



中等职业教育国家规划教材  
全国中等职业教育教材审定委员会审定

# 机械 基础

(第3版)

## 8-1 液压传动概述

高等教育出版社



8-1 液压传动概述

8-2 液压传动元件

8-3 液压传动基本回路  
及液压传动系统

8-4 气压传动概述

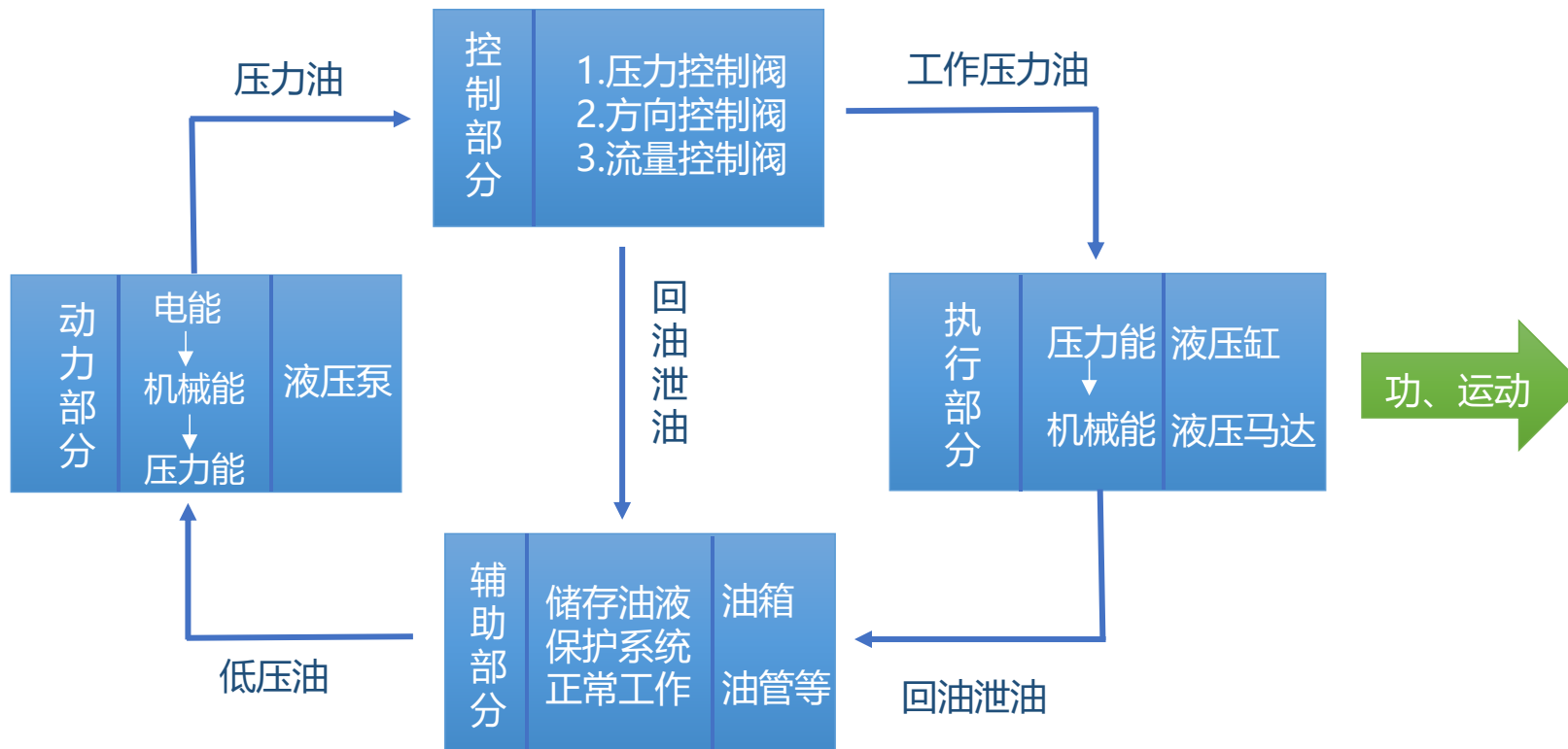
8-5 气压传动元件

8-6 气压传动系统

# 8-1 液压传动概述

## 一、工作原理

液压传动是以液体作为工作介质，并利用液体的压力来传递动力和进行控制的一种传动方式。



# 8-1 液压传动概述

## 二、液压系统的组成



动力部分

控制部分

执行部分

辅助部分

将机械能转换为液压能

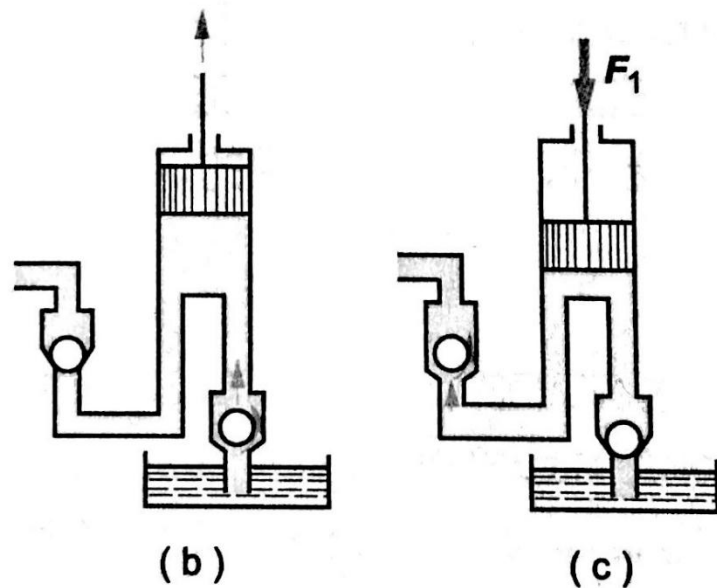
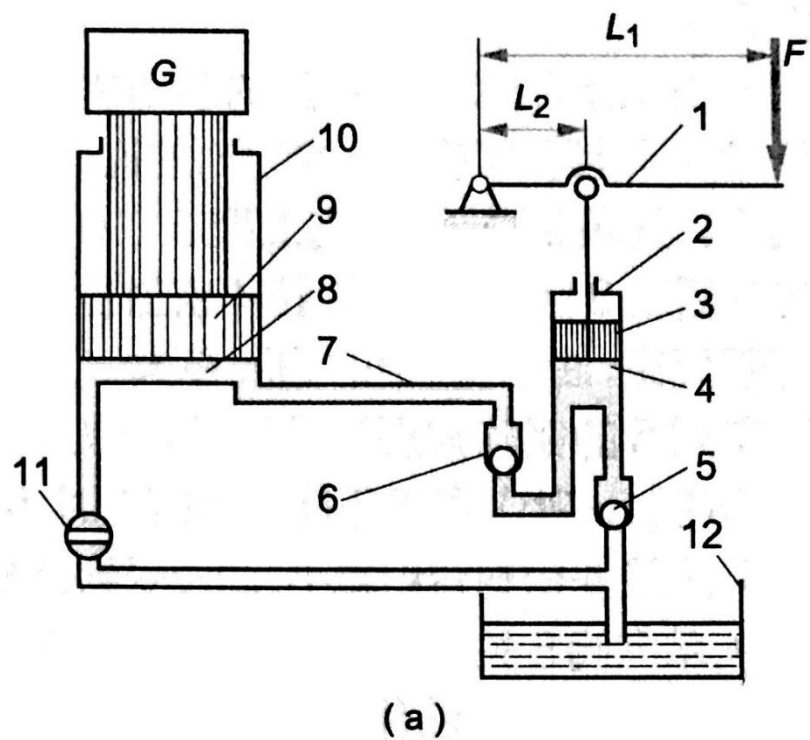
控制液体  
压力、流量、流动方向

将液压能转换为机械能

保护系统、正常工作

## 8-1 液压传动概述

### 液压千斤顶工作原理

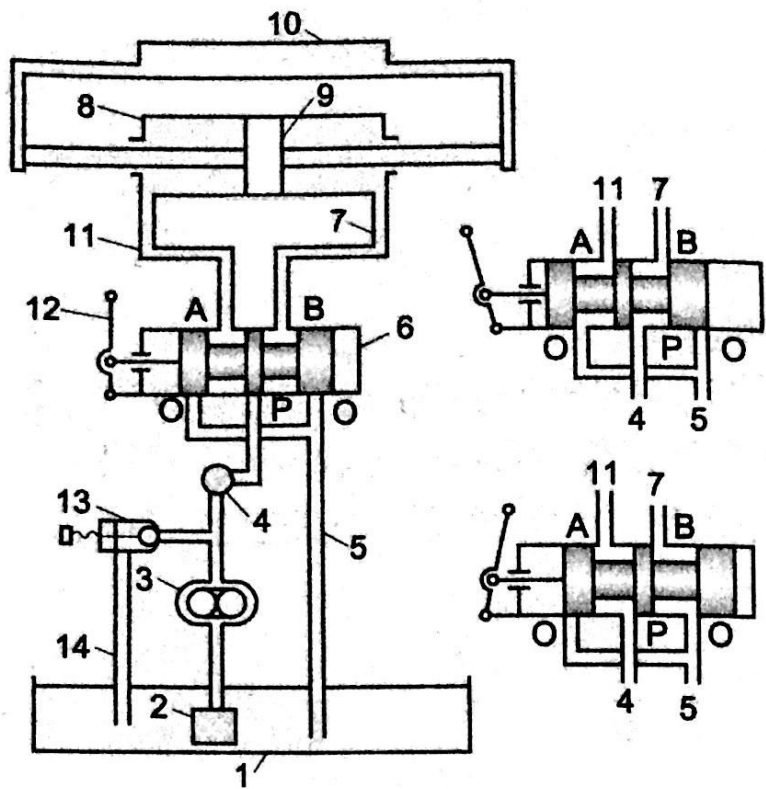


a: 工作原理图 b: 泵的吸油过程 c: 泵的压油过程  
1—杠杆手柄; 2—泵体; 3、9—活塞; 4、8—油腔;  
5、6—单向阀; 7—油管; 10—缸体; 11—放油阀;  
12—油箱。

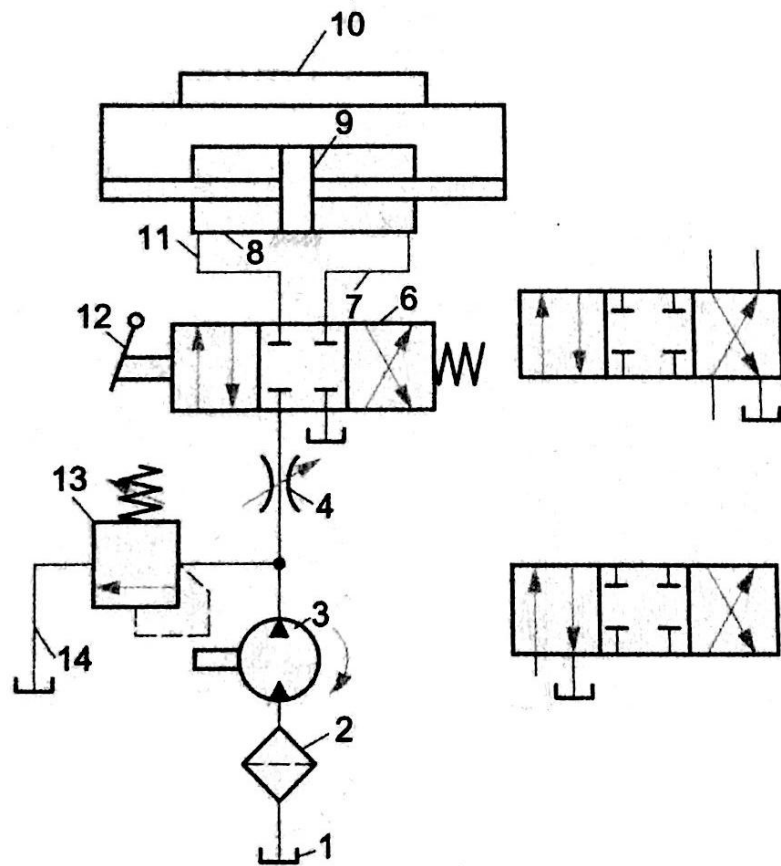
# 8-1 液压传动概述

## 三、液压系统图形符号

磨床工作台液压传动系统的结构示意图和图形符号



(a)



(b)

1—油箱;2—滤油器;3—液压泵;4—节流阀;  
5、7、11、14—油管;6—手动换向阀;8—液压缸;  
9—活塞;10—工作台;12—操纵手柄;13—溢流阀。

## 8-1 液压传动概述

### 四、液压传动的特点



#### 优点:

输出力大

调速范围广

操作方便

标准化程度高

质量轻

传动平稳

易于控制

系列化程度高

体积小

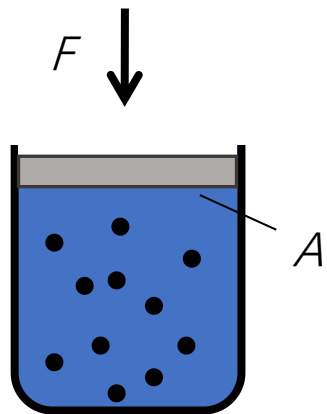
通用化程度高

#### 主要缺点:

- (1) 传动比不稳定（泄漏）；
- (2) 对油温变化敏感；
- (3) 不宜远距离输送动力，传动效率较低；
- (4) 元件制造精度要求高；
- (5) 加工装配较困难，且对油液的污染较敏感；
- (6) 不易查找故障。

## 8-1 液压传动概述

### 五、液压传动的基本概念



$$P = \frac{F}{A}$$

- $P$ : 液体压力, 单位为Pa。  
 $F$ : 液体受到的外力, 单位为N。  
 $A$ : 液体表面承压面积, 单位为 $\text{m}^2$ 。

## 压力

静止液体在单位面积上所受法向力。

### 静压力传递原理

密封容器内静止液体任意一点压力将等值传递到液体各点。

$$P_1 = P_2$$

$$F = PA$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{A_1}{A_2}$$



## 8-1 液压传动概述

### 五、液压传动的基本概念

#### 流量

单位时间内流过管道或液压缸某一截面的油液体积。

#### 功率

单位时间内所做的功，用P表示，单位为W或KW。

### 流液连续性原理

单位时间内流体通过任意截面的液体质量相等，即流量相等。

$$Q_1 = Q_2$$
$$Q = \frac{v}{t}, V = Av$$
$$A_1v_1 = A_2v_2$$

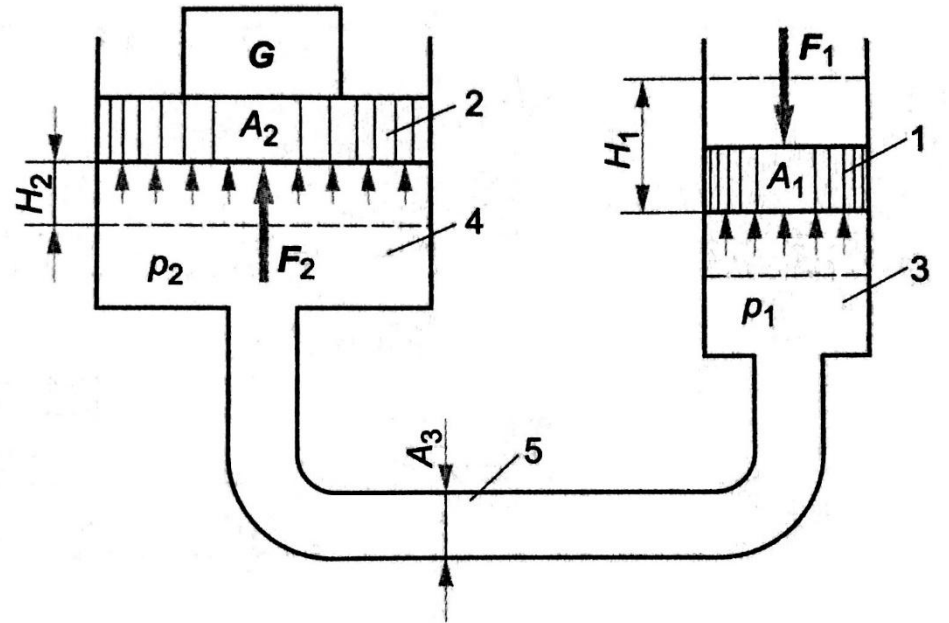


# 8-1 液压传动概述

## 课堂练习

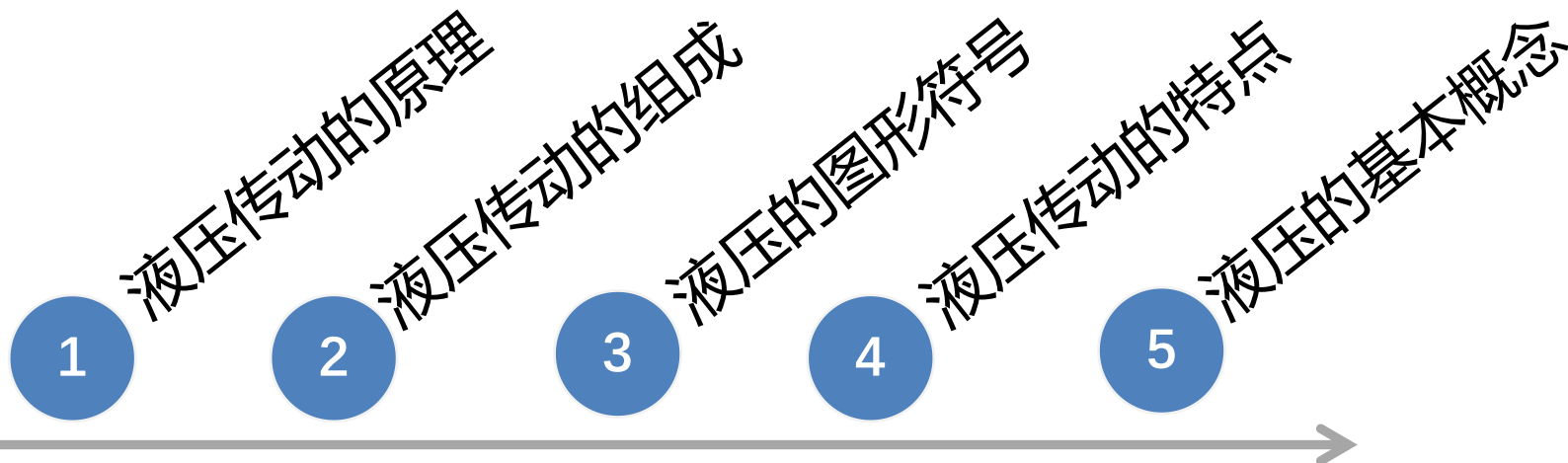
已知小活塞1的面积 $A_1=1.13 \times 10^{-4} \text{m}^2$ ,大活塞2的面积 $A_2=9.62 \times 10^{-4} \text{m}^2$ , 油管5的横截面积 $A_3=0.13 \times 10^{-4} \text{m}^2$

- (1) 假定施加载小活塞上的力 $F_1=5.78 \times 10^3 \text{N}$ , 试问能顶起多重的重物?
- (2) 假定小活塞1的下压速度为 $0.2 \text{m/s}$ , 试求大活塞2的上升速度和油管5内液体的平均流速。



# 8-1 液压传动概述

## 总结



- 动力部分
- 控制部分
- 执行部分
- 辅助部分

- 优点
- 缺点

- 压力
- 流量