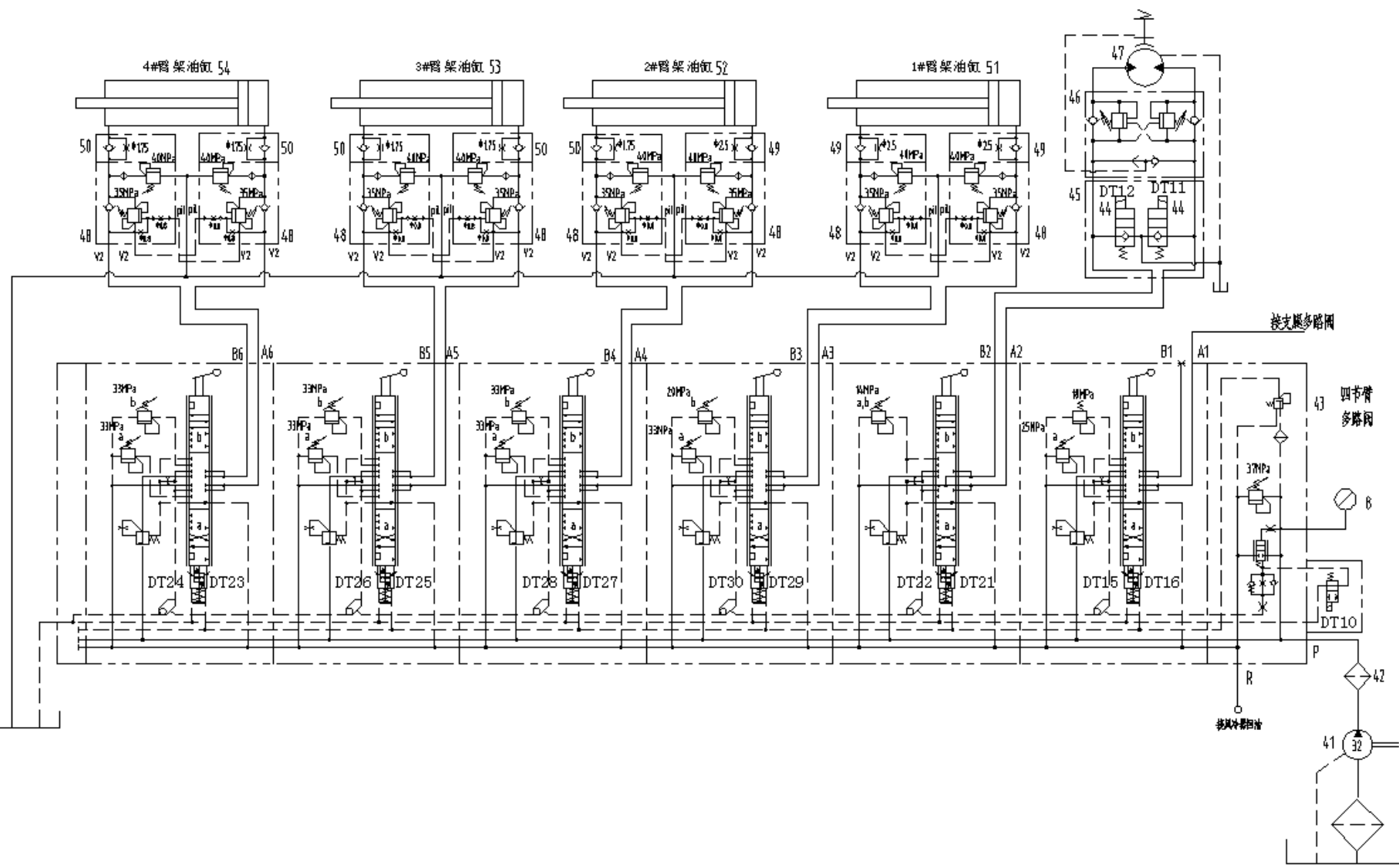
臂架多路阀

臂架泵



臂架和支腿系统原理

臂架系统



臂架系统

理想状况下的工作原理：忽略泵出口到多路阀进口之间的压力损失，并假设阀口开到最大时，正好处于最大排量处，即理想状况下。

此时负荷传感系统具有如下特点：

- (1) 待机时的低压小流量；
- (2) 流量自适应 — 流过多路阀的流量与阀口开度成正比关系；
- (3) 压力自适应 — 泵出口的压力始终等于负载与LS口弹力之和；
- (4) 超载时的高压小流量；
- (5) 无溢流损失。

臂架系统

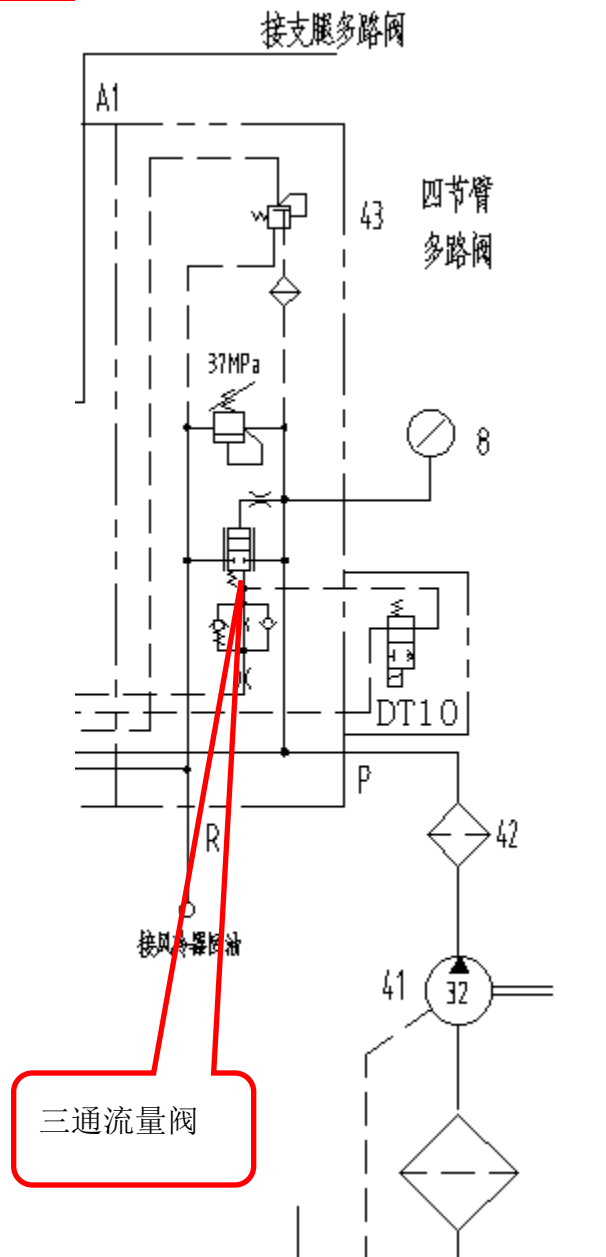
工作状态（定量泵+变量多路阀）

怠速时：

怠速时各个功能块不动作，梭阀反馈压力为零（理想状态），三通流量阀下行，系统泻压，实现大流量低压力。

工作时：

各功能块动作时，阀口开口变化，梭阀反馈压力变化，三通流量阀上下改变开口，供给执行机构流量变化，实现流量按需供给。

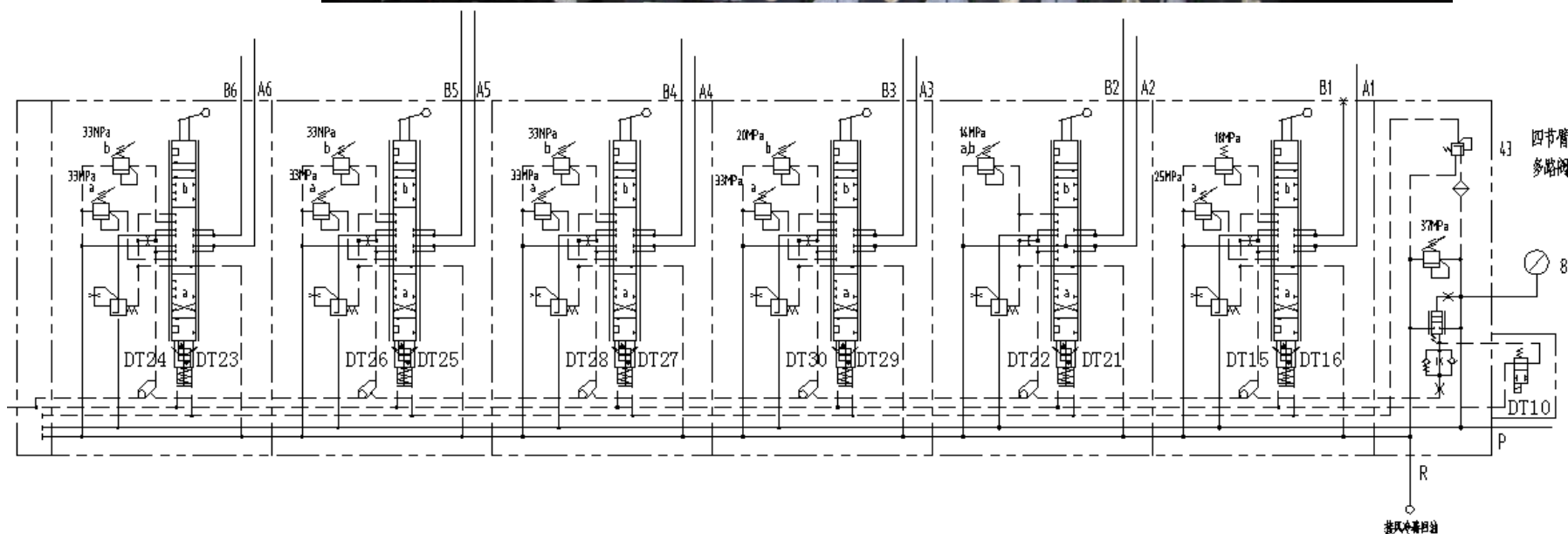
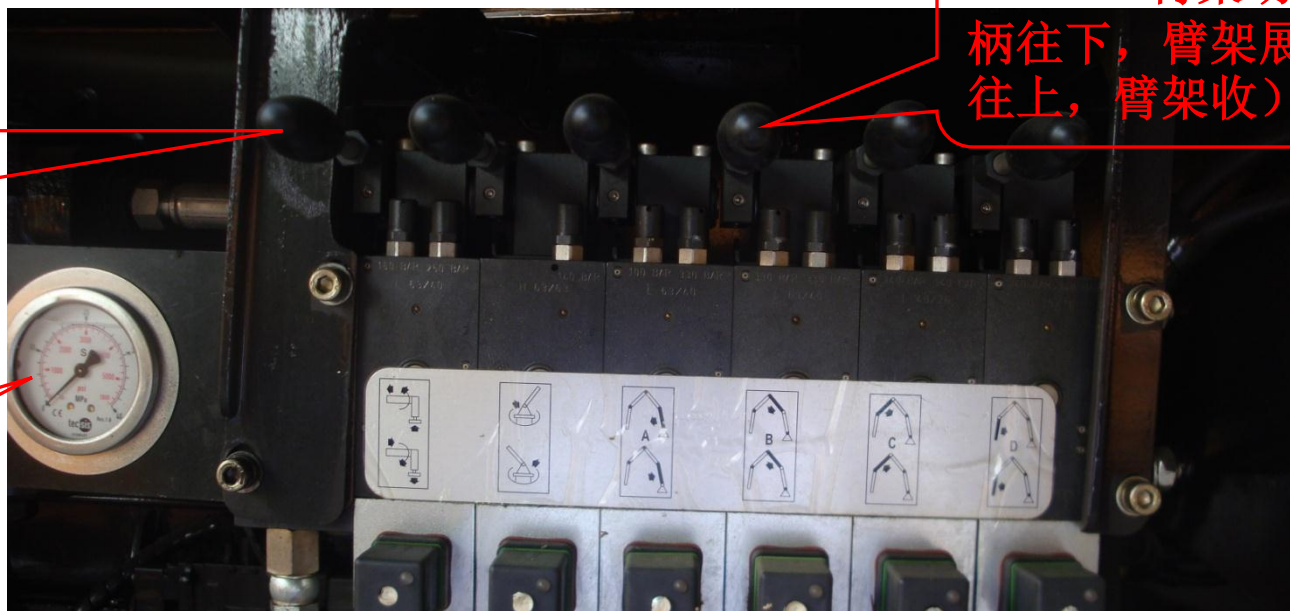


臂架多路阀

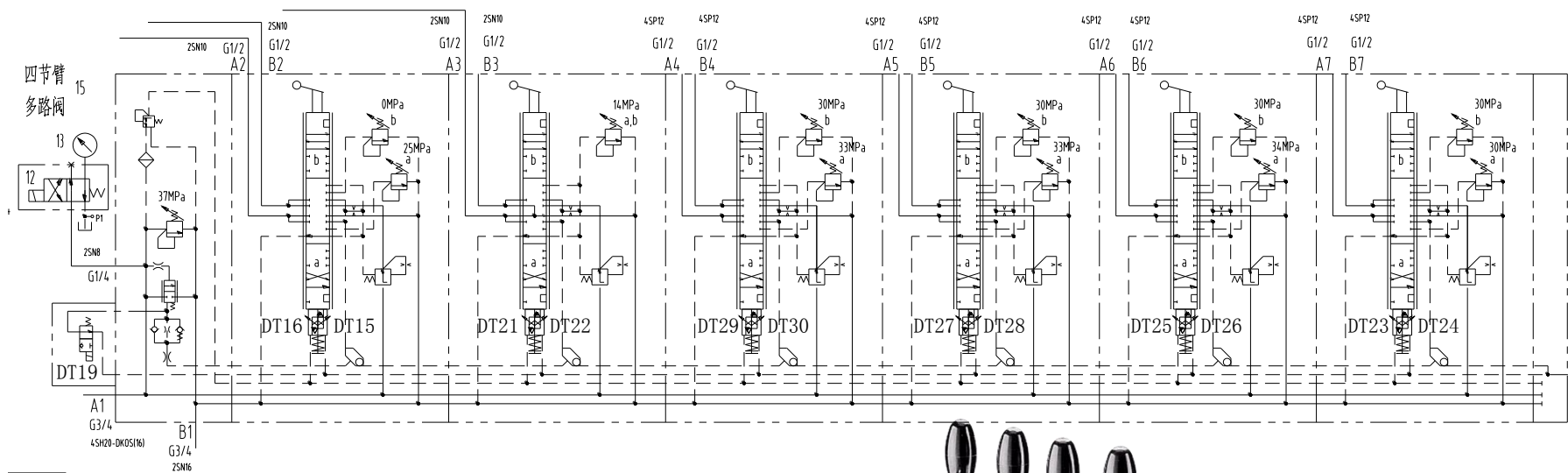
支腿动作
(操作手柄
往下)

臂架压力表

1-2-3-4#臂架动作 (手
柄往下, 臂架展, 手柄
往上, 臂架收)



3.9 臂架多路阀



负载敏感型比例多路阀工作原理

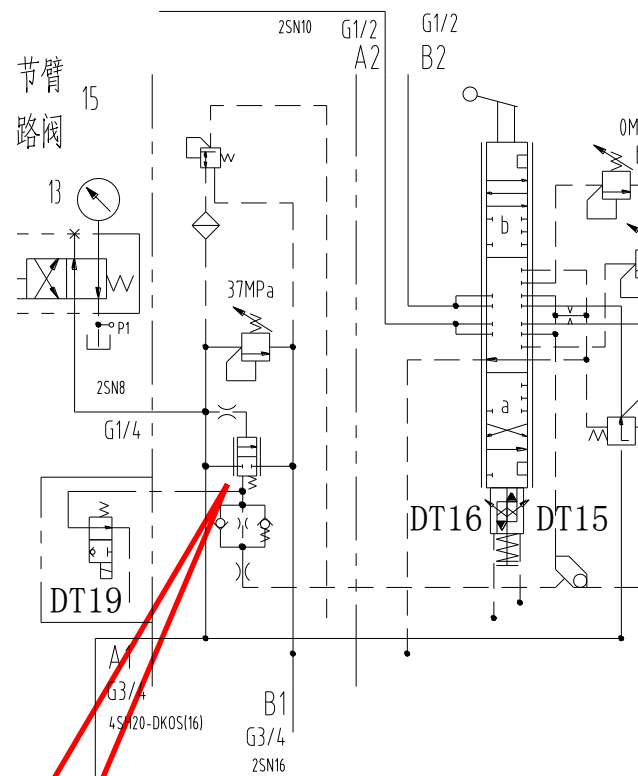
工作状态（定量泵+变量多路阀）

怠速时:

怠速时各个功能块不动作，梭阀反馈压力为零（理想状态），三通流量阀下行，系统泻压，实现大流量低压力。

工作时：

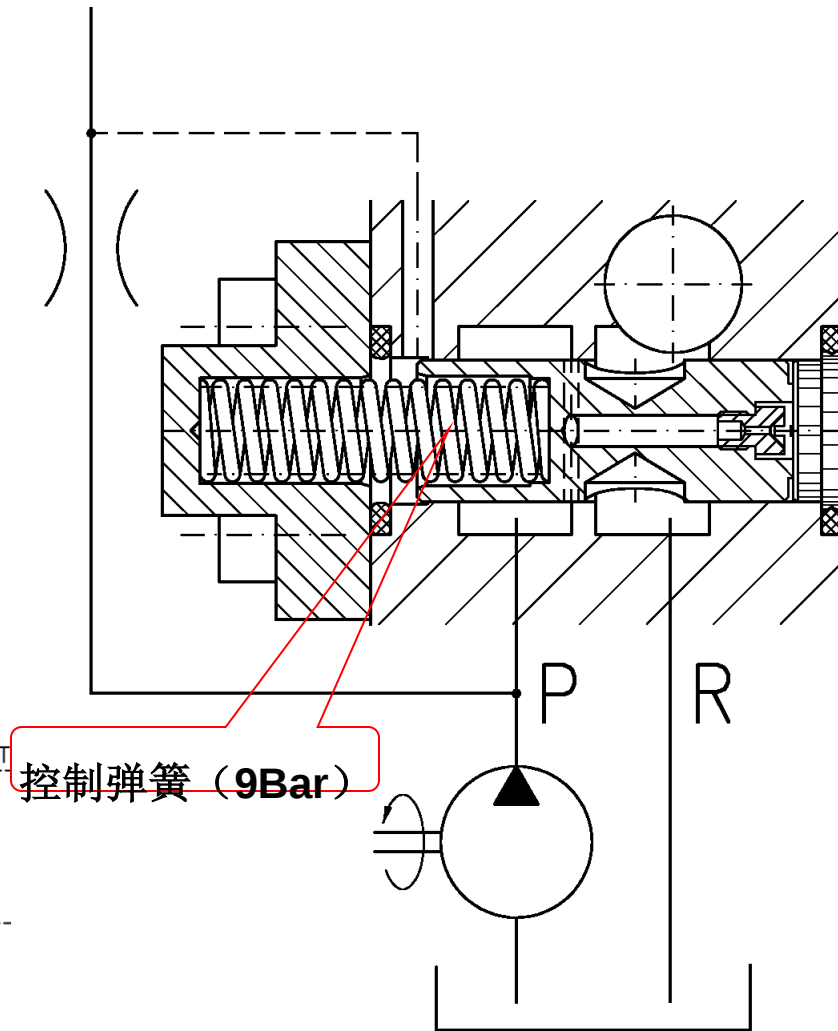
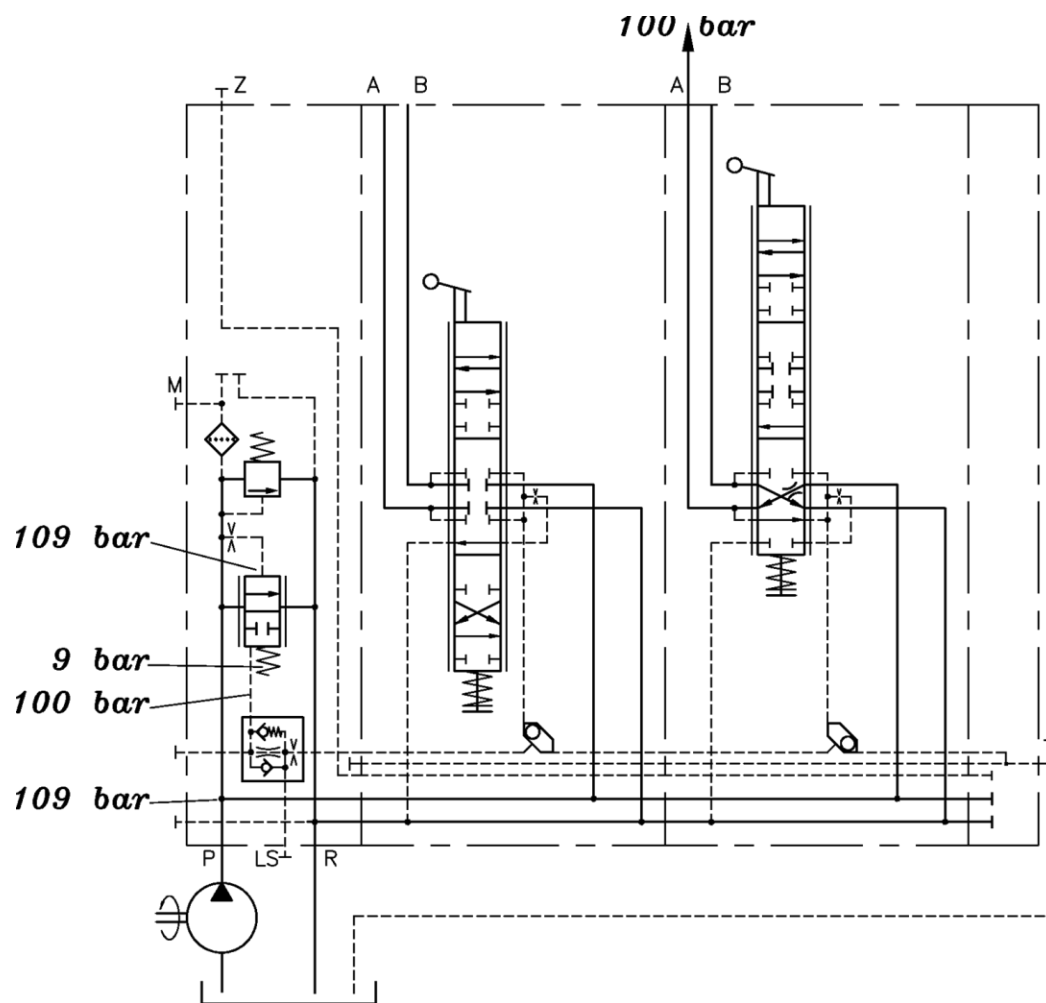
各功能块动作时，阀口开口变化，梭阀反馈压力变化，三通流量阀上下改变开口，供给执行机构流量变化，实现流量按需供给。



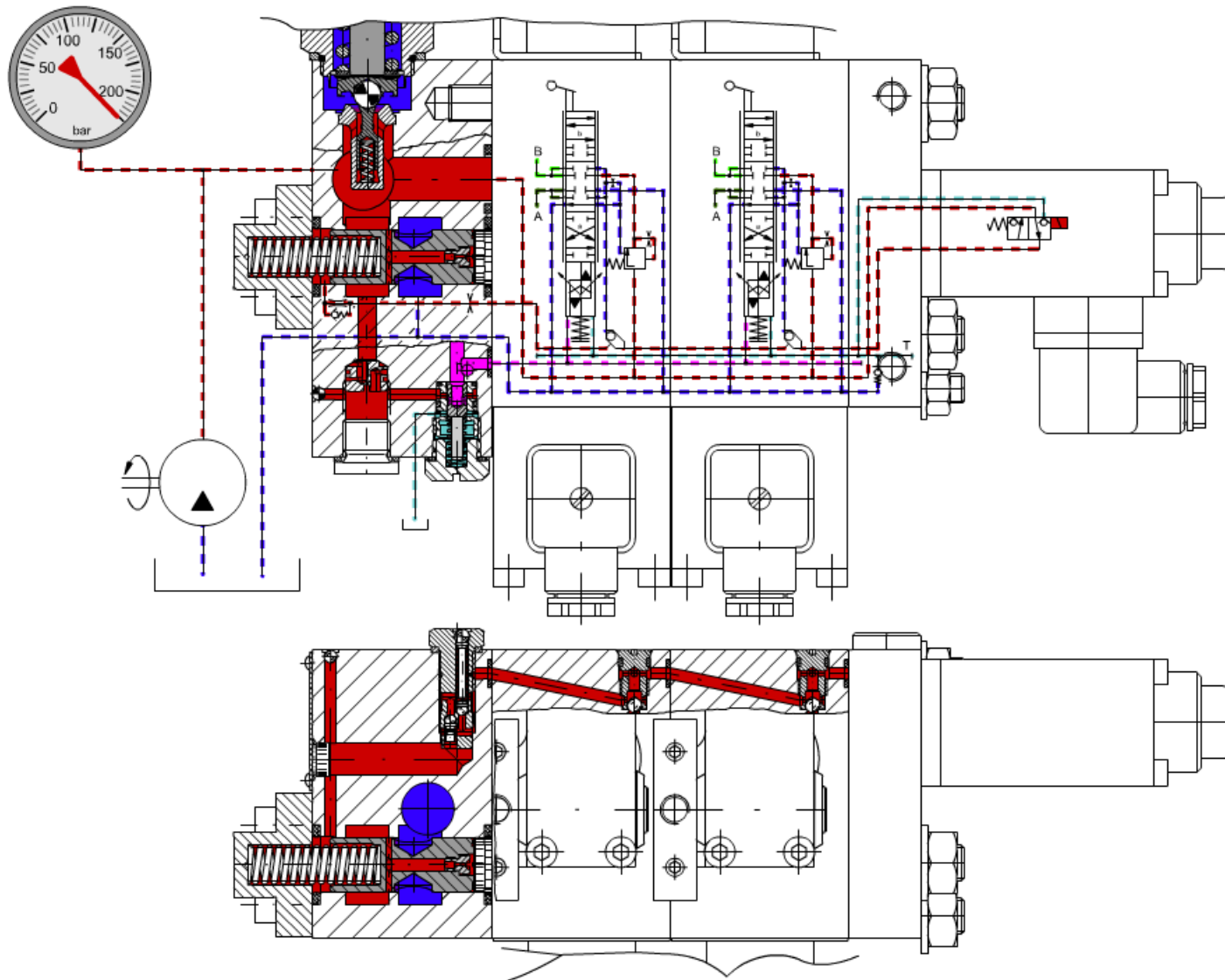
三通流量阀



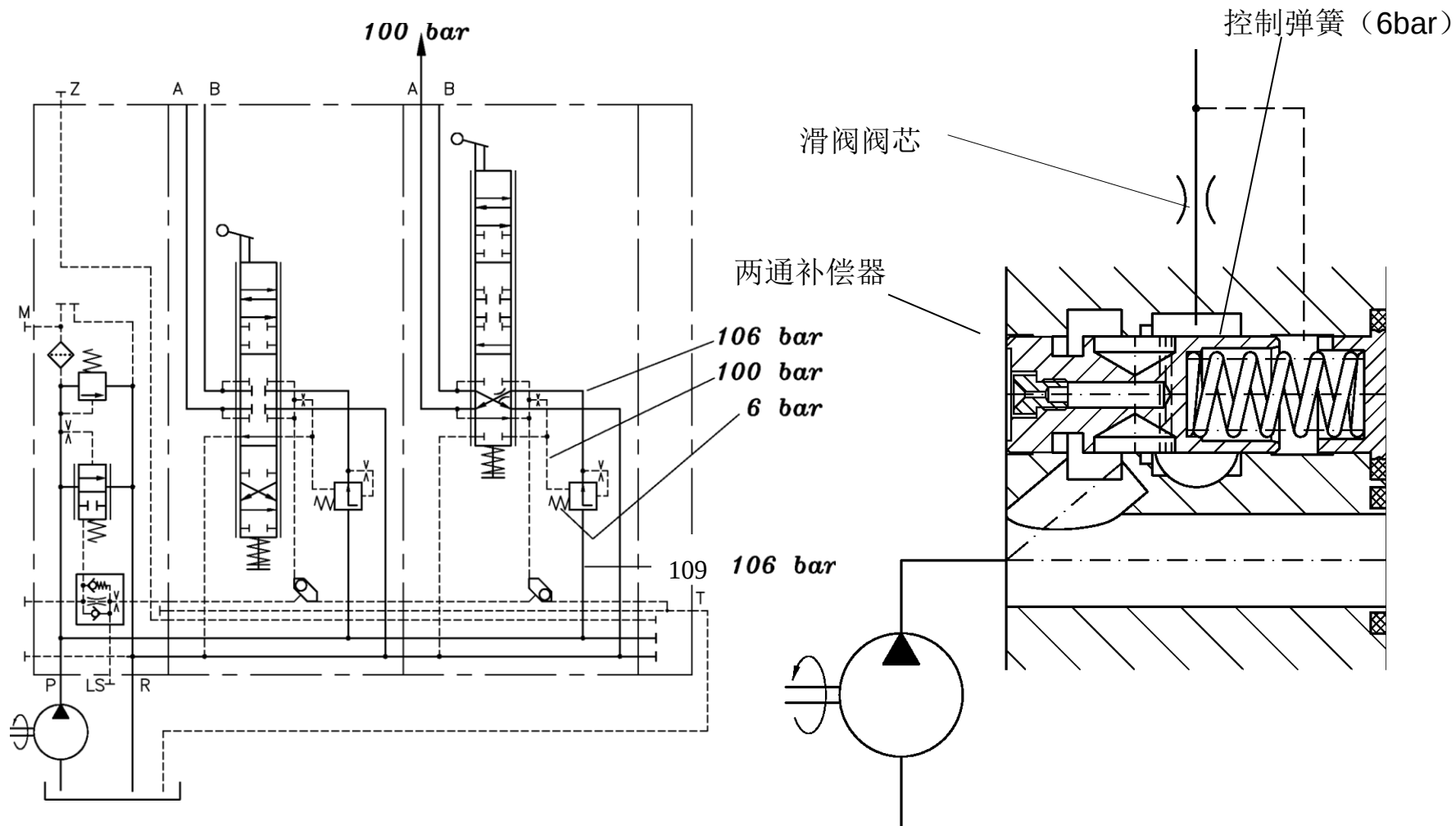
3.9.2 三通流量阀



3.9.3 臂架多路阀结构及原理图



3.9.4 两通流量控制阀工作原理



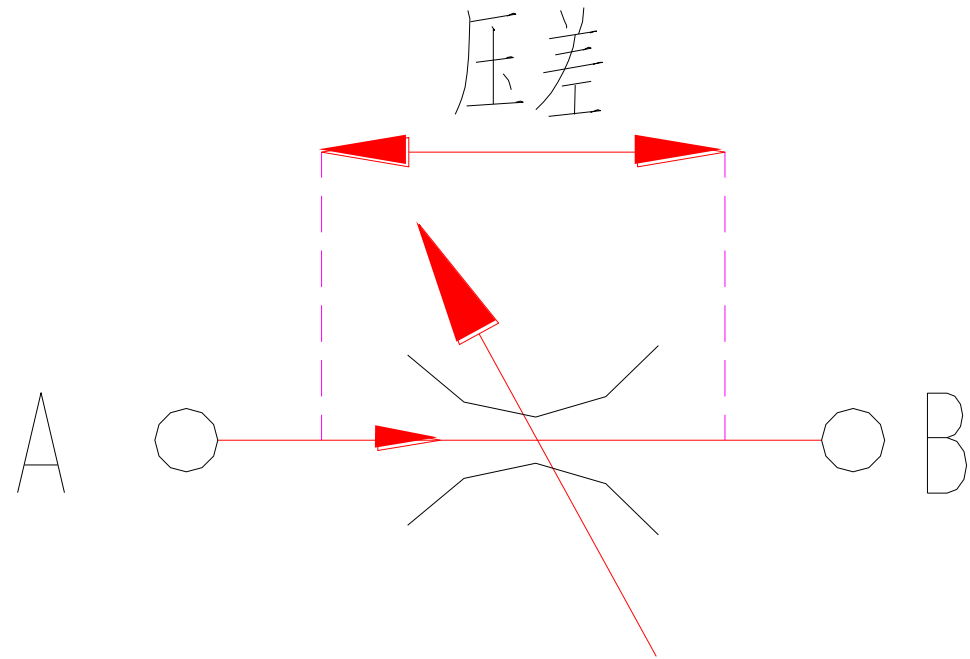
$$Q = \beta \times A \times \sqrt{p}$$

Q - 通流量

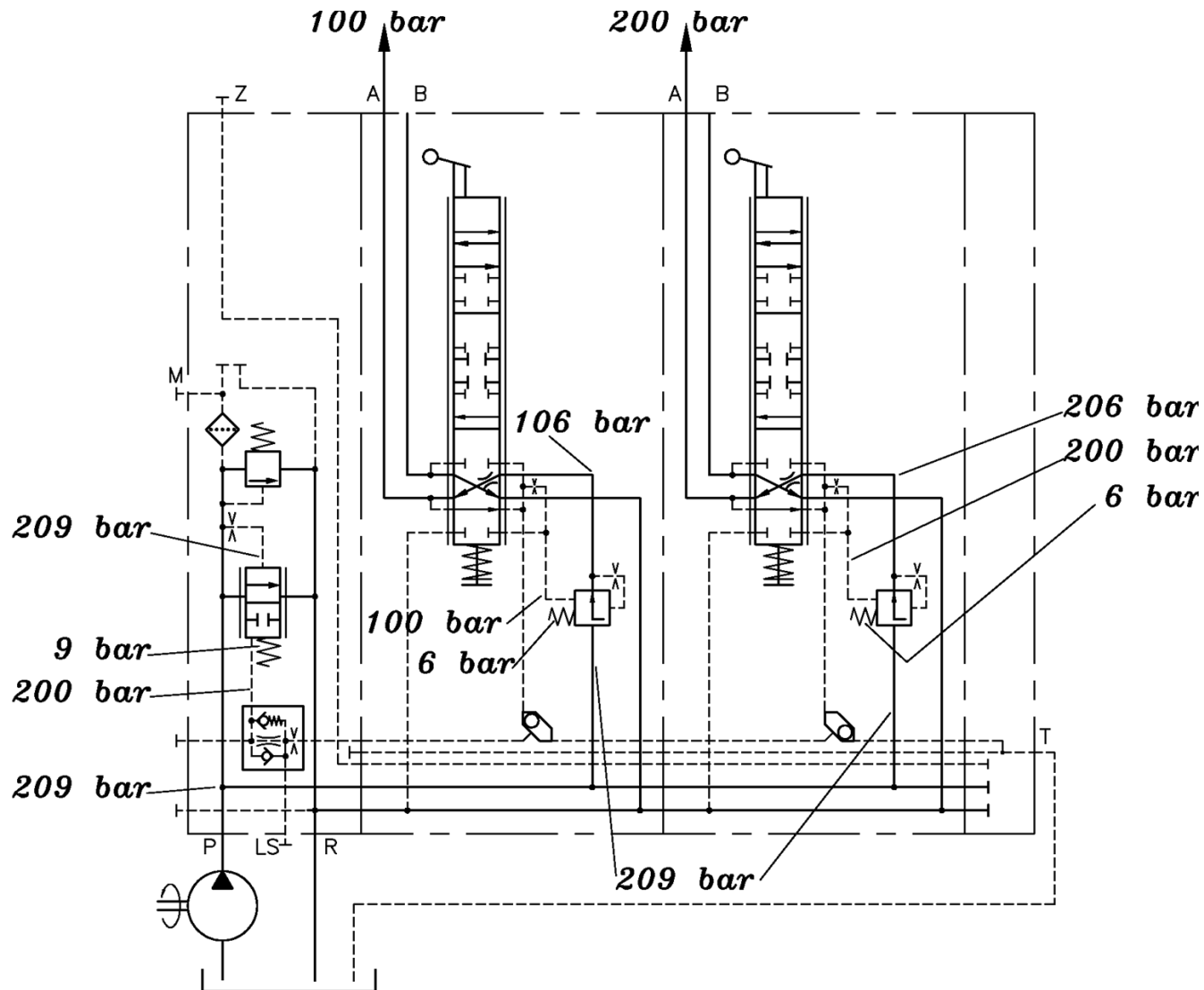
β - 流量系数

A-实际通流面积

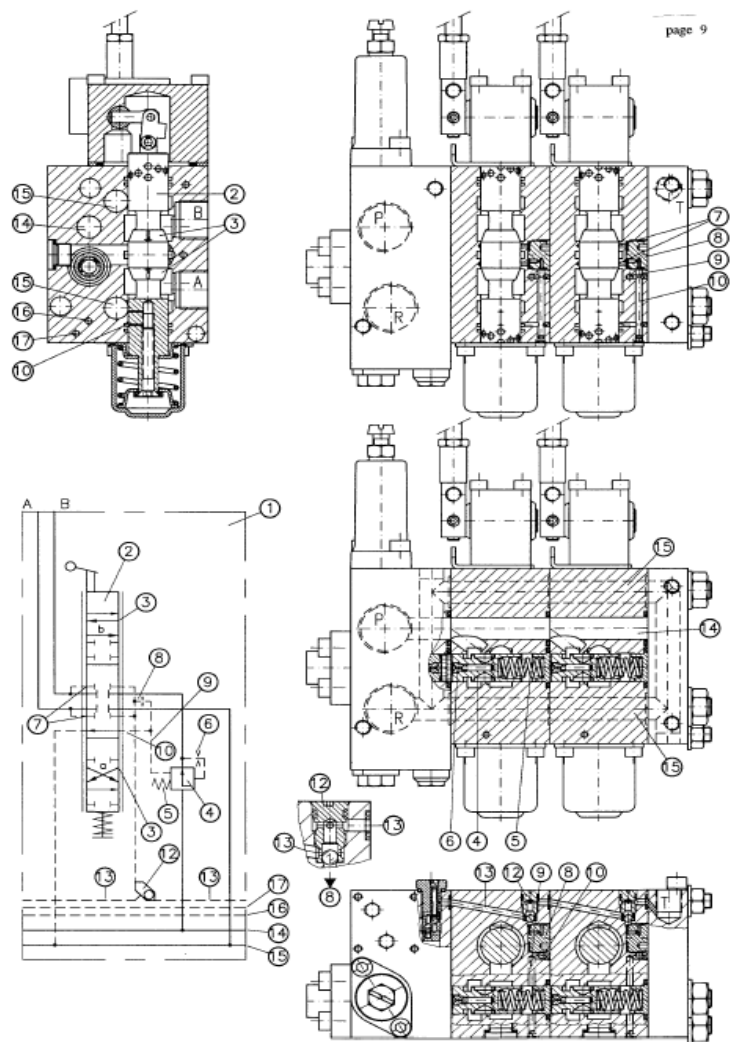
P-节流孔前后压力差



3.9.6 PSL阀在定量泵系统中



3.9.7 阀片各元件相对位置



臂架平衡阀

什么是平衡阀：

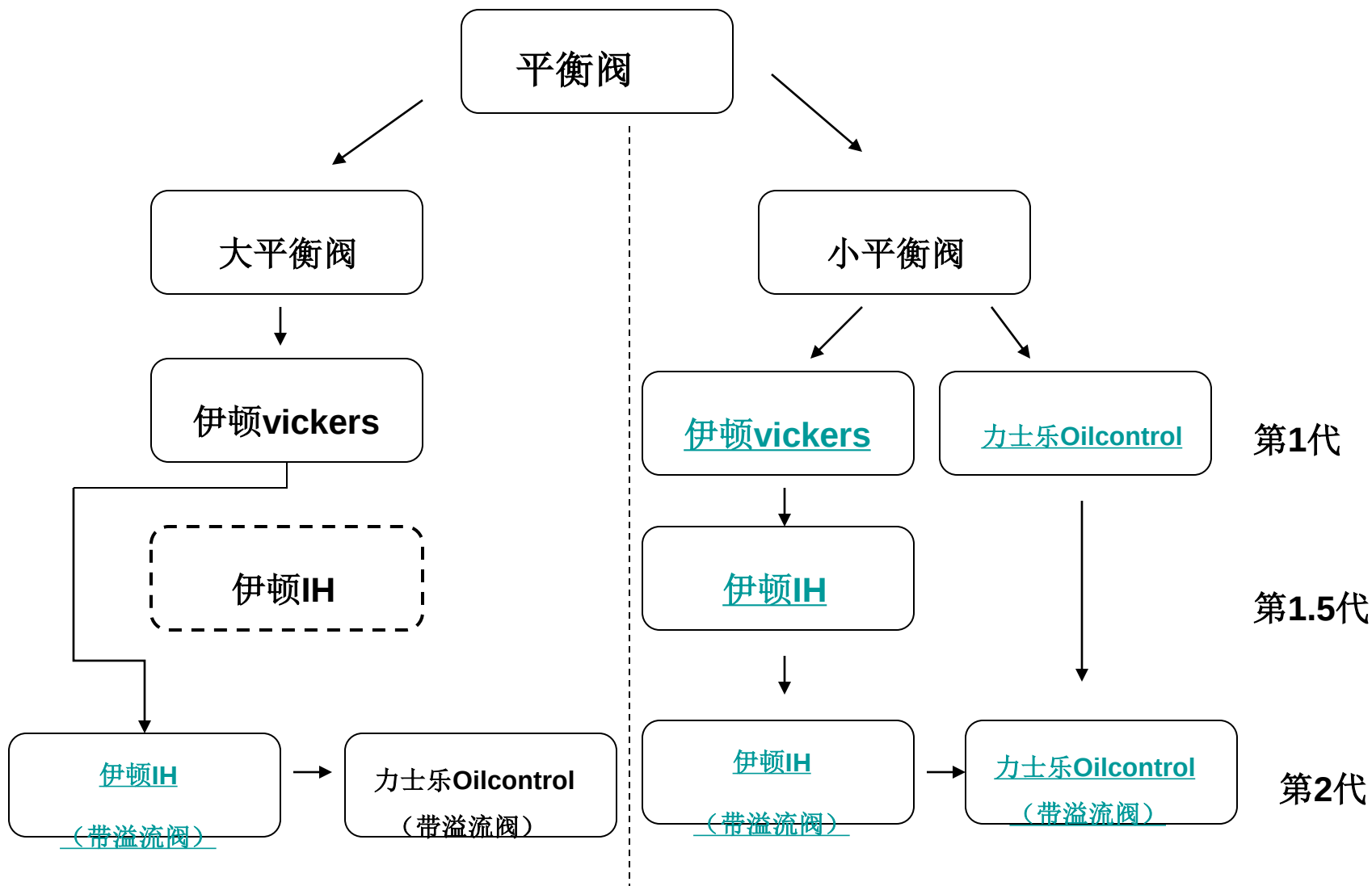
为了防止油缸、马达等液压执行元件在受重力
或特定外力作用时产生滑动,常常在该执行元件上
安装一种依靠自身背压限制这种运动的阀

平衡阀有什么作用：

通过改变阀芯与阀座的间隙（开度），来改变流经阀的
流动阻力以达到调节流量的目的。

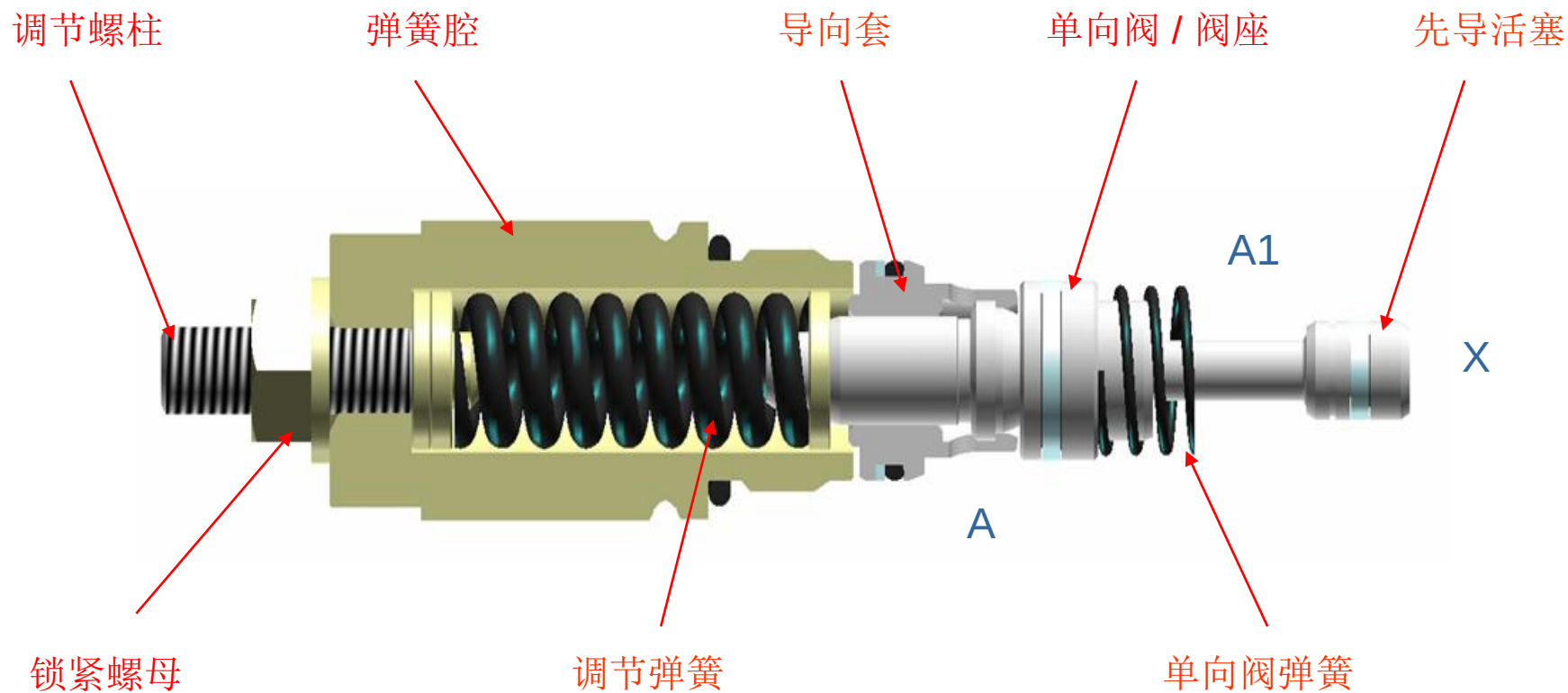
臂架平衡阀作用：存在负负载时，将负负载变为正负载。

三一泵送臂架平衡阀的种类和发展趋势



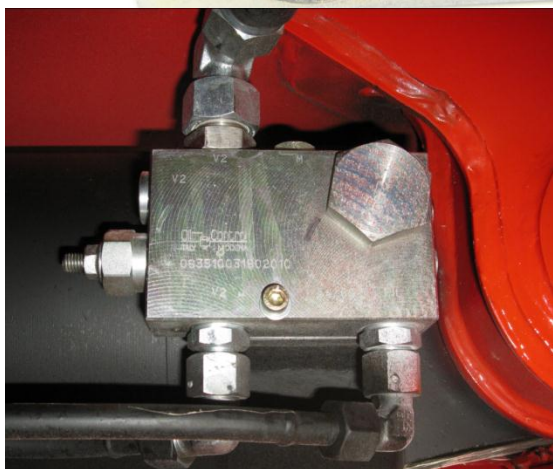
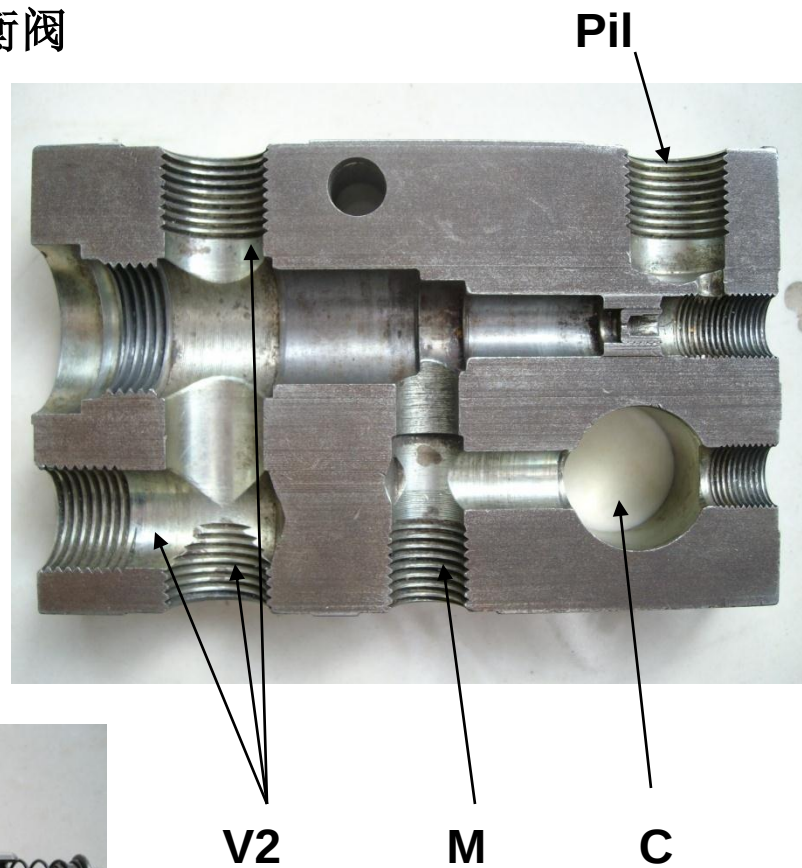


3.6.1 臂架平衡阀阀芯结构



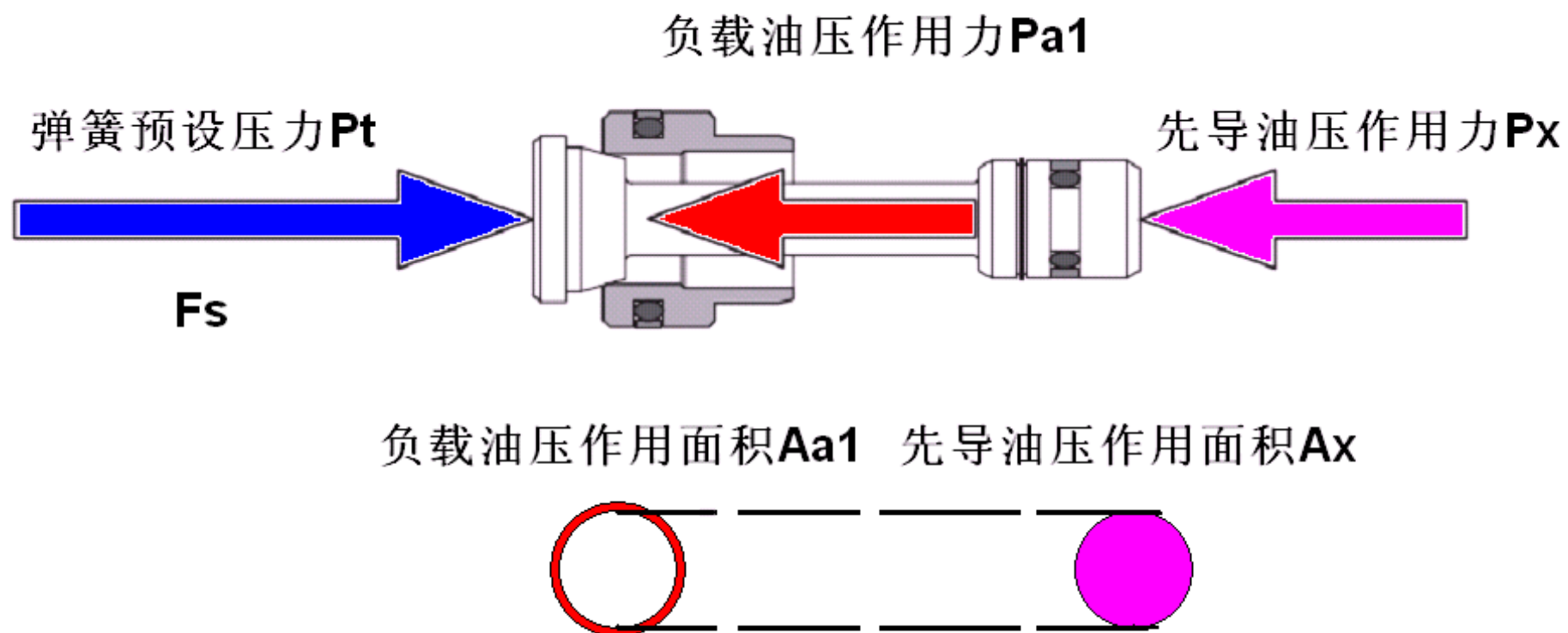
3.6.2 力士乐臂架平衡阀结构图

力士乐Oilcontrol平衡阀

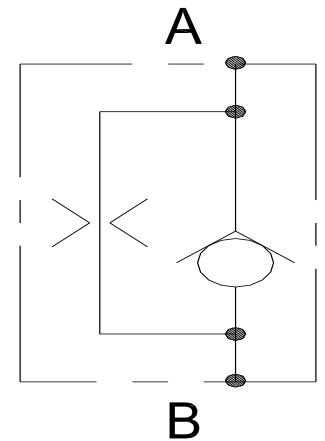
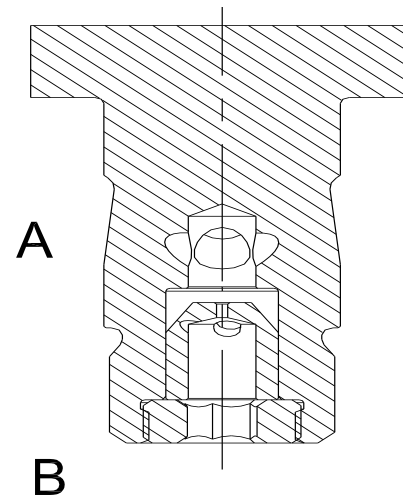
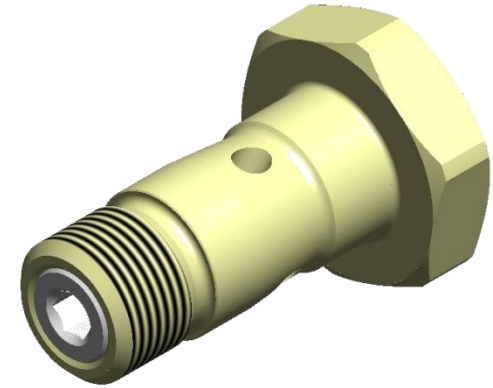
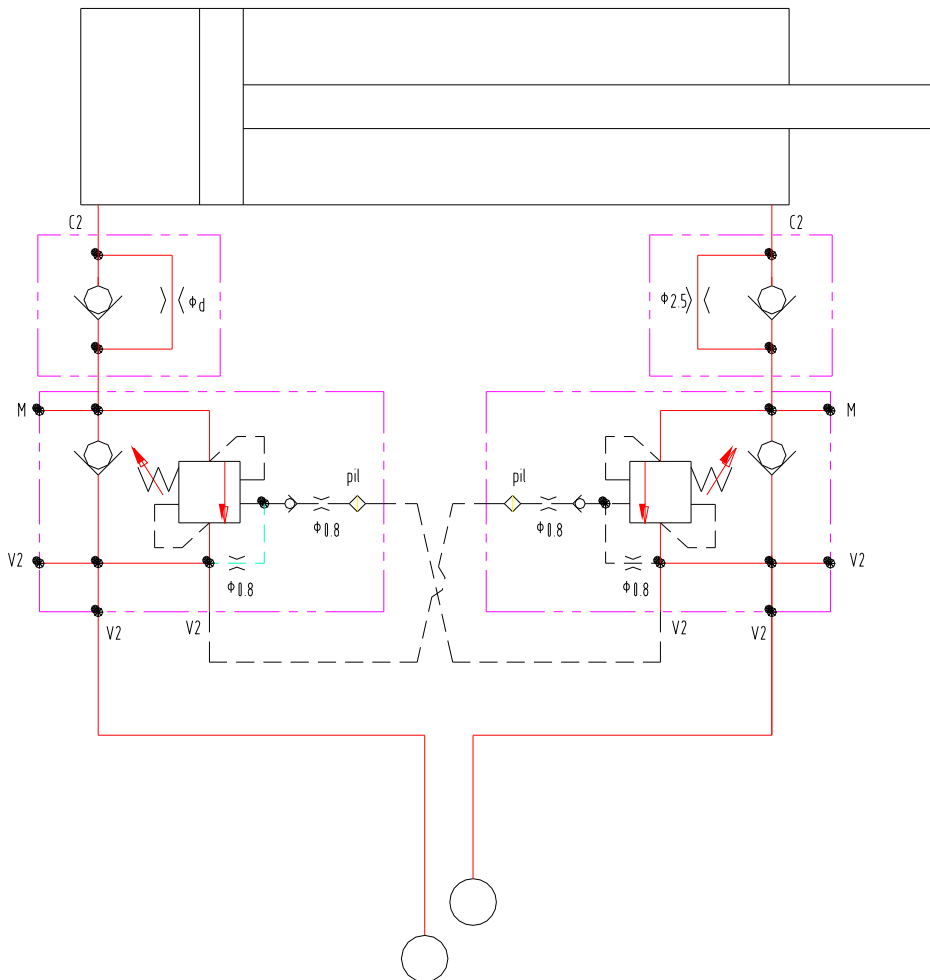




3.6.3 臂架平衡阀阀芯受力图



臂架油缸



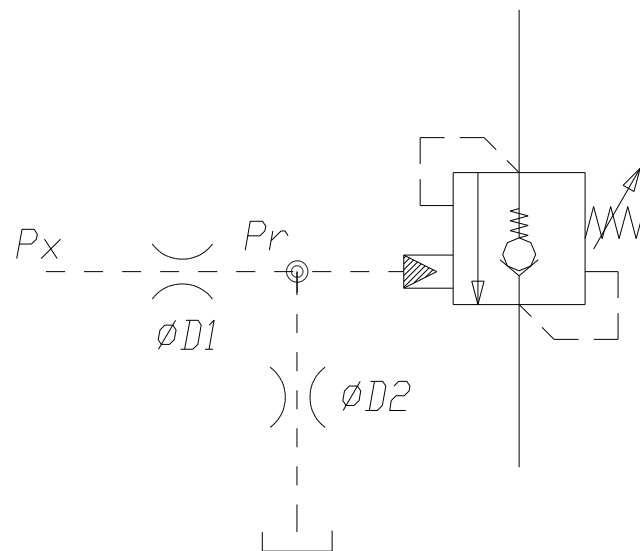
先导油压与负载油压作用面积比:4.25:1

先导减压是平衡阀获得稳定先导压力及流量控制的最有效的方法之一。

平衡阀先导油的进油口有一进油阻尼塞D1，
先导活塞腔有一排油阻尼塞D2。

当D2于零压下排油时，D1和D2间先导腔中建立的稳态压力Pr取决于先导油的压力Px和D1与D2的截面积。

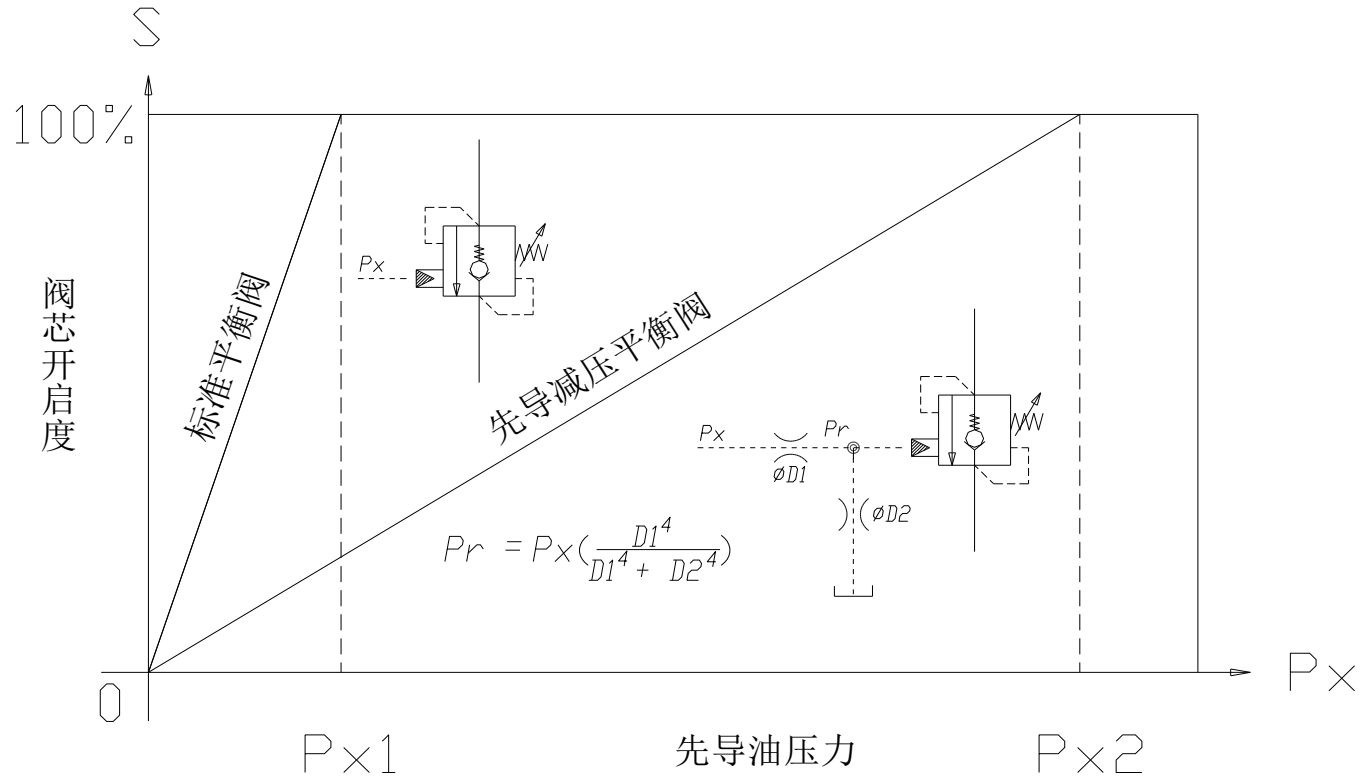
当D1=D2时，D1和D2间先导腔中建立的稳态压力Pr是先导油压力Px的50%。



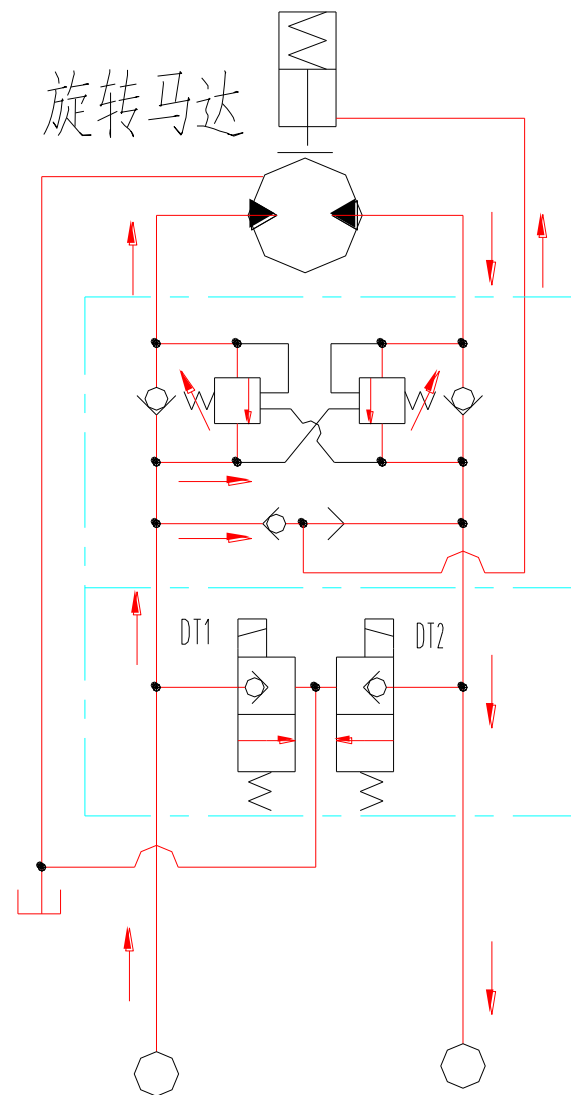
$$P_r = P_x \left(\frac{D_1^4}{D_1^4 + D_2^4} \right)$$

先导减压型单向平衡阀

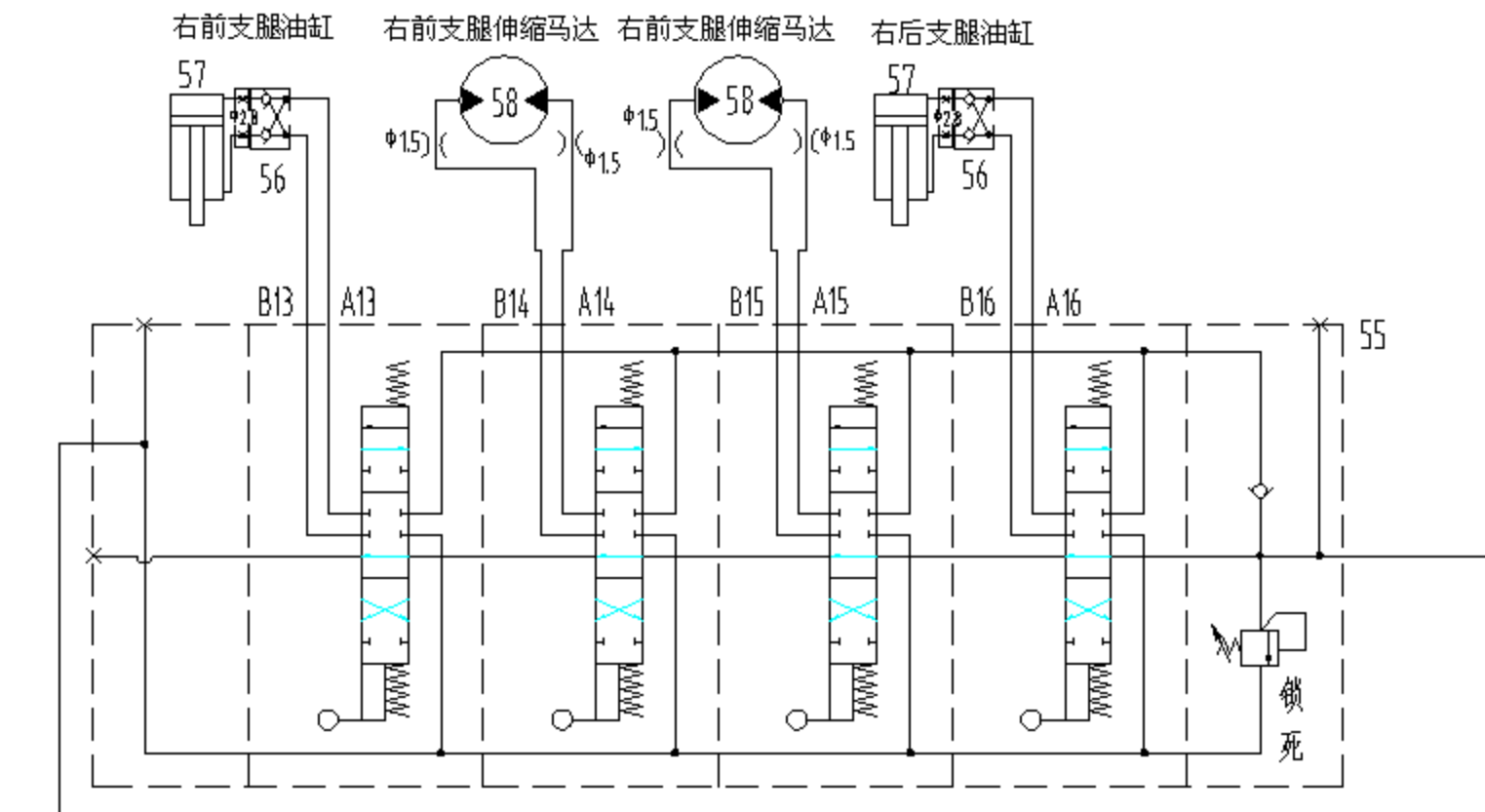
平衡阀主阀芯开启度与先导油压力间的关系曲线将被大幅度修正，从而获得与电液比例负载敏感多路阀相匹配的流量控制。



3.7 回转缓冲阀与限位阀



3.8 支腿多路阀





谢谢各位！