



## 一 机构运动简图测绘实验

### 1. 实验目的

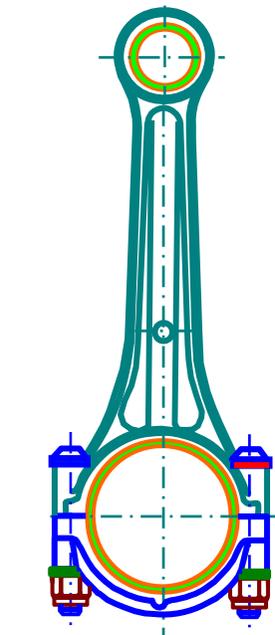
- 熟悉和掌握根据实际机器或模型绘制机构运动简图的方法；
- 巩固机构自由度的计算方法；
- 掌握判断虚约束的方法。



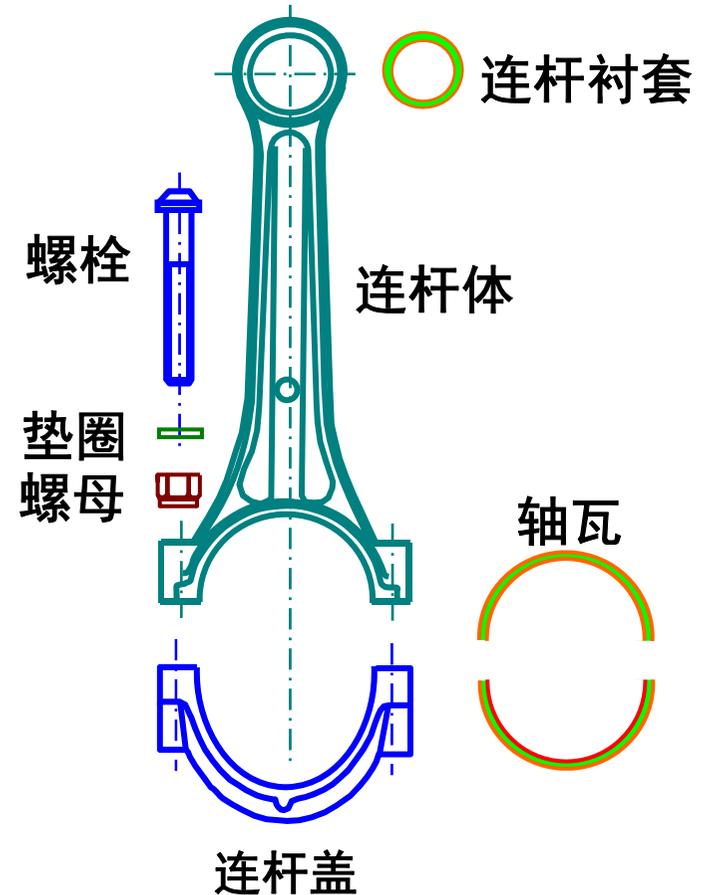
## 知识点回顾：

### 1. 构件(Link) 与零件(Part)

机器的运动单元，传递运动和力的载体。零件是机器的制造单元。



内燃机连杆





## 2. 运动副 (Kinematic pair)

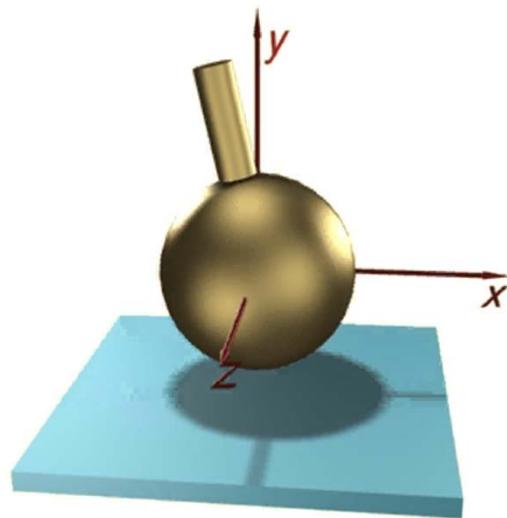
两个构件以一定几何形状和尺寸的表面相互接触所形成的可动联接。

### 运动副举例

球面-平面副

**Sphere-plane pair**

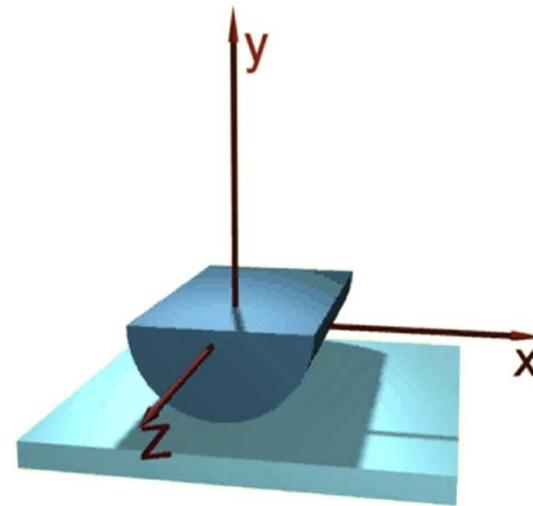
空间I级高副



圆柱-平面副

**Cylinder-plane pair**

空间II级高副





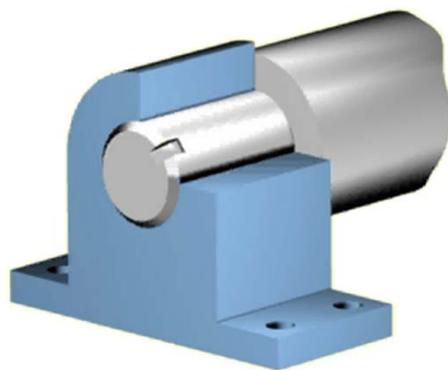
## 运动副举例

转动副

**Revolute pair**

空间V级(平面II级)低副

轴承  
**Bearing**



铰链  
**Hinged joint**



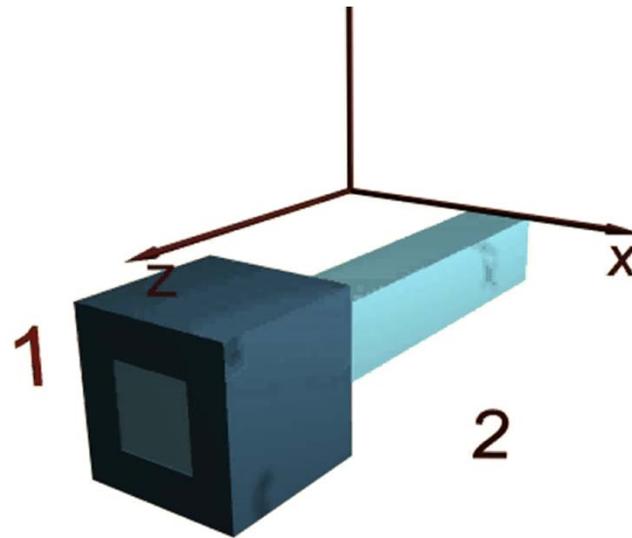


## 运动副举例

### 移动副

**Prismatic pair, Sliding pair**

空间V级(平面II级)低副





## 3. 机构运动简图 (Kinematic sketch)

机构运动简图是从运动学角度出发，将实际机械中与运动无关的因素加以抽象和简化后，得到的反映实际机械的运动特性和运动传递关系的图形。

**机构示意图**为不严格按比例绘制的简图，用于表达机械的结构特征。



## 常用运动副的符号

运动副名称		运动副符号	
		两运动构件构成的运动副	两构件之一为固定时的运动副
平面运动副	转动副		
	移动副		



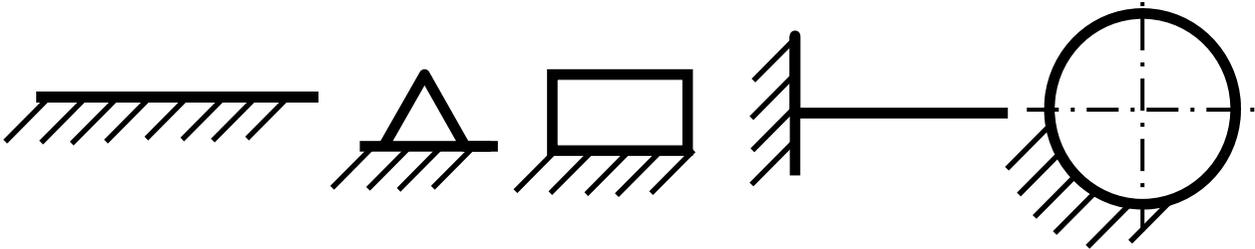
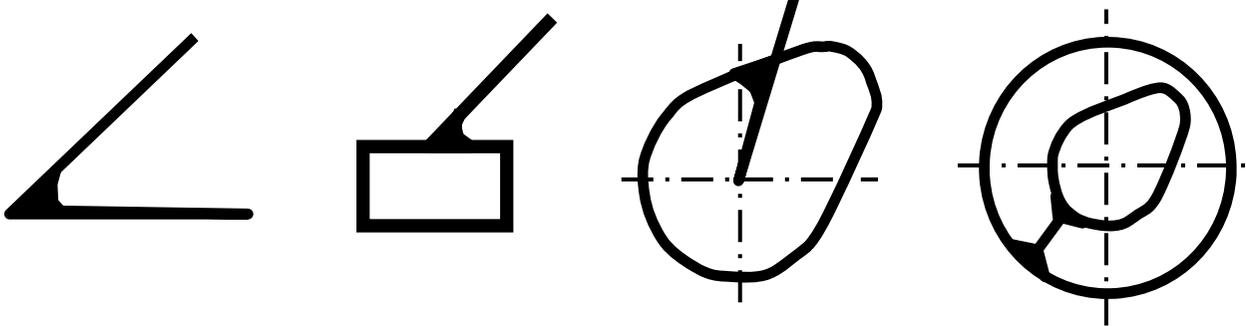
# 天津市机械基础实验教学示范中心



平面运动副	平面高副		
	螺旋副		
空间运动副	球面副球销副		



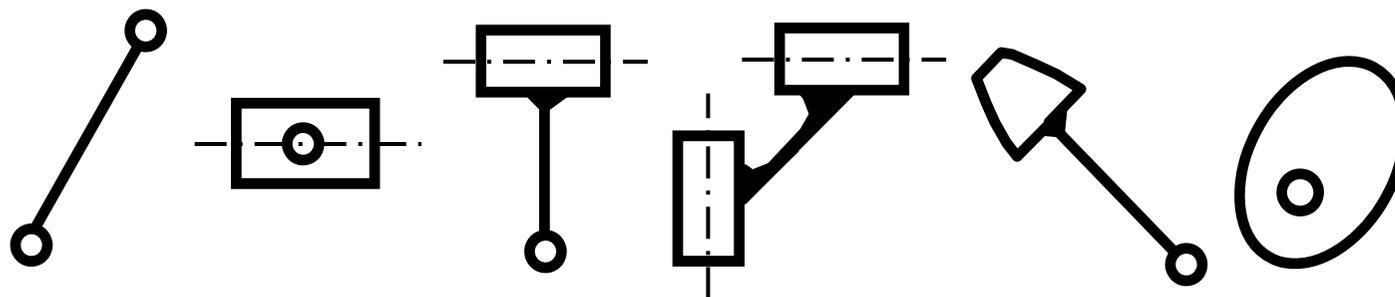
## 构件的表示方法

杆、轴构件	
固定构件	
同一构件	

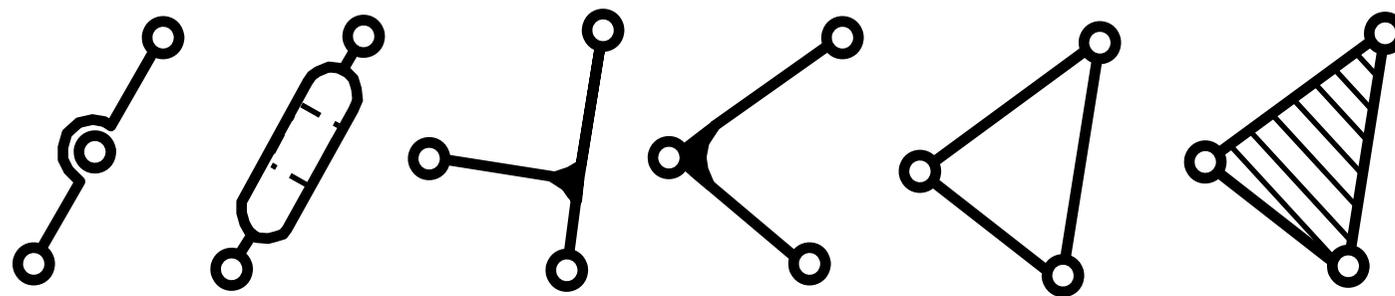


## 构件的表示方法

两副构件

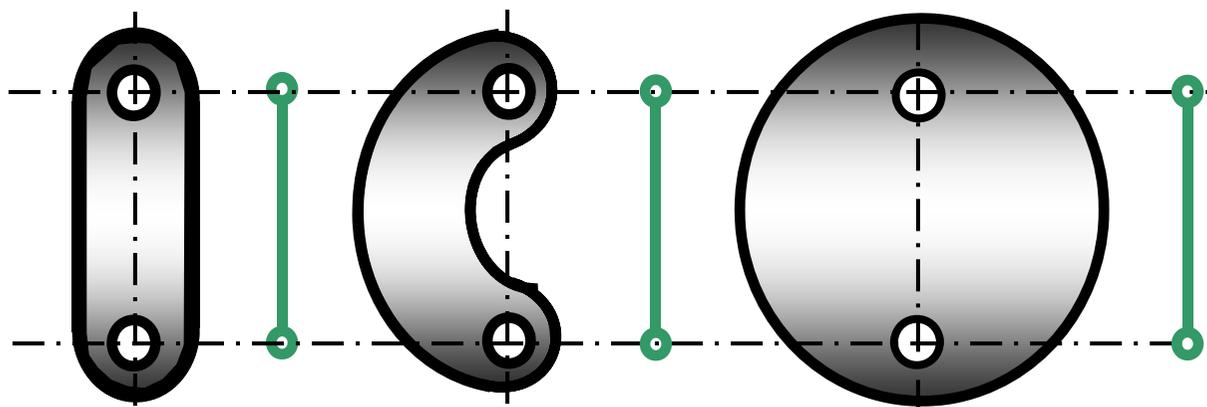


三副构件





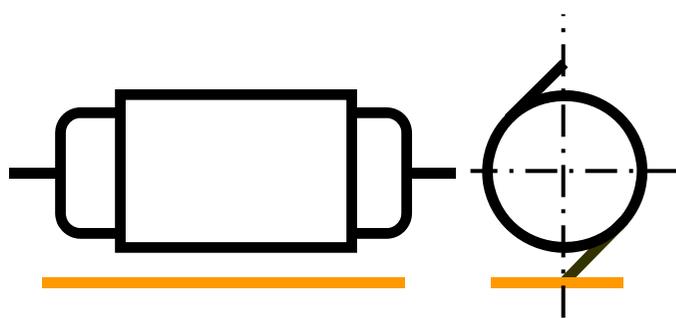
画构件时应撇开构件的实际外形，而只考虑运动副的类型。



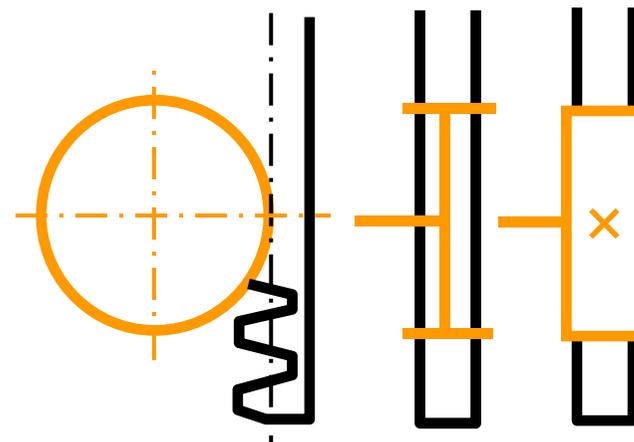


## 常用机构运动简图符号（摘自GB/T4460-1984）

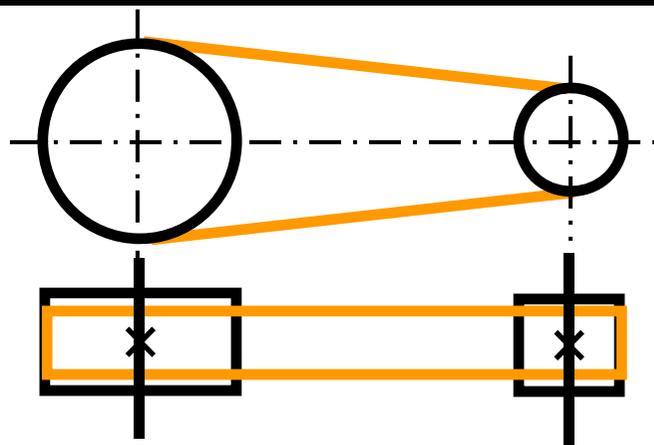
在机架上的电机



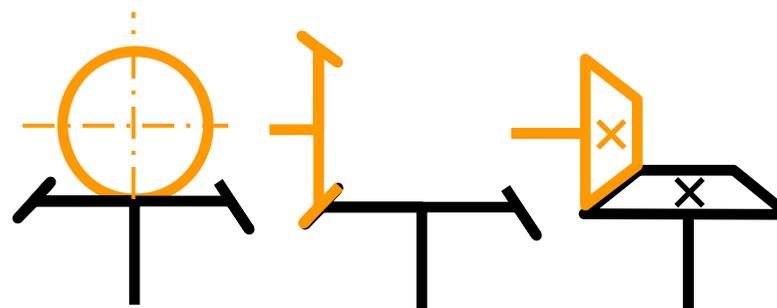
齿轮齿条传动



带传动



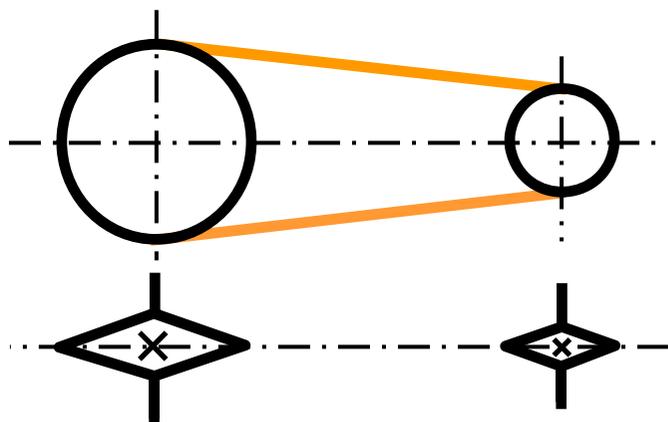
圆锥齿轮传动



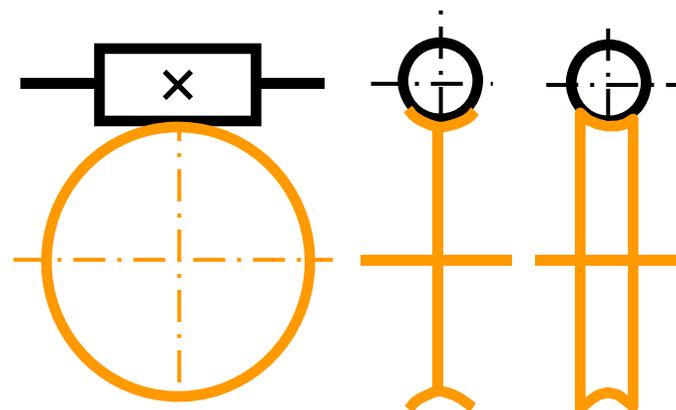


## 常用机构运动简图符号 (续)

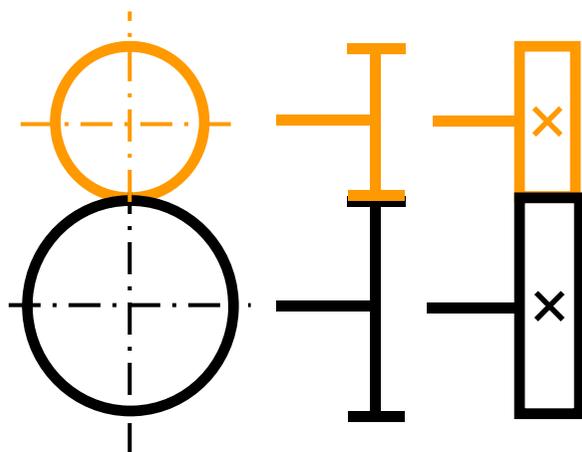
链传动



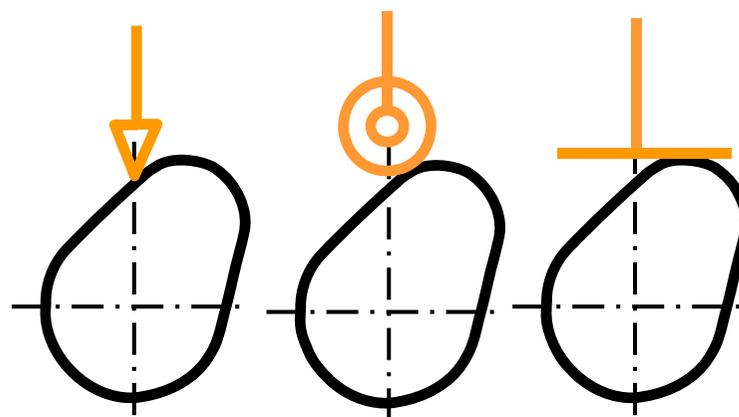
圆柱蜗杆蜗轮传动



外啮合圆柱齿轮传动



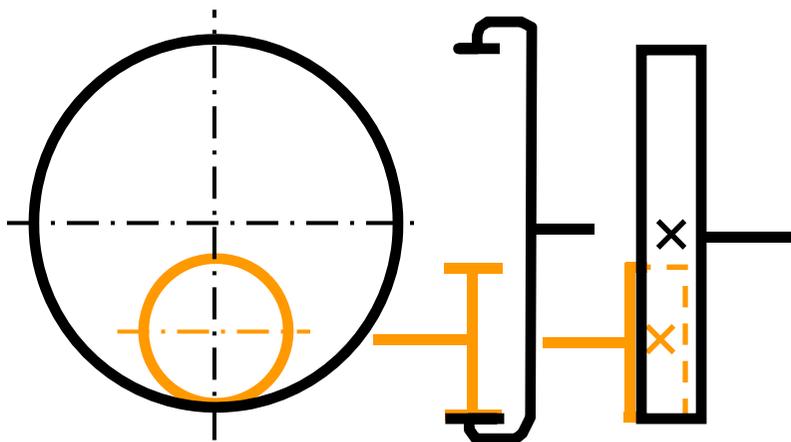
凸轮传动



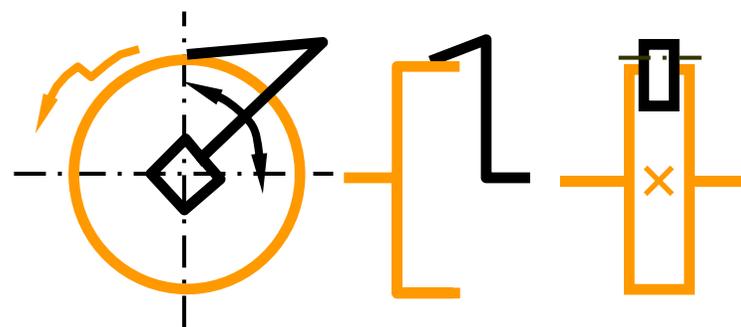


## 常用机构运动简图符号（续）

内啮合圆柱齿轮传动



棘轮机构



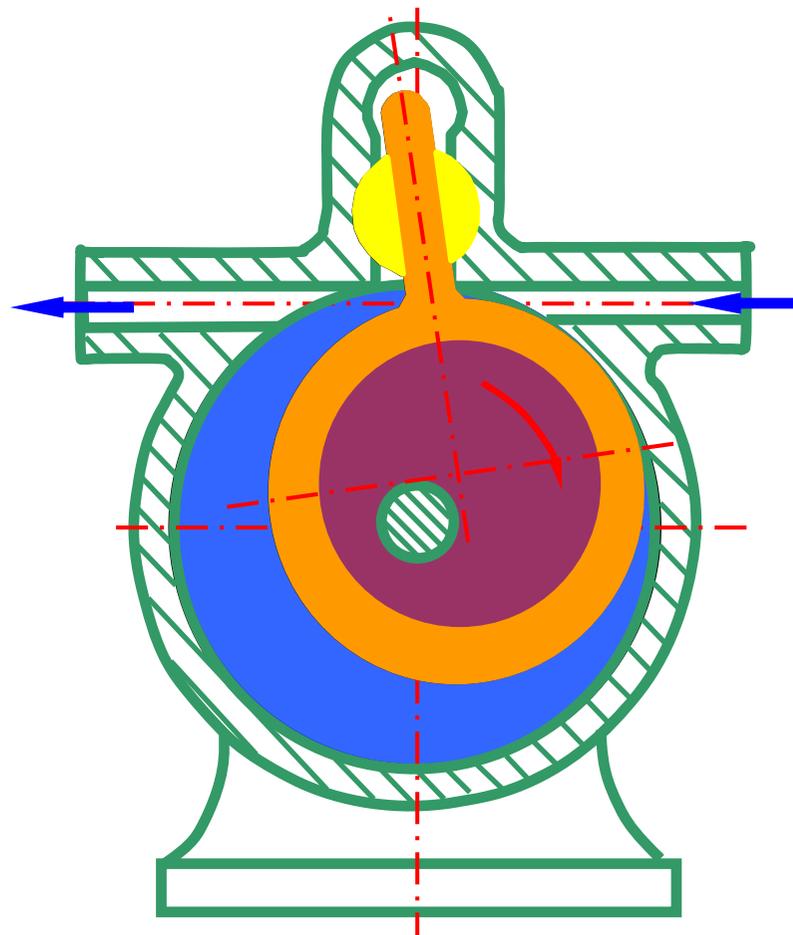
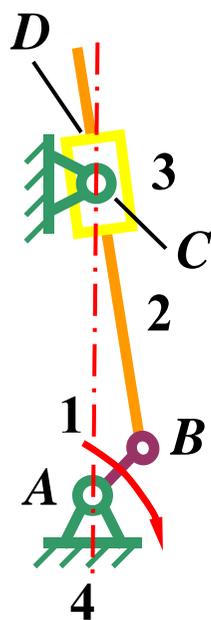


## 2. 实验步骤

- (1) 观察。观察机构的动作原理、组成情况和运动情况。
- (2) 分析。逐一分析构件间相对运动的性质，确定运动副的类型和数目。
- (3) 选择视图平面。与多数构件的运动平面平行的平面。
- (4) 选择适当的机构运动瞬时位置和比例尺。
- (5) 标注。标出各构件的编号和运动副代号，标注原动件的传动方向。
- (6) 计算自由度。



## 3. 一个简图绘制的例子



偏心泵

$$3n - 2P_L - P_H = 3 \times 3 - 2 \times 4 - 0 = 1$$



## 4. 实验要求

### 必选模型



缝纫机踏板



抛光机构



铆钉机构



齿轮摆杆机构



步进输送机构



周转轮系机构

### 挑战一下



装订机构



牛头刨床