



日照职业技术学院

现代汽车学院

汽车液压 压力控制回路

所用课时：2课时





一、课程目标：

- 1、了解液压压力控制回路的作用和分类；
- 2、学会分析液压压力控制回路的工作过程；
- 3、掌握液压压力控制回路在汽车上的应用。

二、课程重点：

学会分析液压压力控制回路在汽车上的应用。

三、课程难点：

液压压力控制回路的作用和分类。

四、学习方法：

结合课件和视频资料，多学习，顺利完成课后习题。



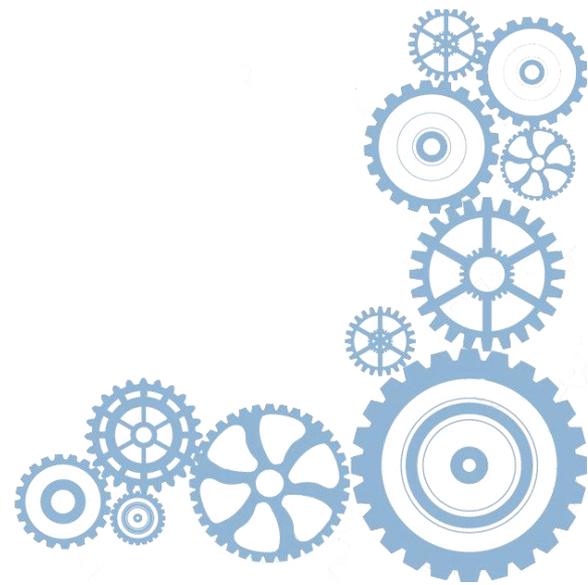
要点概述

- 压力控制回路是对液压与气动系统或系统某一部分的压力进行控制的回路。包括调压、卸荷、保压、减压、增压、平衡等多种回路。
- 压力控制回路是由溢流阀、减压阀、顺序阀等液压与气动基础控制元件构成的，其阀的共同点是利用作用在阀芯上的流体压力和弹簧力相平衡的原理来实现压力平衡与调整，从而达到压力稳定。
- 本单元主要通过通过对调压回路、减压回路、增压回路、液压卸荷回路、液压保压回路、液压平衡回路、缓冲回路等模块的实际应用，达到在性能、原理、选型、安装、调试等方面对压力基础控制元件和压力基本控制回路的掌握。



压力控制回路的分类:

- 调压回路
- 增压回路
- 减压回路
- 卸荷回路
- 保压回路
- 平衡回路
- 泄压回路





一、调压回路

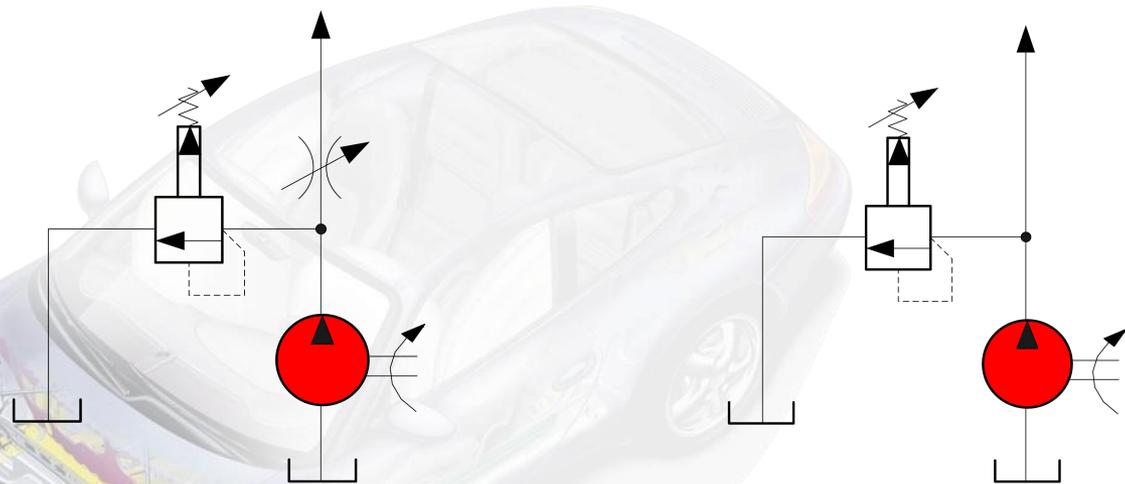
功用： 调定和限制液压系统的最高工作压力，或者使执行机构在工作过程不同阶段实现多级压力变换。一般用溢流阀来实现这一功能。

- 分类：**
- 单级调压回路
 - 多级调压回路
 - 无级调压回路



1. 单级调压回路

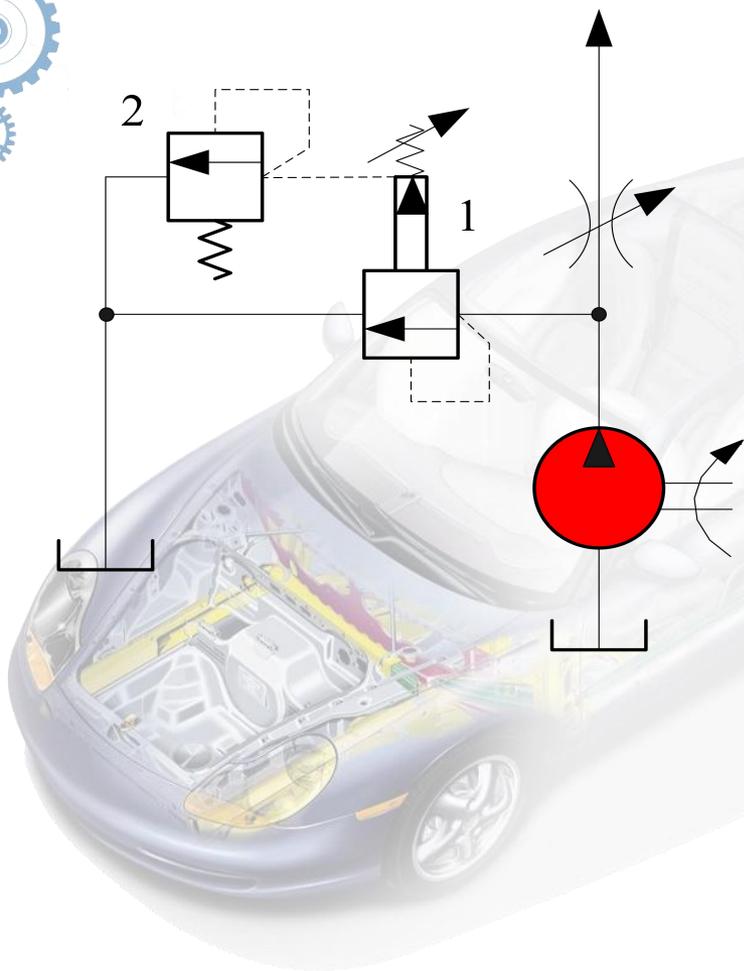
- 系统中有节流阀。当执行元件工作时溢流阀始终处于溢流状态，使系统压力保持稳定，溢流阀作定压阀用。



- 系统中无节流阀。当系统工作压力达到或超过溢流阀调定压力时，溢流阀才溢流，对系统起安全保护作用，溢流阀作安全阀用。



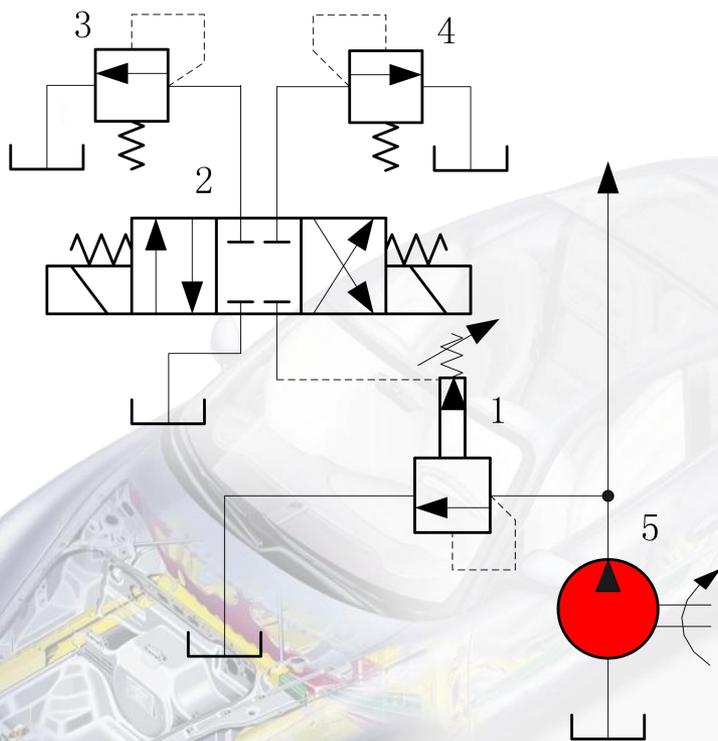
■ 利用先导型溢流阀实现远程调压



主溢流阀的
调定压力必
须大于远程
调压阀的调
定压力。



2. 多级调压回路

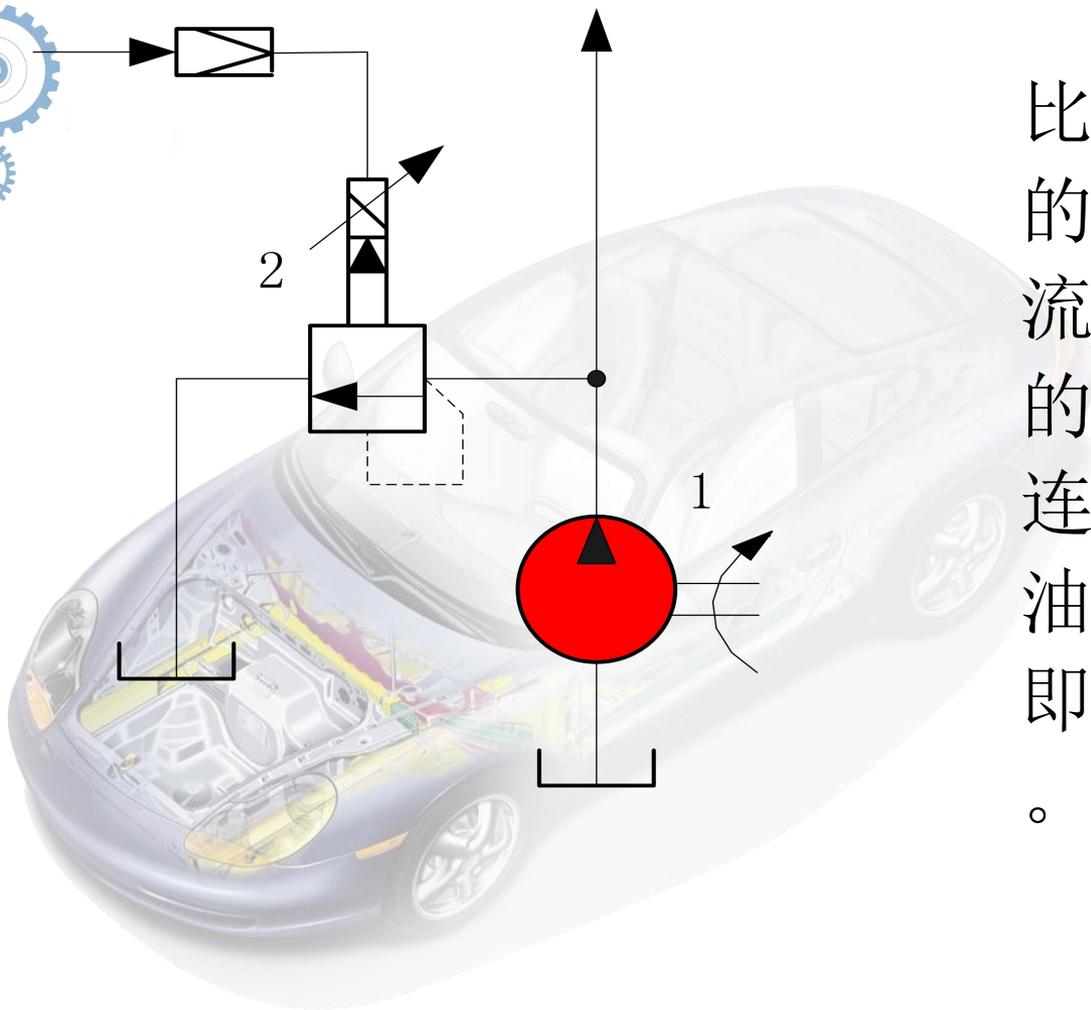


换向阀左位工作时，由阀3调压；
换向阀右位工作时，由阀4调压；
换向阀中位工作时，由阀1调压。

注：阀3和阀4的调整压力均小于阀1。



3. 无级调压回路

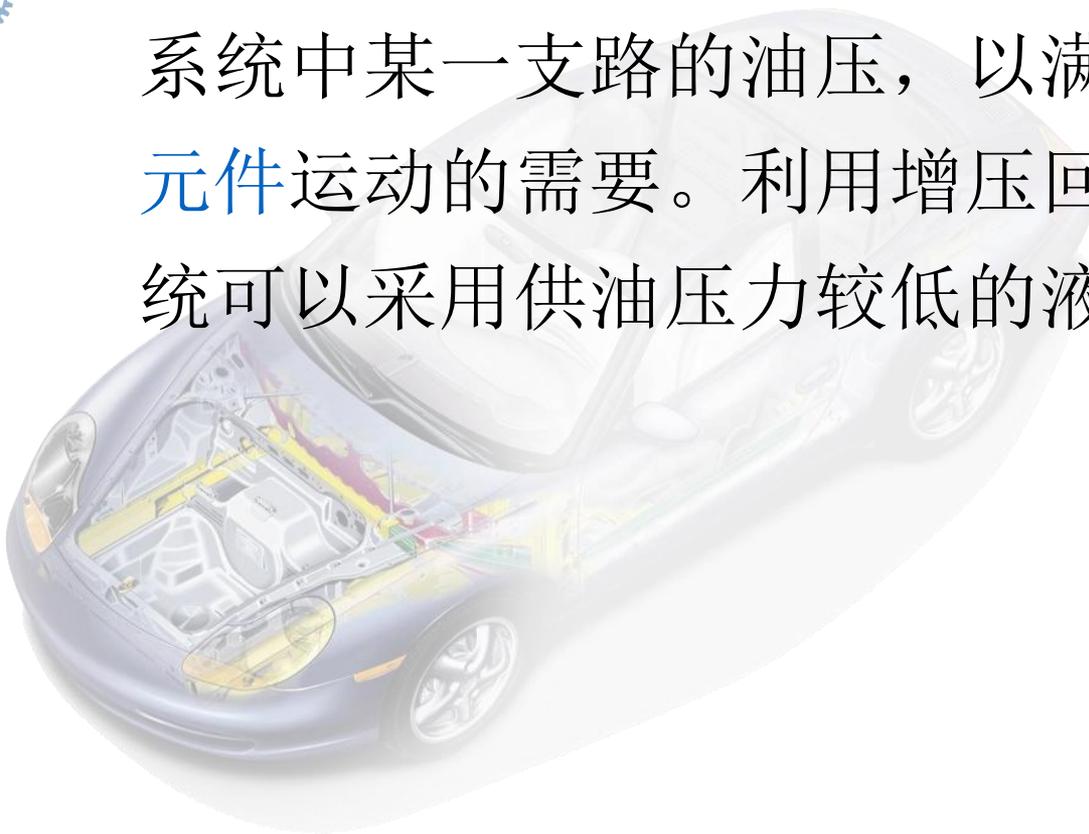


比例溢流阀电磁铁的电磁力与通电电流成正比，溢流阀的调整压力随电流连续变化，泵的供油压力连续变化，即可实现无级调压。



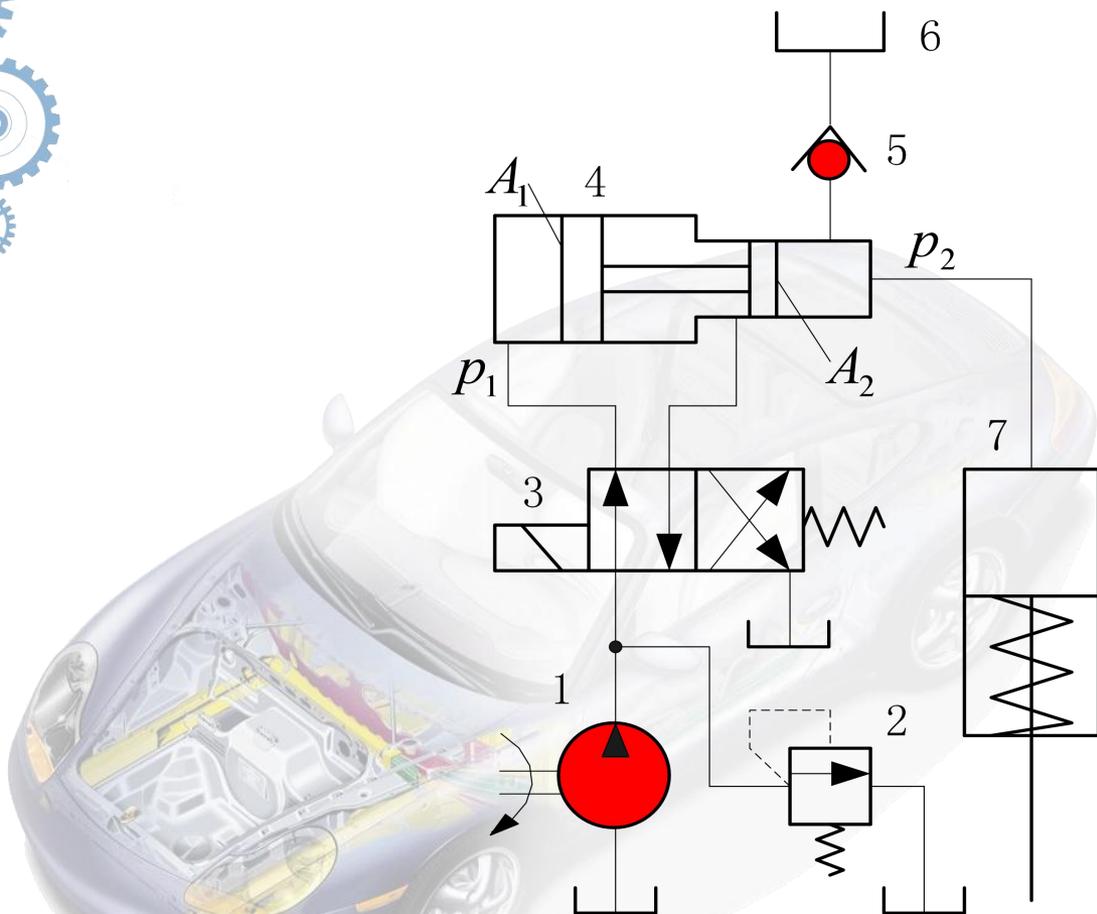
二、增压回路

增压回路是利用增压缸来提高液压系统中某一支路的油压，以满足驱动**执行元件**运动的需要。利用增压回路，液压系统可以采用供油压力较低的液压泵。

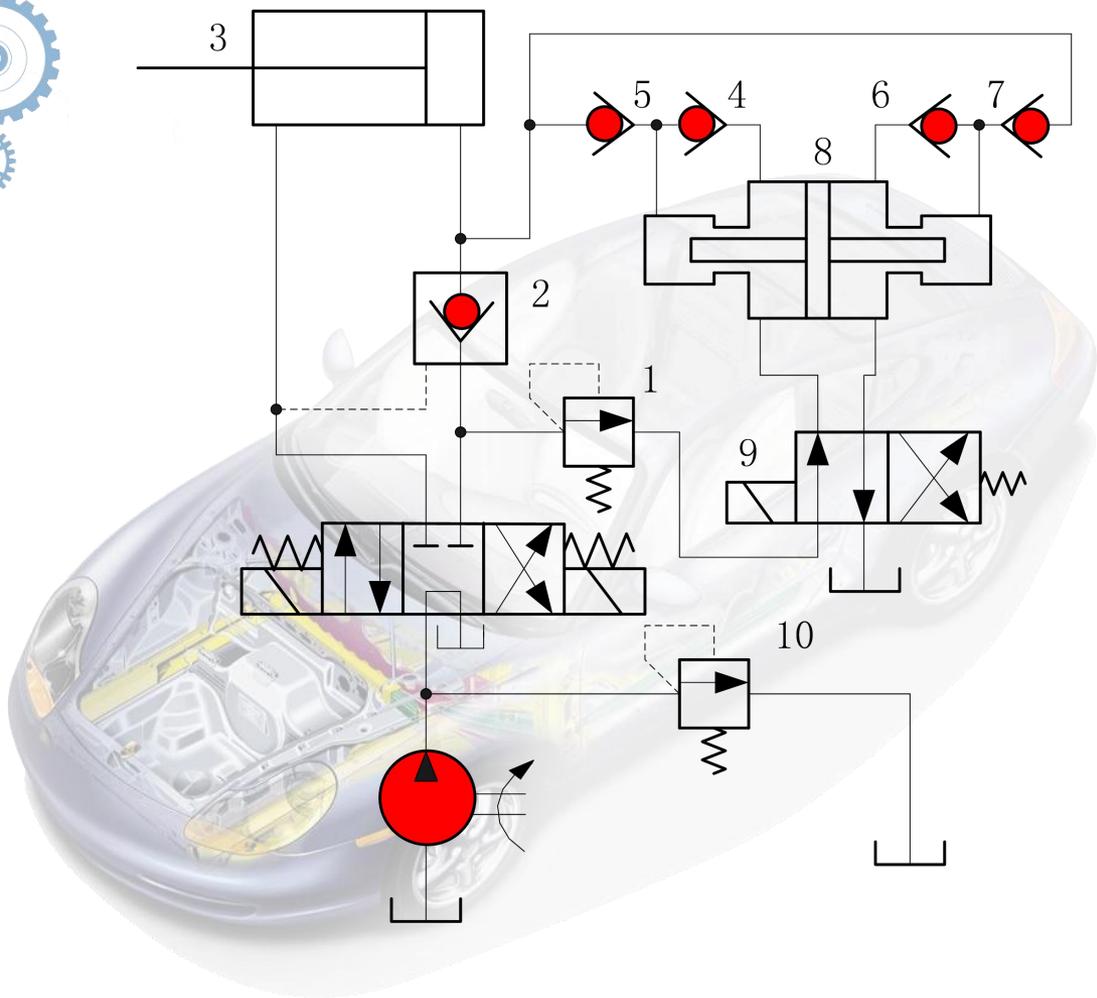




1. 单作用增压缸的增压回路



2. 双作用增压缸的增压回路





三、减压回路

功用 使某一支路获得低于系统压力的稳定值，以满足机床的夹紧、定位、润滑及控制油路的要求。

减压阀稳定工作的条件

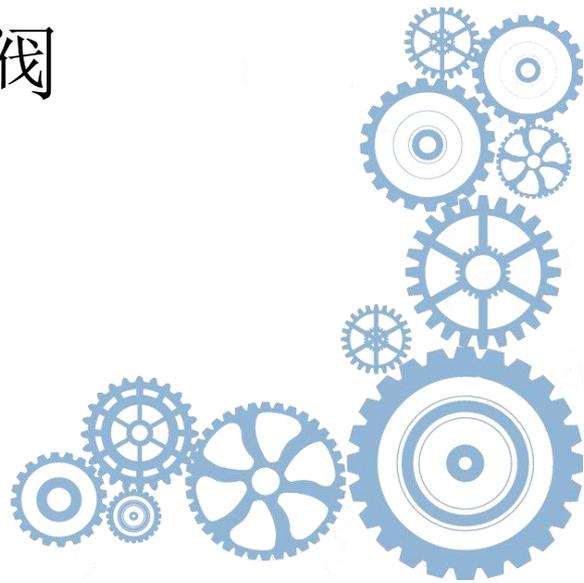
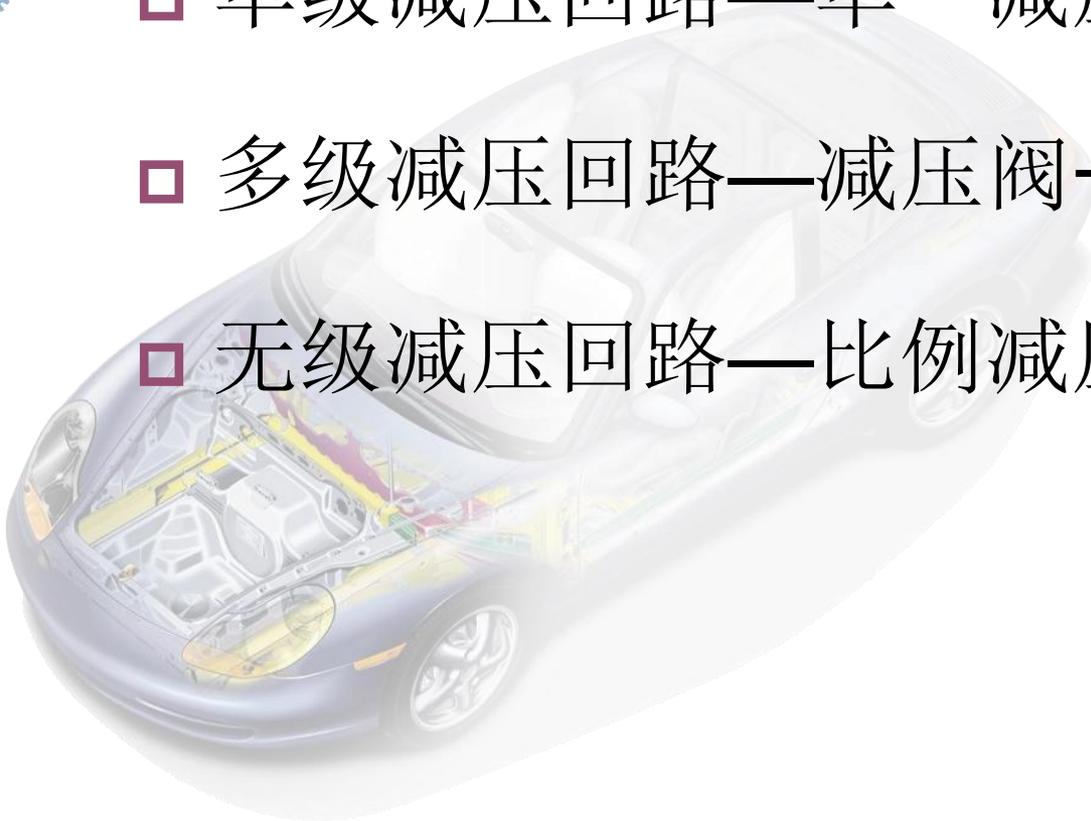
最低调整压力 $\leq 0.5MPa$,

最高调整压力至少比系统压力低 $0.5MPa$ 。



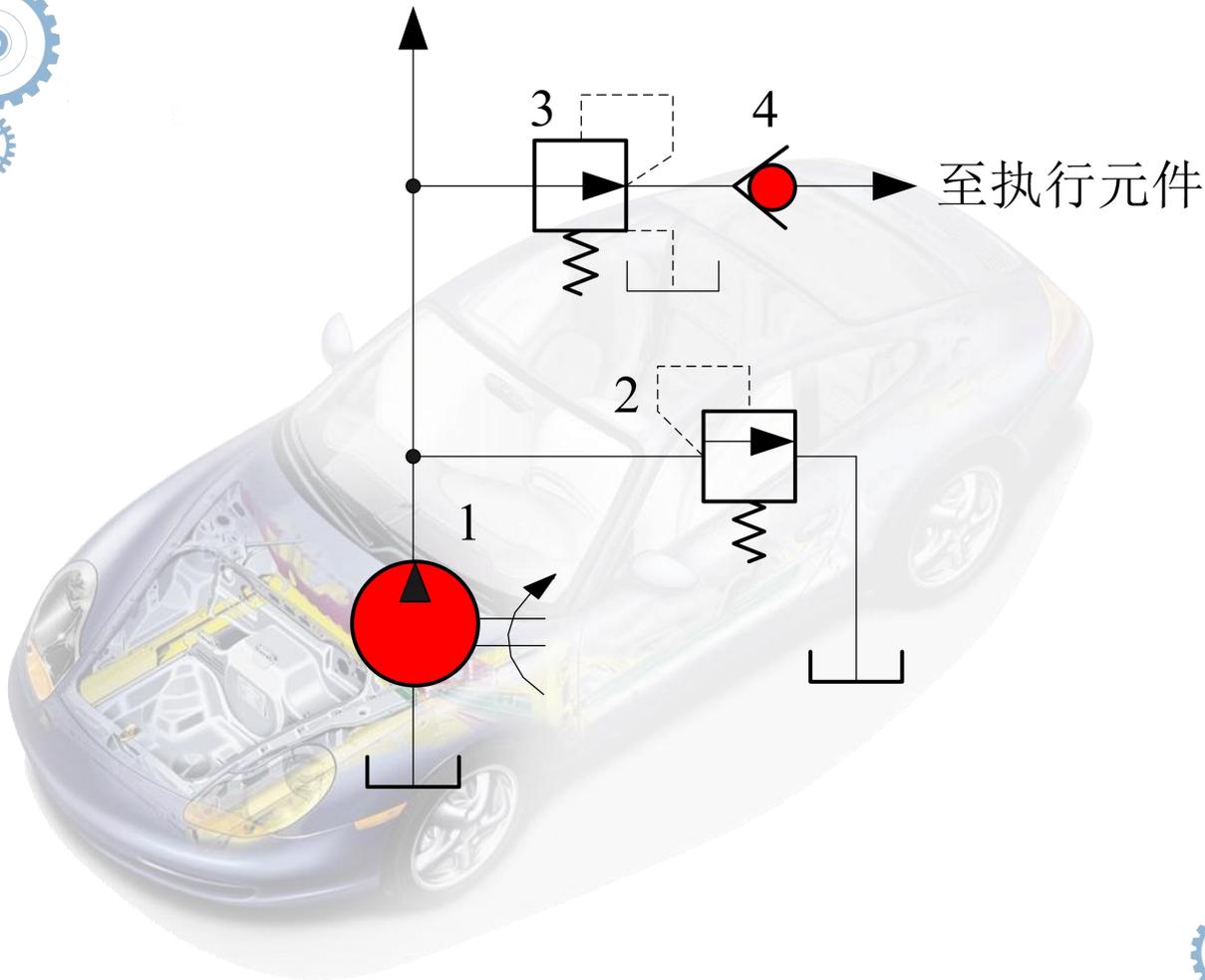
减压回路分类

- 单级减压回路—单一减压阀
- 多级减压回路—减压阀+远程调压阀
- 无级减压回路—比例减压阀



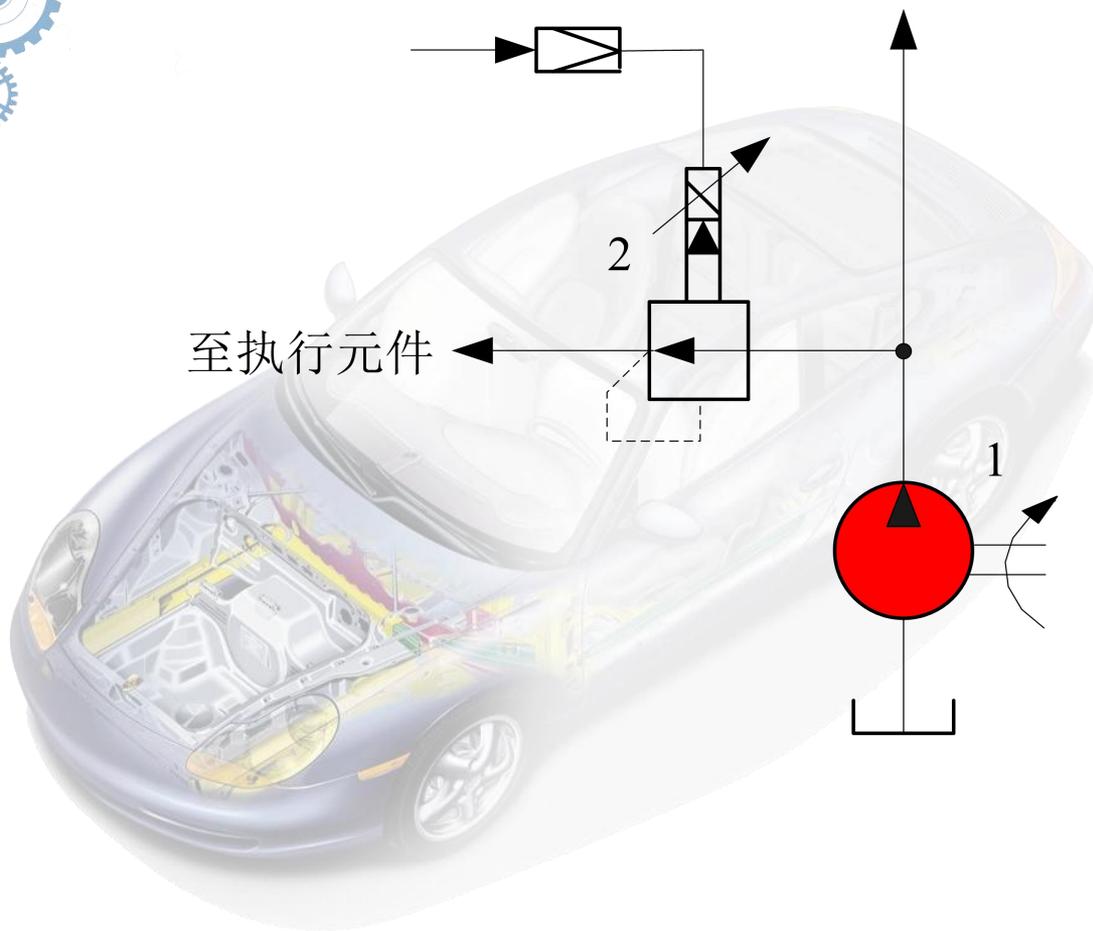


单级减压回路





无级减压回路





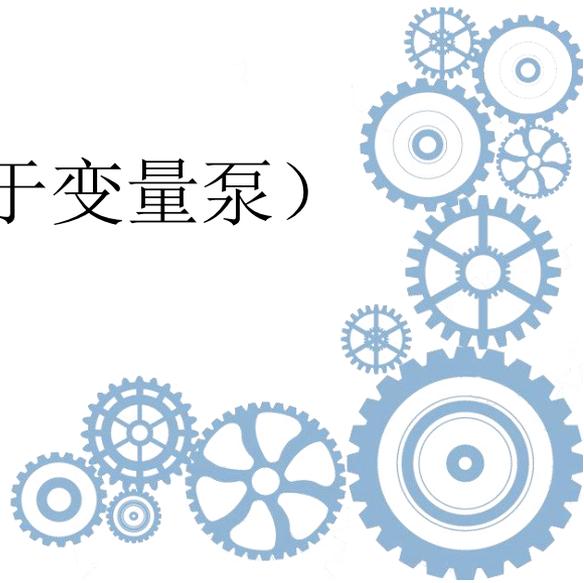
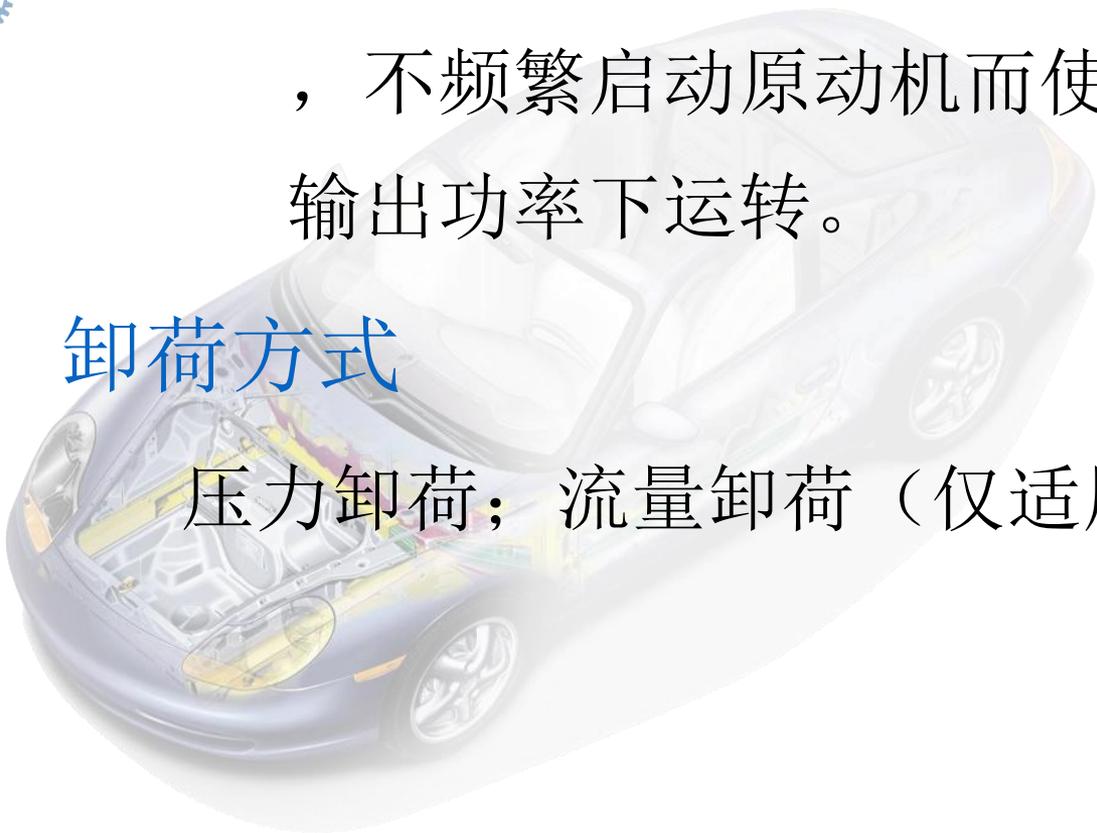
四、卸荷回路

功用

在液压系统执行元件短时间不工作时，不频繁启动原动机而使泵在很小的输出功率下运转。

卸荷方式

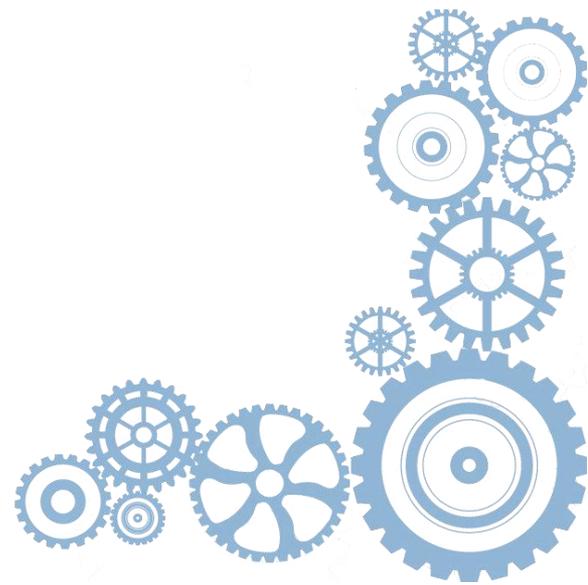
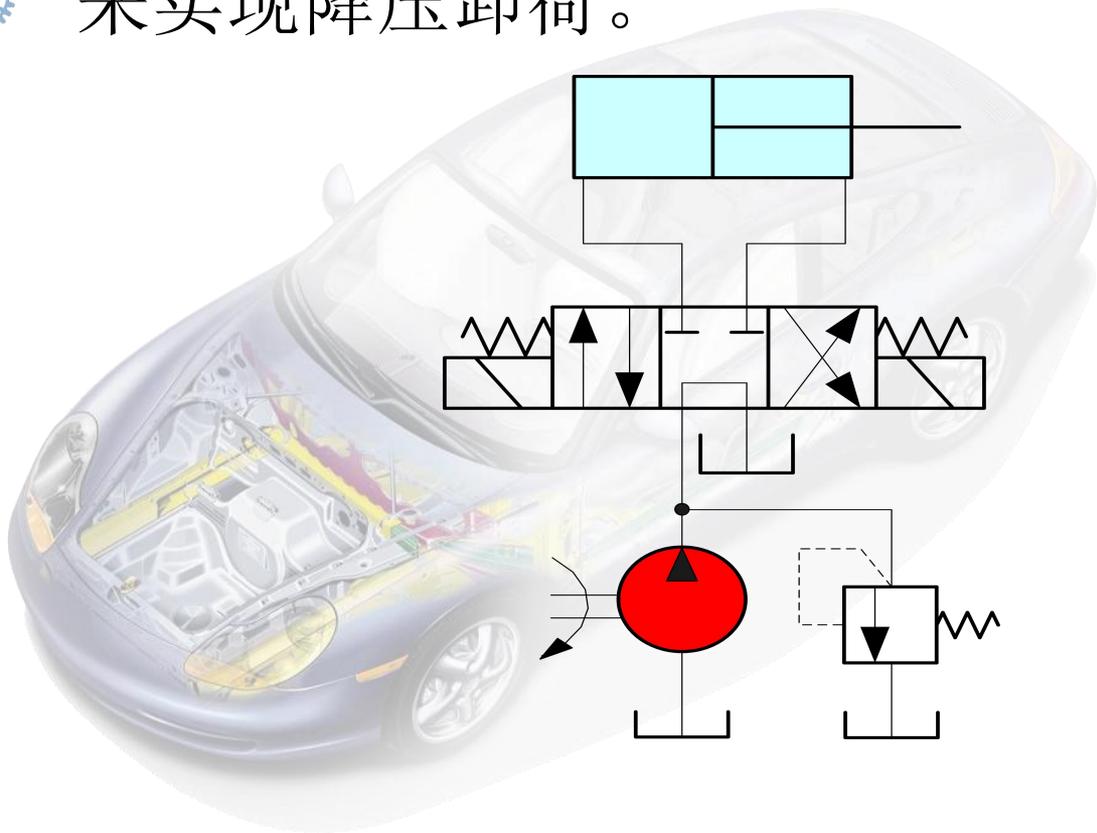
压力卸荷；流量卸荷（仅适用于变量泵）





用换向阀中位机能的卸荷回路

泵可借助M型、H型或K型换向阀中位机能来实现降压卸荷。

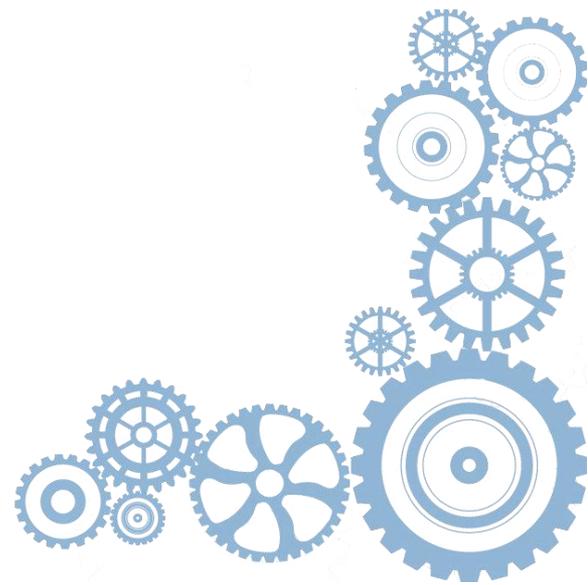
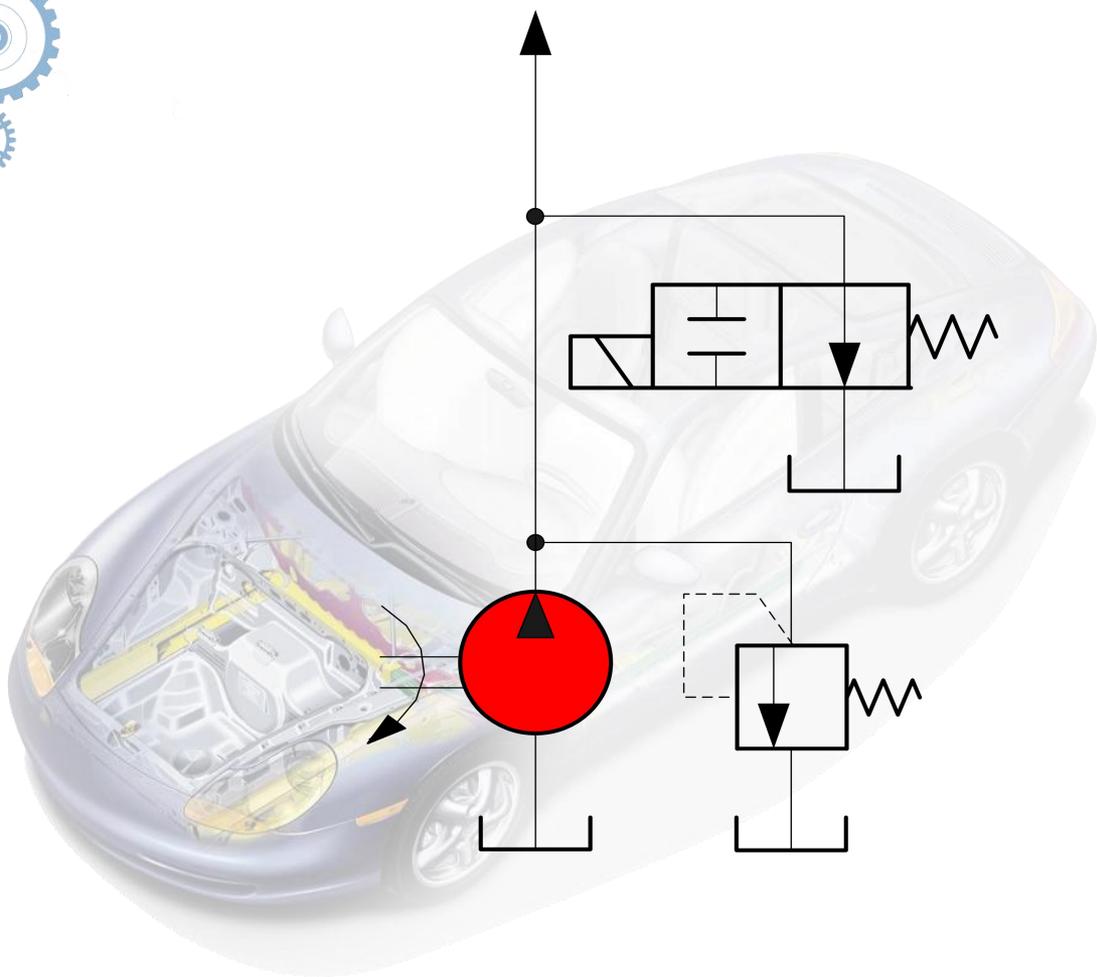




日照职业技术学院

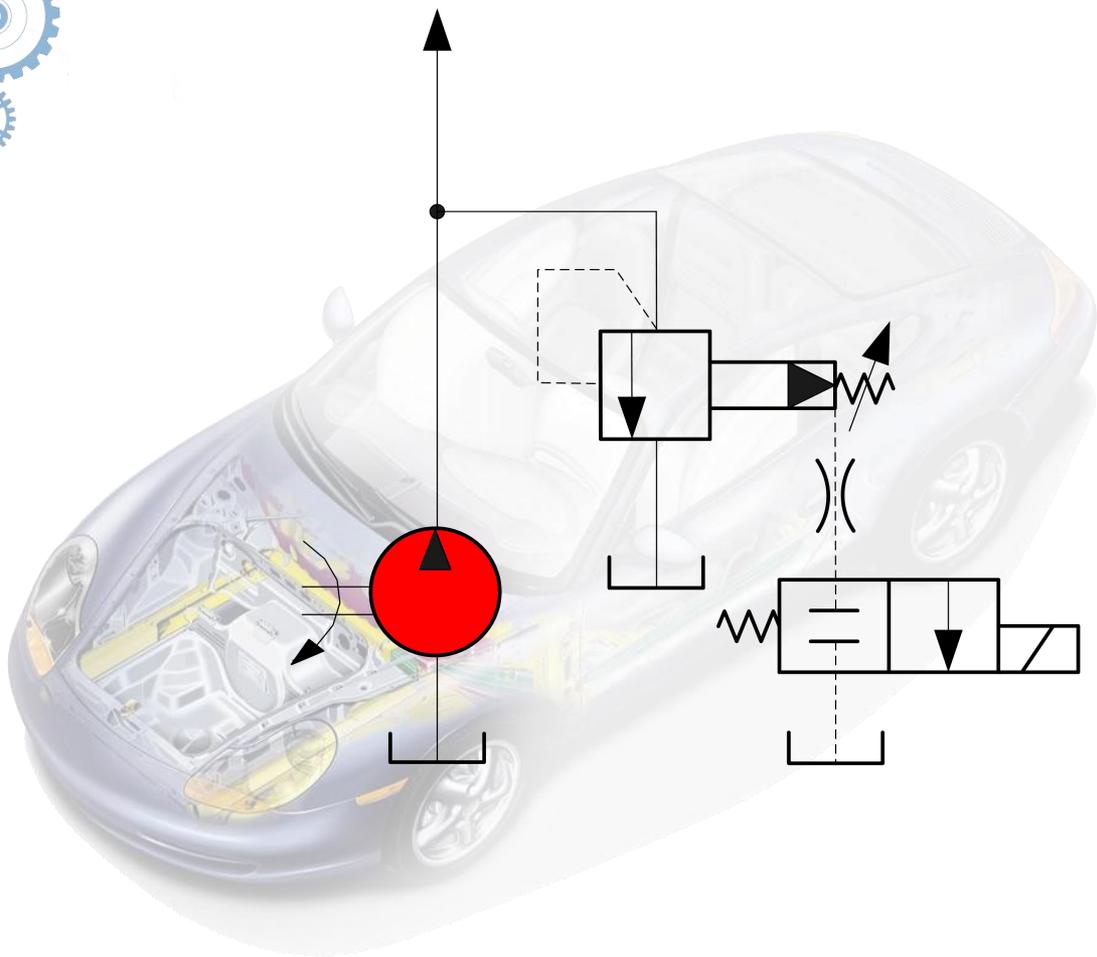
现代汽车学院

用二位三通阀的卸荷回路





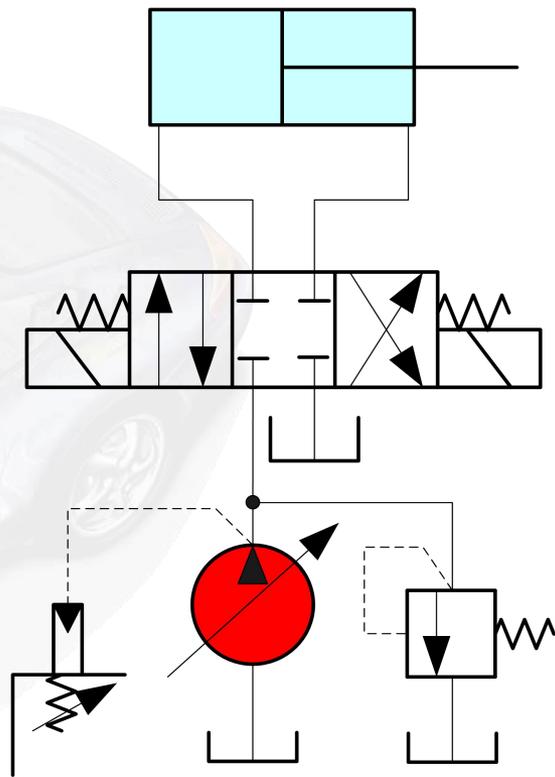
用先导型溢流阀的卸载回路





用限压式变量泵的卸载回路

限压式变量泵的卸载回路为流量卸载，
泵的压力升高到最大调定压力时，泵的输出流量为零，
回路实现保压卸载。





日照职业技术学院

现代汽车学院

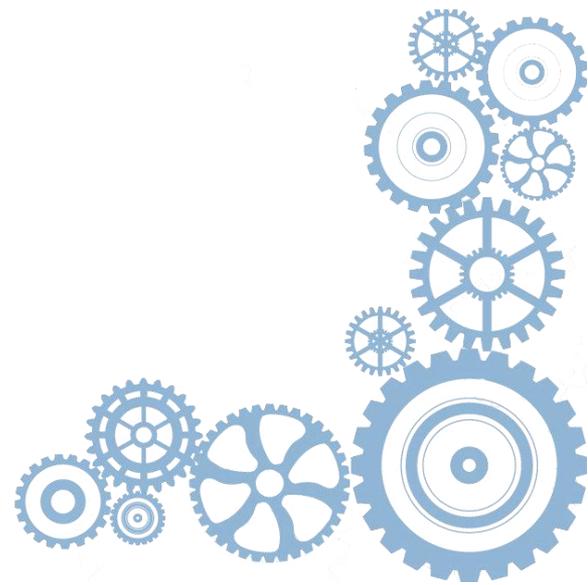
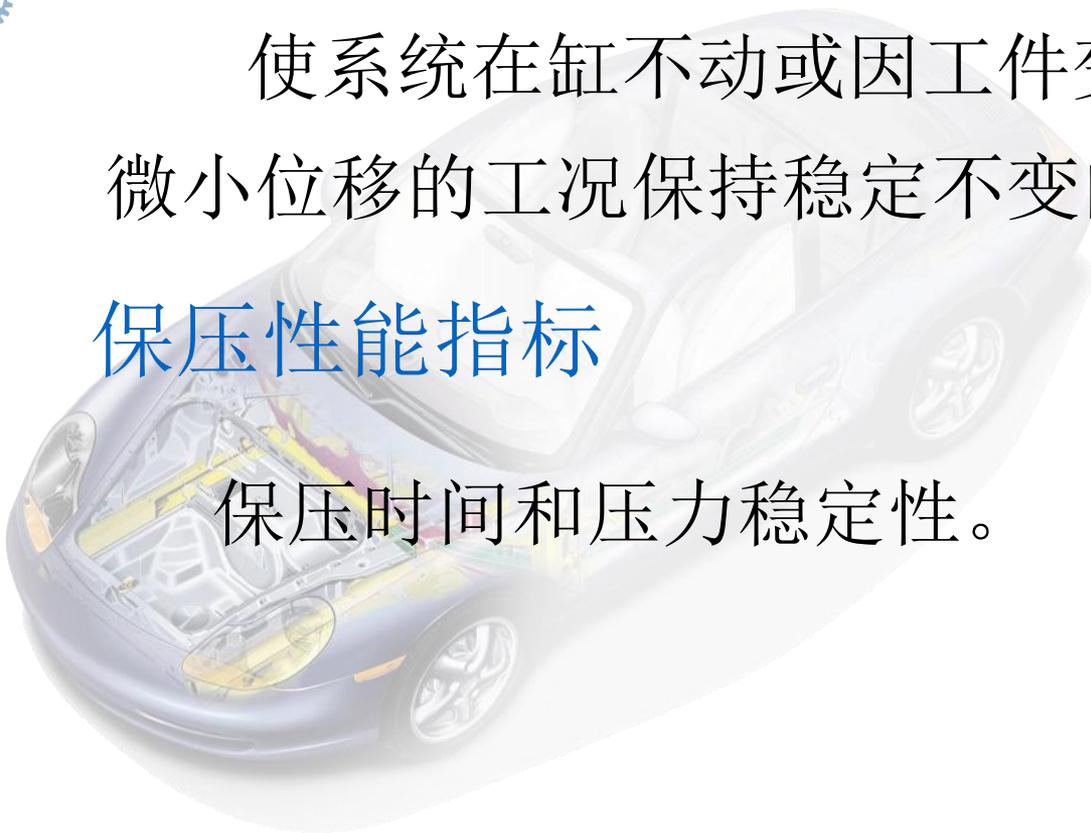
五、保压回路

功用

使系统在缸不动或因工件变形而产生微小位移的工况保持稳定不变的压力。

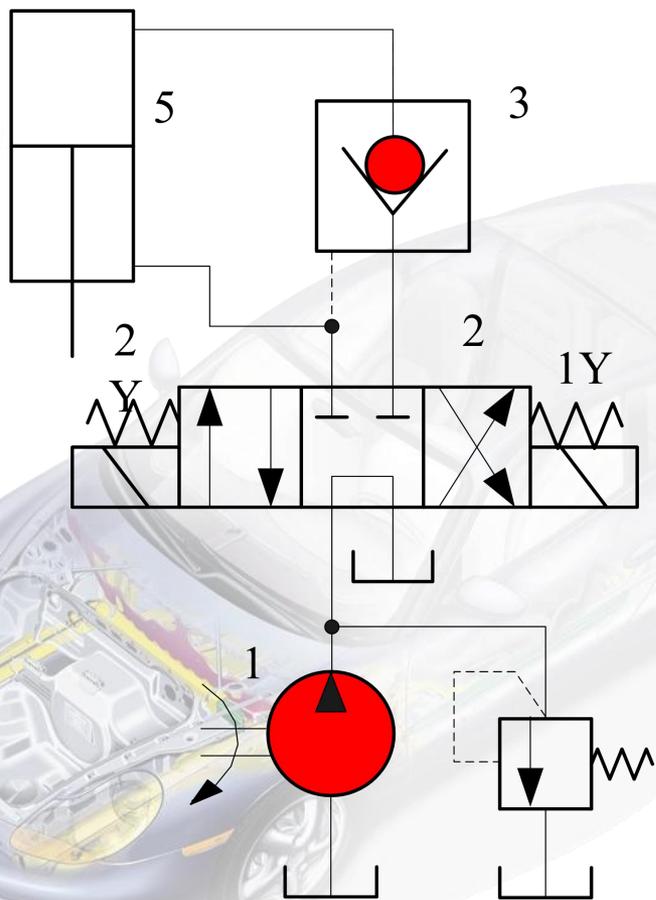
保压性能指标

保压时间和压力稳定性。





采用液控单向阀的保压回路

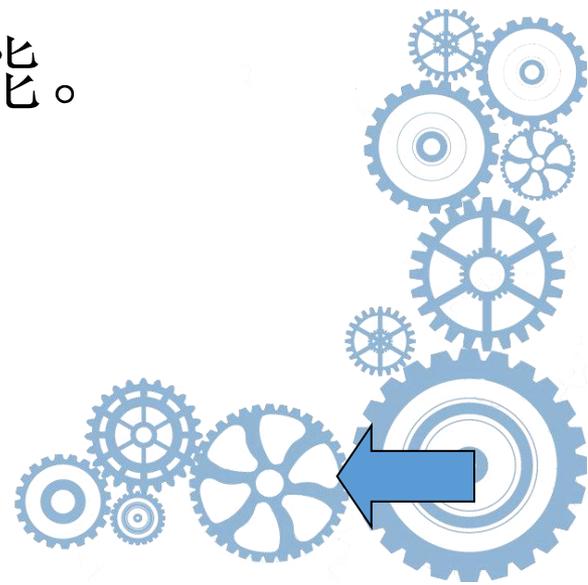
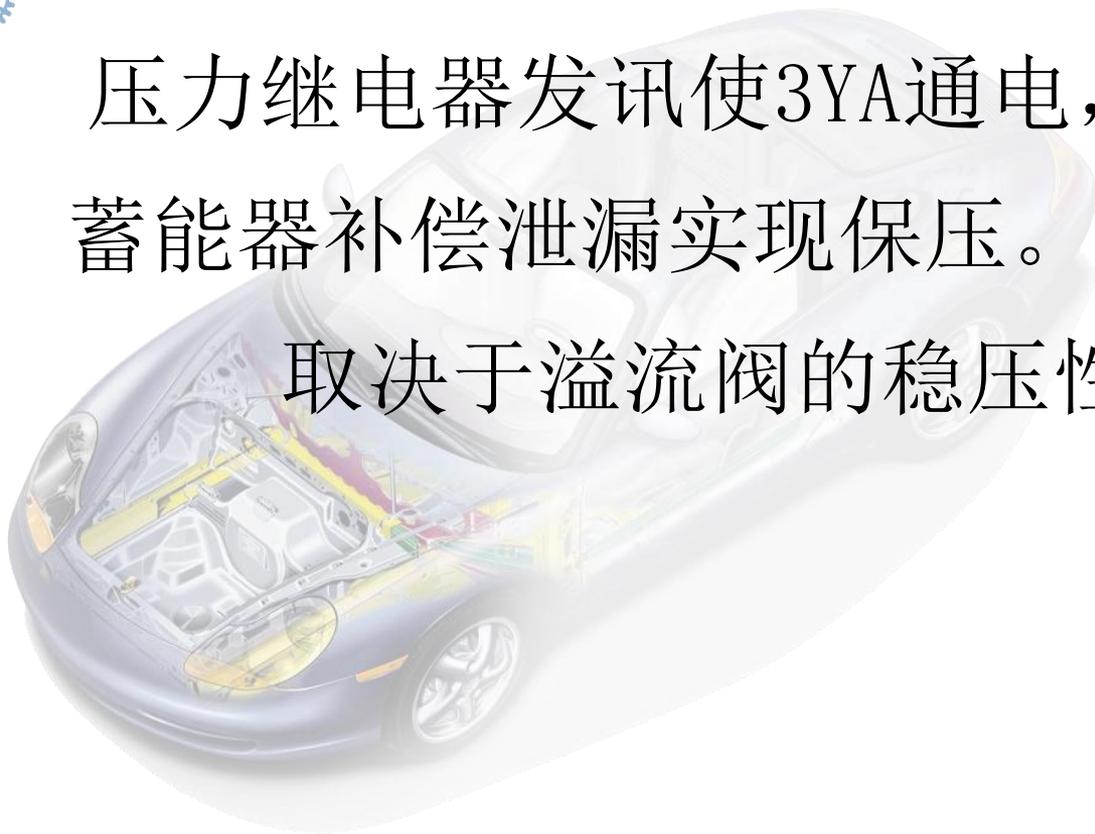


适用于保压
时间短、对
保压稳定性
要求不高的
场合。



采用蓄能器的保压回路

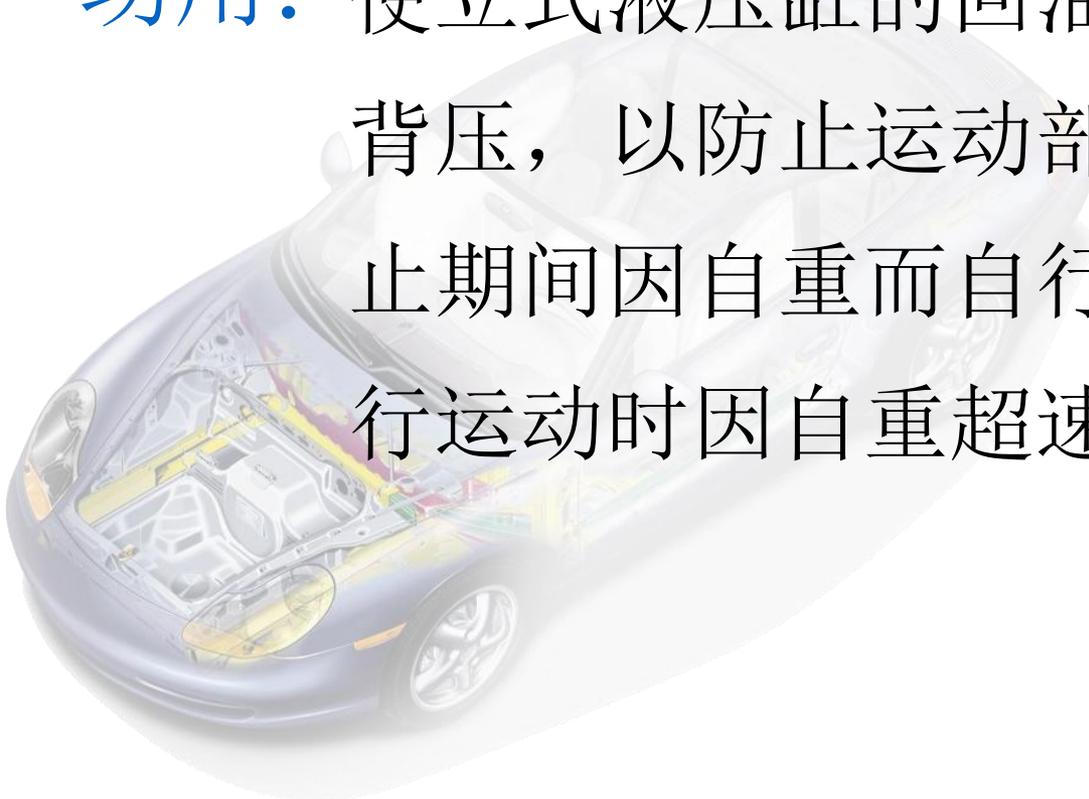
当液压缸加压完毕要求保压时，由压力继电器发讯使3YA通电，泵卸荷，蓄能器补偿泄漏实现保压。压力稳定性取决于溢流阀的稳压性能。





六、平衡回路

功用：使立式液压缸的回油路保持一定背压，以防止运动部件在悬空停止期间因自重而自行下落，或下行运动时因自重超速失控。

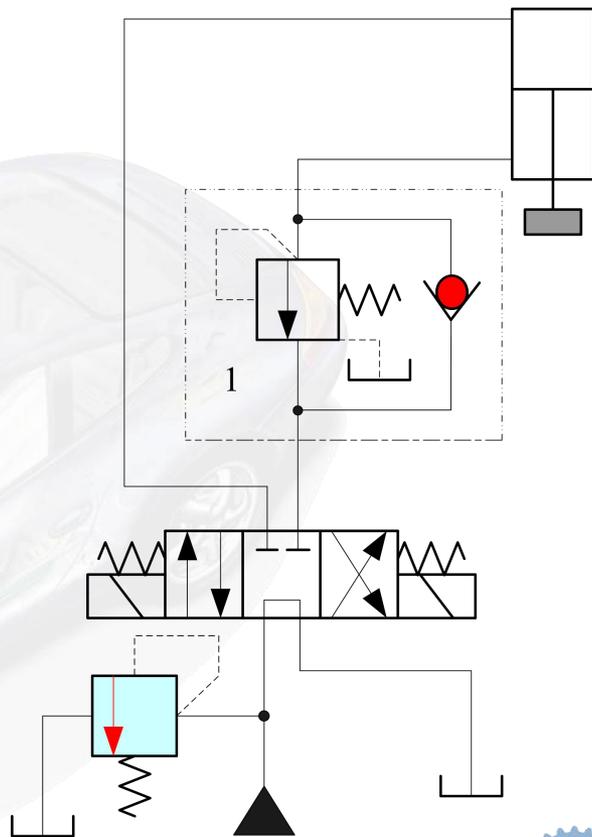


采用单向顺序阀的平衡回路

单向顺序阀用于平衡

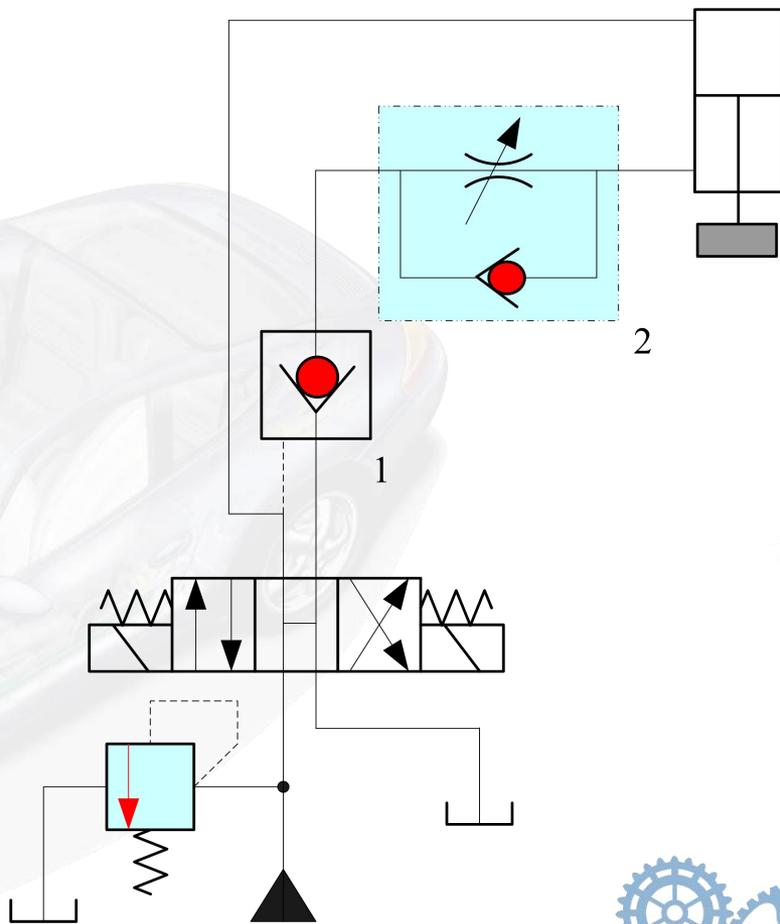
自重 $p_{顺} > p_{自重}$

当自重较大时， $p_{顺}$ 较高， ΔP 较大，因此通常用于自重不大的场合。为防止泄漏而造成缸下移，可装一液控单向阀。为减小无功损耗，可将单向顺序阀换为外控单向顺序阀。



采用液控单向阀的平衡

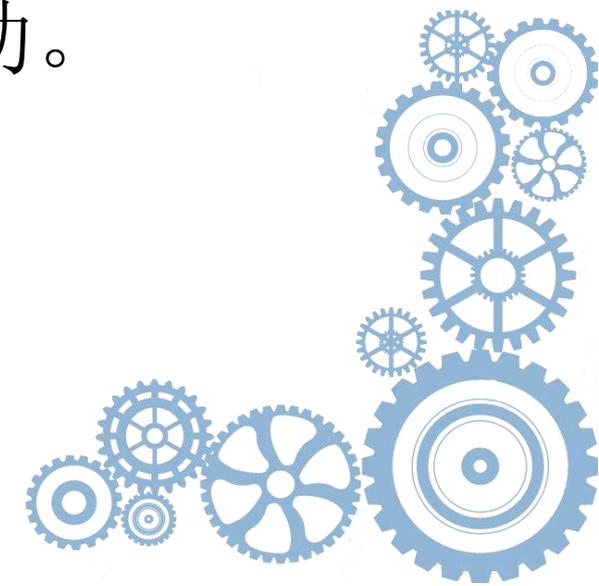
液控单向阀是锥面密封，故闭锁性能好。回路油路上串联单向节流阀用于保证活塞下行的平稳。





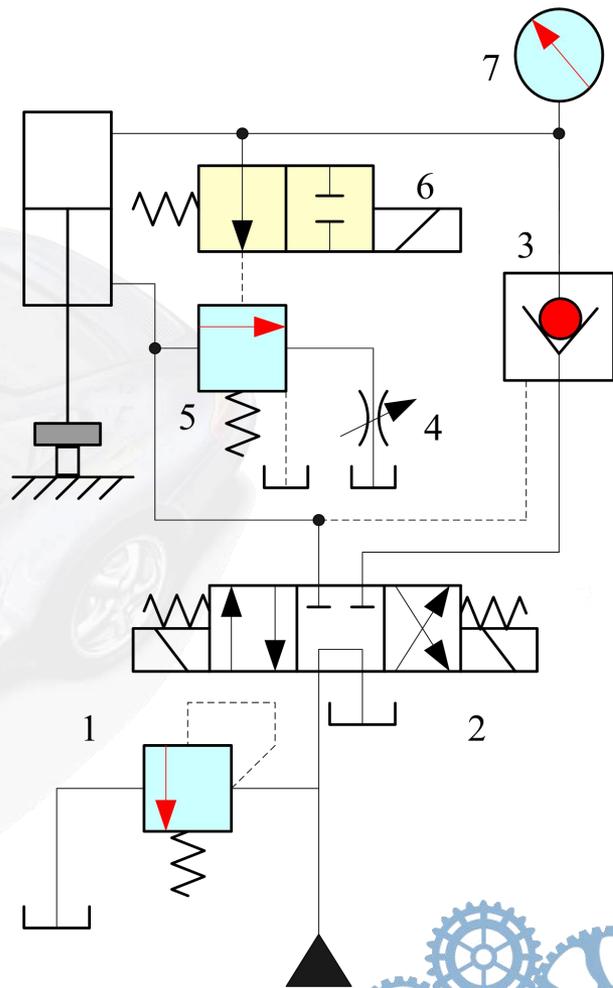
七、泄压回路

功用 使执行元件高压腔中的压力缓慢地释放，以免泄压过快引起剧烈的冲击和振动。



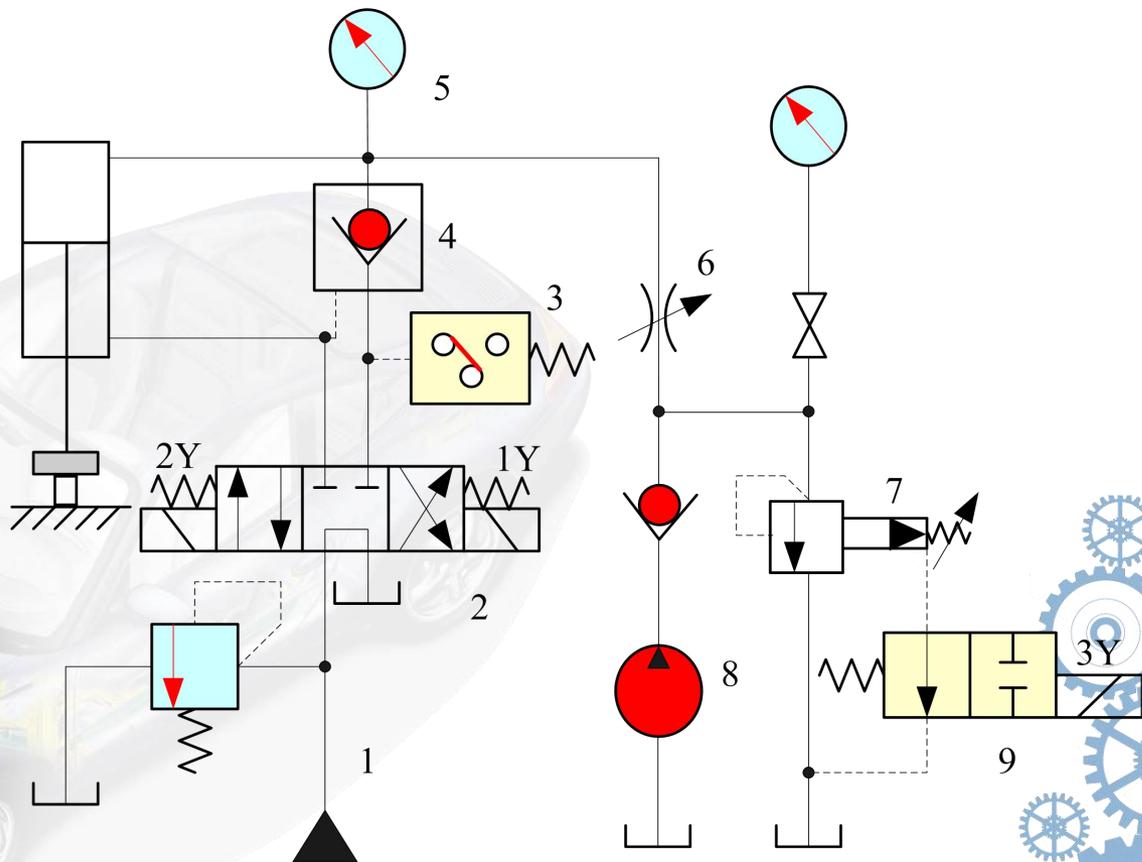
用顺序阀控制的泄压回路

回路采用带卸载小阀芯的液控单向阀3实现保压和泄压，泄压压力和回程压力均由顺序阀控制。泄压时，换向阀左位工作。



延缓换向阀切换时间的泄压回路

换向阀处于中位时，主泵和辅助泵卸载，液压缸上腔压力油通过节流阀 6 和溢流阀 7 泄压，节流阀 6 在卸载时起缓冲作用。泄压时间由时间继电器控制。





小结

- 液压基本回路是通过控制液压系统的**压力、流量和液流方向**来控制执行元件运动的。
- 液压系统的压力调节
是通过调整溢流阀的开启压力实现的。
- 增压回路的增压元件 **增压缸**
- 液压基本回路的功能分析方法
应从换向阀入手，换向阀所处的工作位置不同，回路的功能不同，执行元件的工作状态也不同。



作业布置：

- 1、分析几种压力控制回路的工作过程；
- 2、液压压力控制回路在汽车上的应用有哪些？

举例说明。

