



主题

运动副及机构简图



教学内容

运动副及机构简图

一、运动副及其判断

(重点)

二、平面机构的运动简图

(重点 & 难点)

三、平面机构的应用举例

(拓展创新)

四、平面机构简图的实施

(了解)

五、课后作业

(必做)

教学手段

教学手段



理实一体

挂图、教具、实物或视频、动画

手机、板书、教学平台

小组讨论、自由创新

一、运动副及机构运动简图



任务引入 初步了解平面机构的功能和作用
手机扫描二维码

内燃机

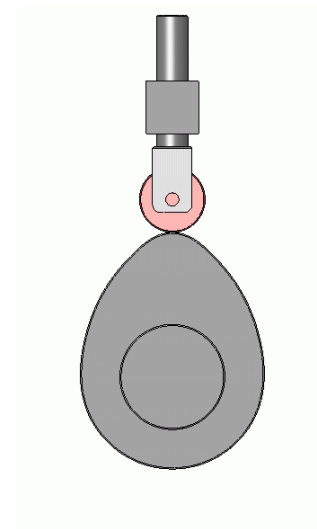
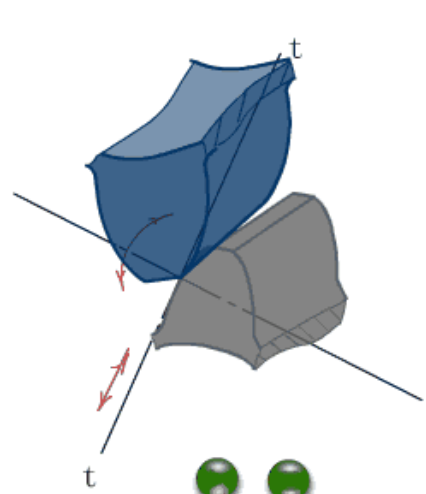
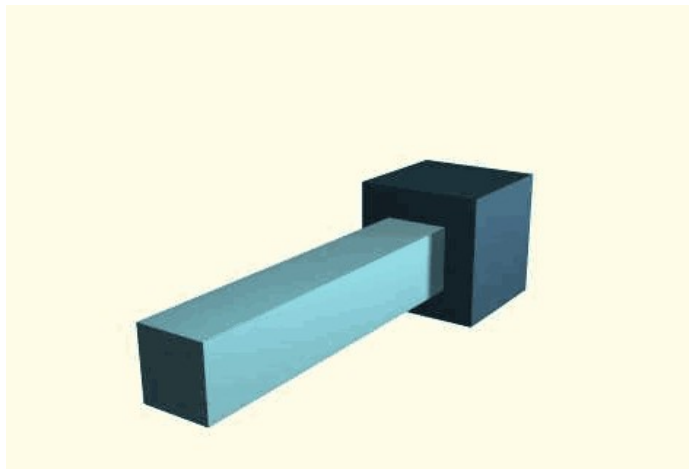
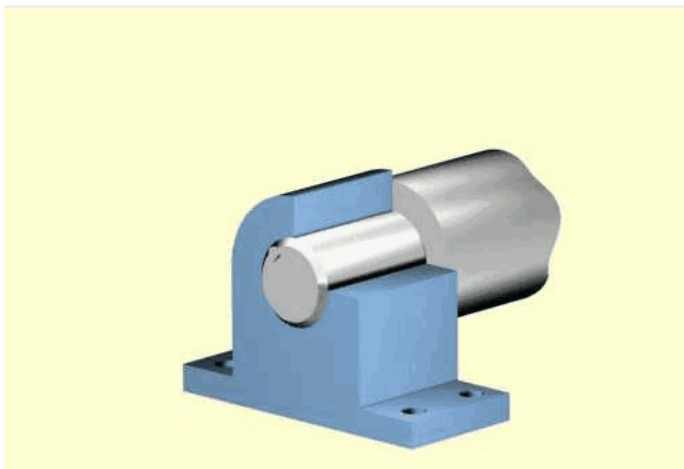


思考：从视频中你读到了什么？（可回顾再看）

一、运动副及机构运动简图



动画引入 初步了解运动副的意义



思考：各动画的异同点？

一、运动副及机构运动简图



任务分析



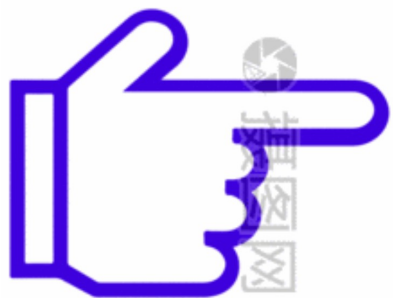
知识点	运动副
定义	平面机构中每个构件都不是自由构件，而是以一定的方式与其他构件组成可动连接，这种使两构件直接接触并能产生确定相对运动的连接称为运动副。
我的答案	

根据组成运动副两构件之间的接触特性，运动副可分为低副和高副。

一、运动副及机构运动简图



相关知识—— 低副



两构件以面接触组成的运动副称为低副。根据它们之间的相对运动是转动还是移动，运动副又可分为转动副和移动副。



一、运动副及机构运动简图



转动副

转动副是指组成运动副的两构件之间只能绕某一轴线作相对转动的运动副。通常转动副的具体形式是用铰链连接，即由圆柱销和销孔构成转动副，如图 2-1 所示。

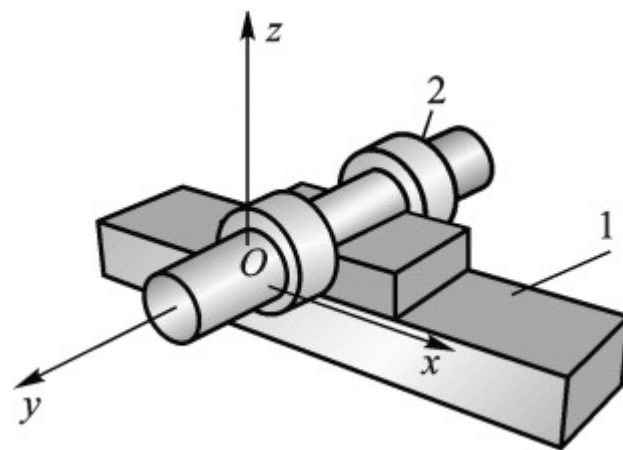
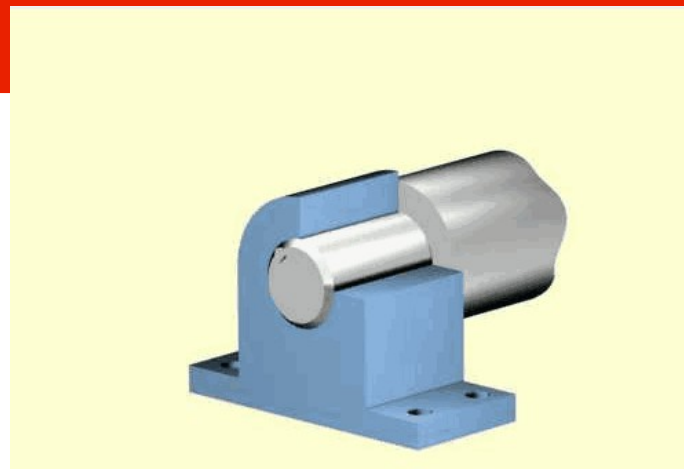


图 2-1 转动副

一、运动副及机构运动简图



移动副

移动副是指组成运动副的两构件**只能作相对直线移动**的运动副，如图 2-2 所示。

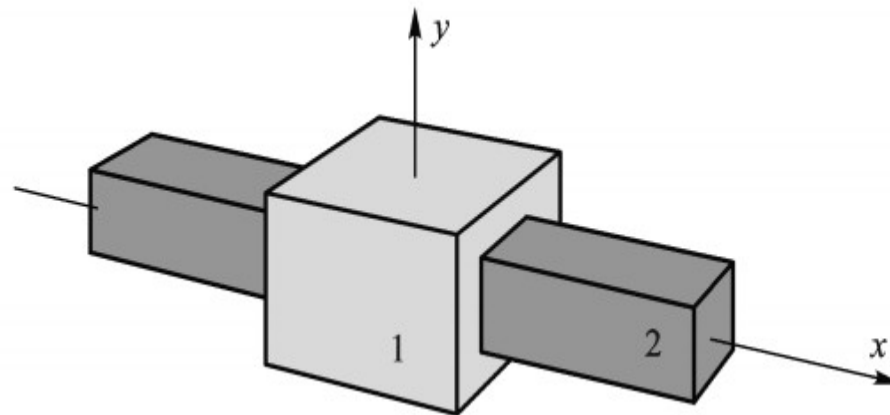
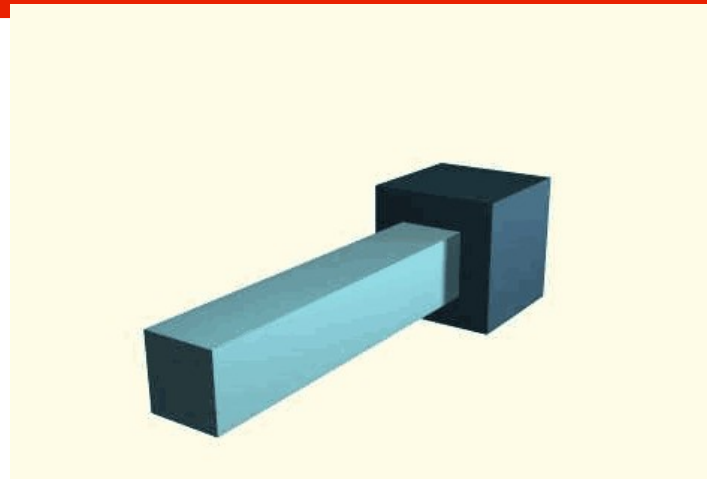


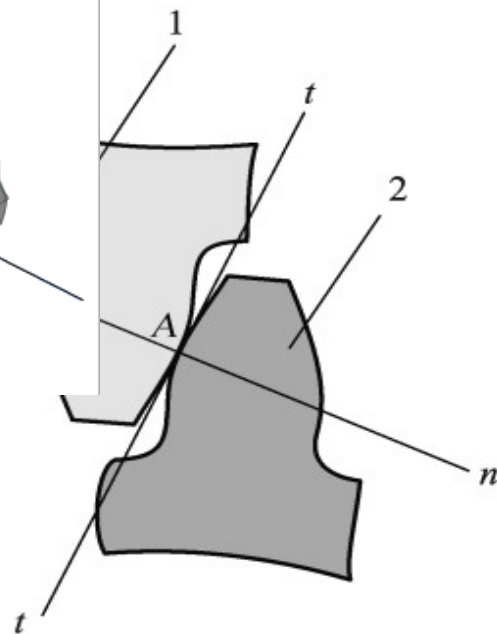
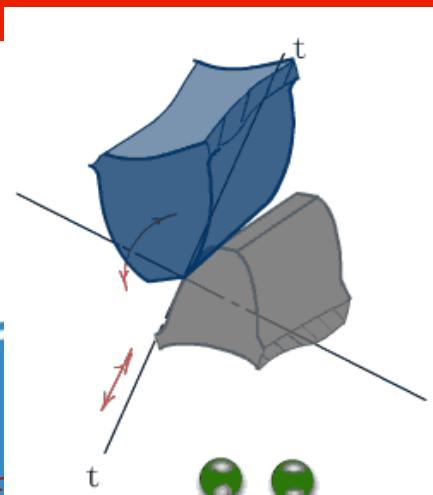
图 2-2 移动副

一、运动副及机构运动简图



高副

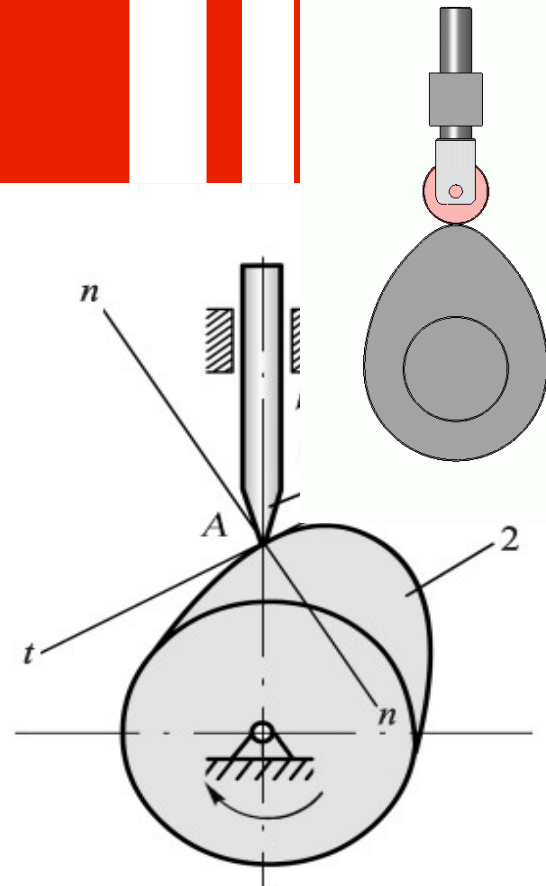
两构件以点或线接触组成的运动副称为高副。如图 2-3 所示，构件 1 与构件 2 组成的高副中，构件 1 无法沿公法线 $n-n$ 方向移动，而构件 1 相对于构件 2 则可沿接触点 A 的切线 $t-t$ 方向移动，同时还可绕 A 点转动。



(a) 齿轮副

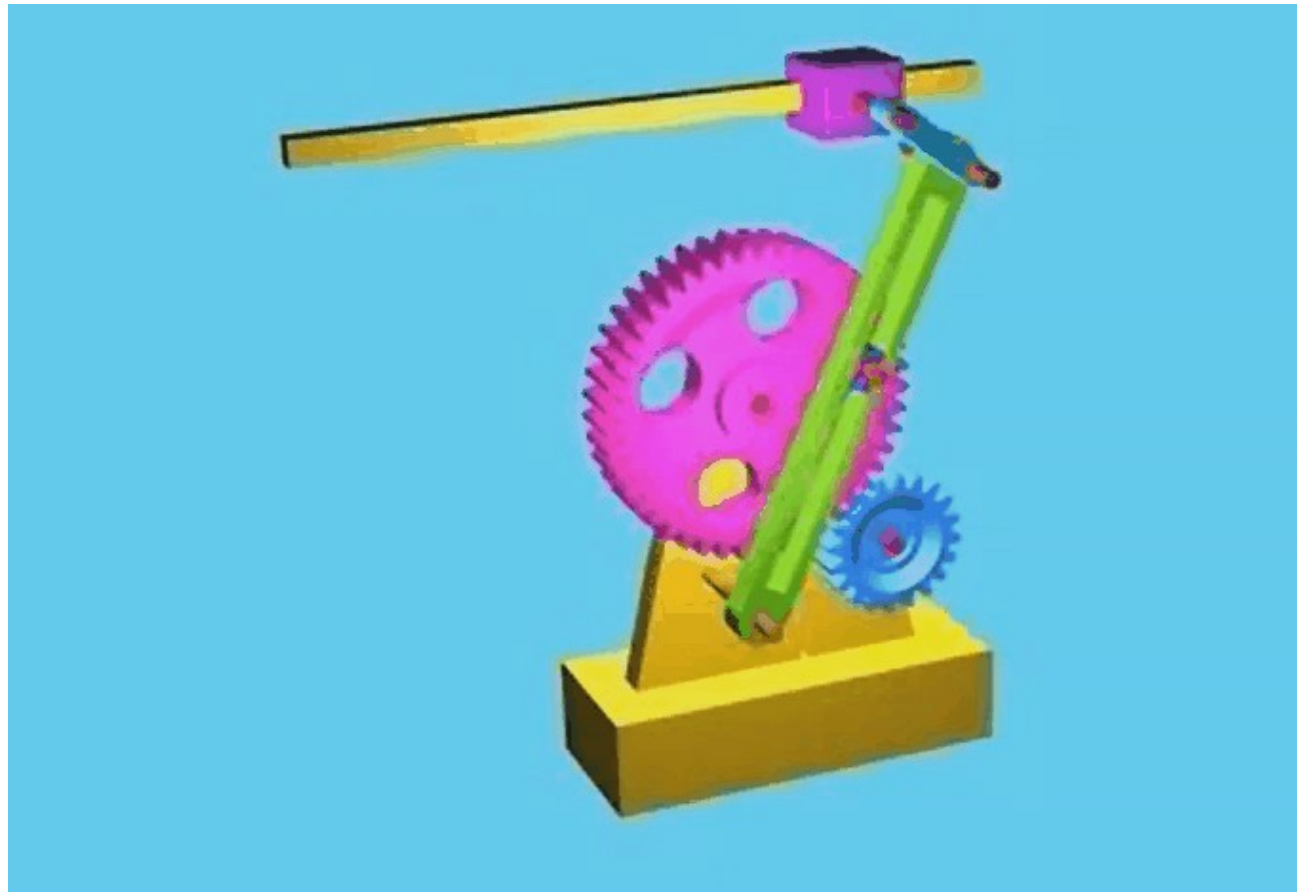
(b) 凸轮副

图 2-3 高副



一、运动副及机构运动简图

视频分
析——
找运动
副



牛头刨床摆动导杆机构

一、运动副及机构运动简图

视频分
析——
找运动
副

转动副：（ 数目？ 位置？ 作用？ ）

移动副：（ 数目？ 位置？ 作用？ ）

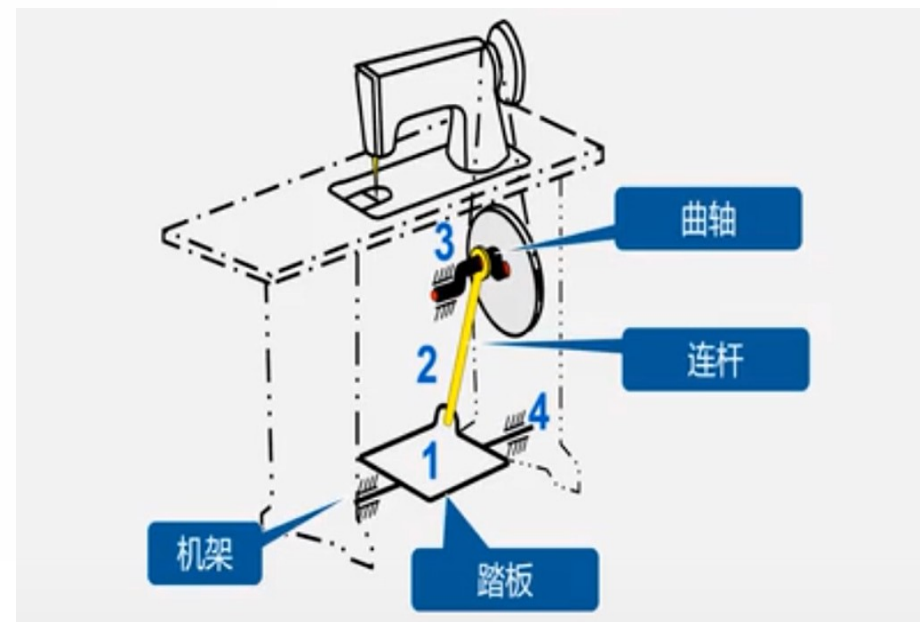
高副：（ 数目？ 位置？ 作用？ ）

一、运动副及机构运动简图

动画分
析——
找运动
副



分析脚踏板部分即可



一、运动副及机构运动简图

动画分
析——
找运动
副

转动副：（ 数目？ 位置？ 作用？ ）

移动副：（ 数目？ 位置？ 作用？ ）

高副： （ 数目？ 位置？ 作用？ ）

二、平面机构的运动简图



用什么方法能够表示以上机构的运动情况？

知识点	平面机构的运动简图
定义	机构简图是用特定的构件和运动副符号表示机构的一种简化示意图， 仅表示机构运动传递情况和结构特征。
我的答案	

前提必须掌握：运动副的表示方法、构件的表示方法

二、平面机构的运动简图



运动副的表示方法

机构运动简图中运动副表示方法如图 2-4 所示。其中，图 2-4(a) 表示由两个可动构件组成的转动副；图 2-4(b) 和图 2-4(c) 表示两个构件中有一个构件是固定的转动副，画有斜线的构件代表固定构件；

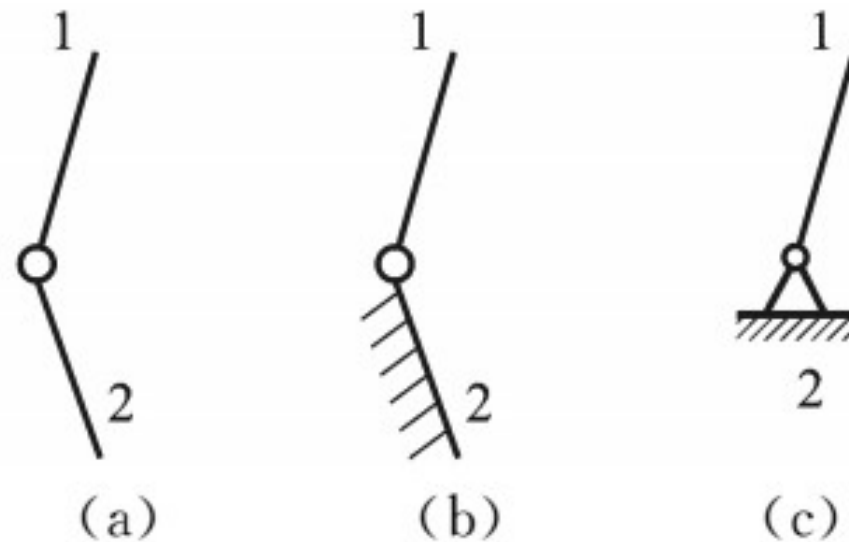


图 2-4 运动副表示方法

二、平面机构的运动简图

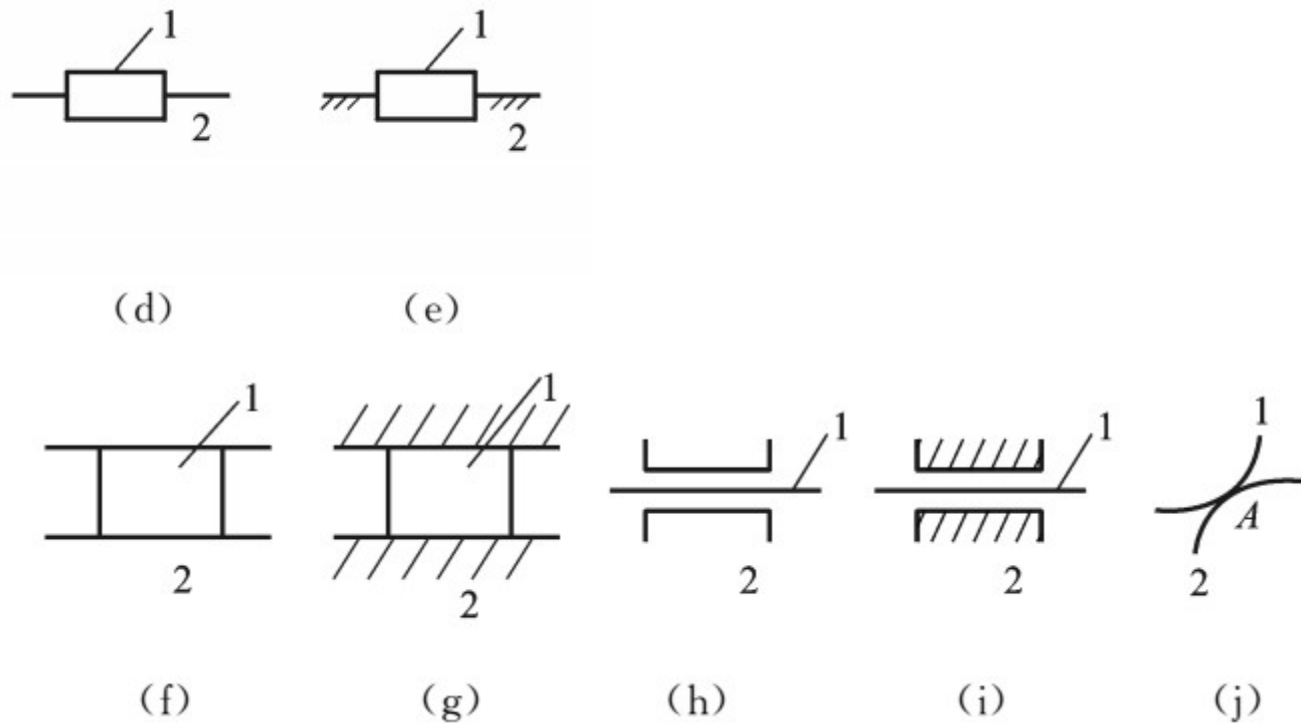


图 2-4 运动副表示方

法

图 2-4(d) 至图 2-4(i) 表示两个构件组成的移动副；图 2-4(j) 表示两个构件组成的高副，画高副简图时应画出两构件接触处的曲线轮廓。

二、平面机构的运动简图



构件的表示方法

机构运动简图中构件表示方法如图 2-5 所示。其中，图 2-5(a) 为具有两个转动副的构件；图 2-5(b) 为具有一个转动副和一个移动副的构件；图 2-5(c) 为具有 3 个转动副的构件；图 2-5(d) 为 3 个转动副的中心均在一条直线上的构件。

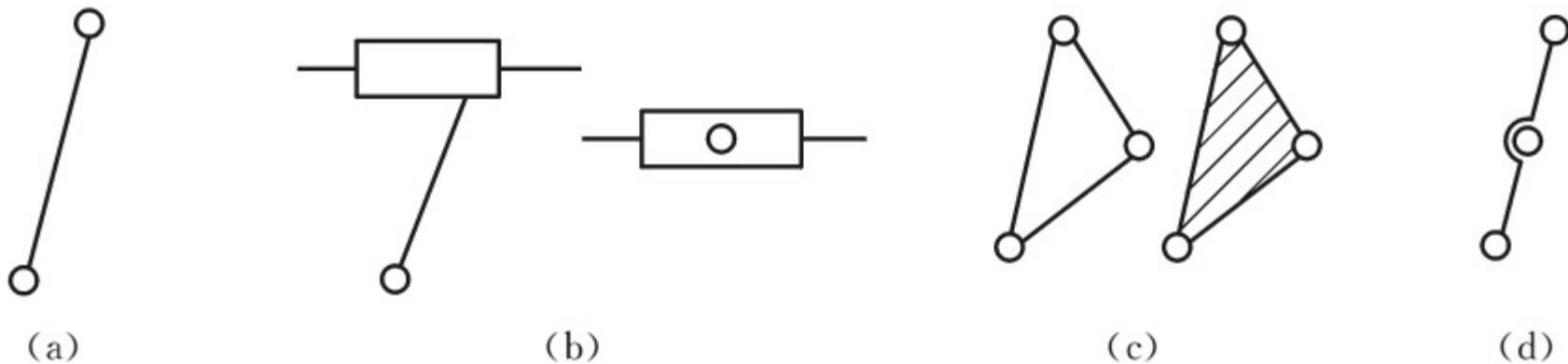


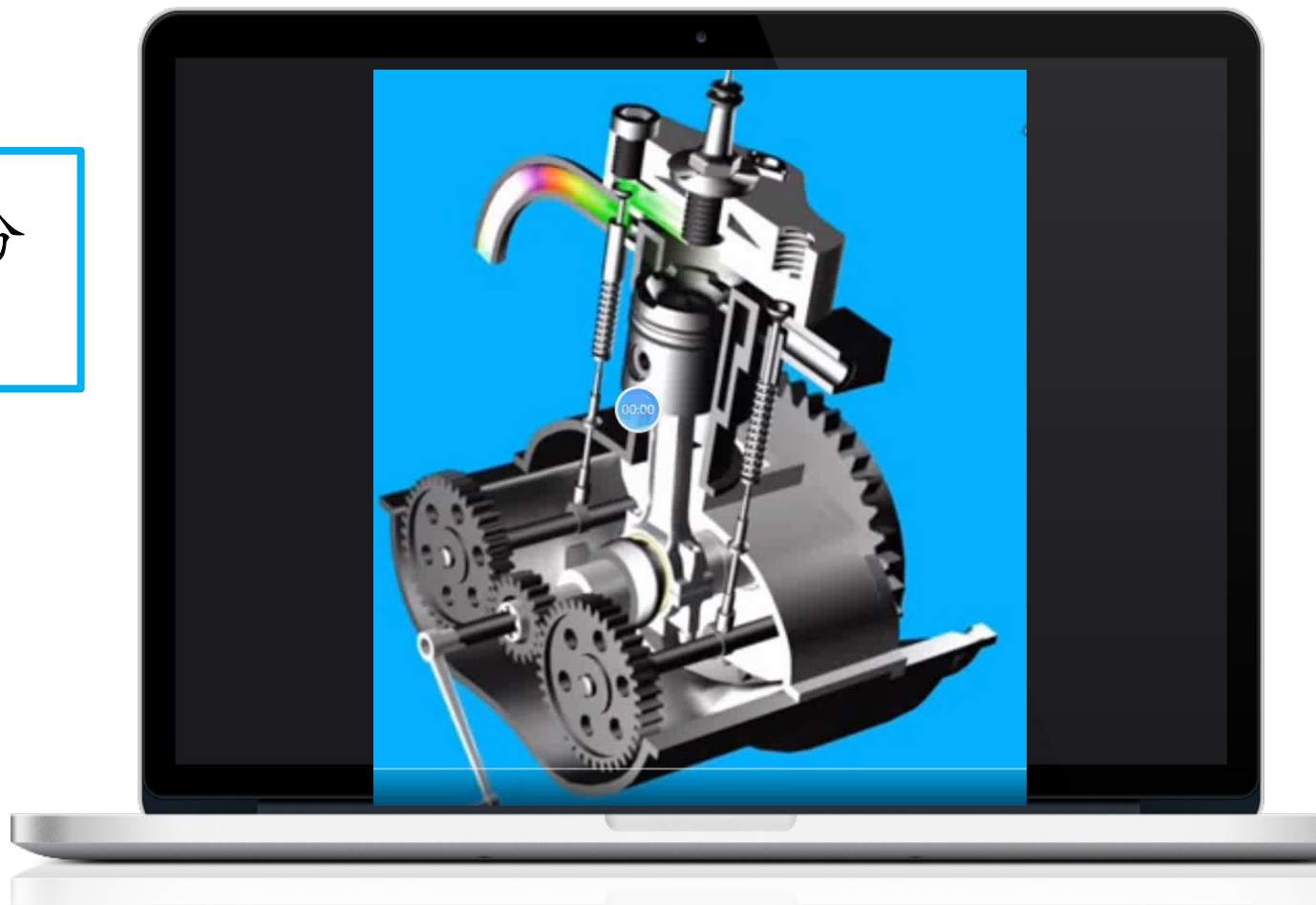
图 2-5 构件表示方法

二、平面机构的运动简图



机构运动简图的绘制

右图为单缸内燃机模型，请问如何分析该机构中的各构件间的运动关系？



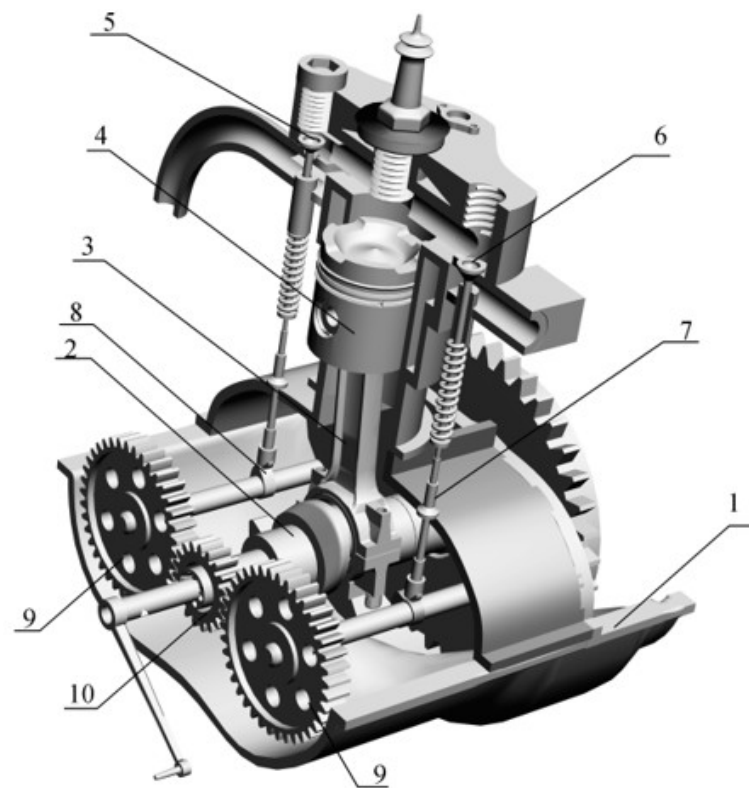
二、平面机构的运动简图



机构运动简图的绘制

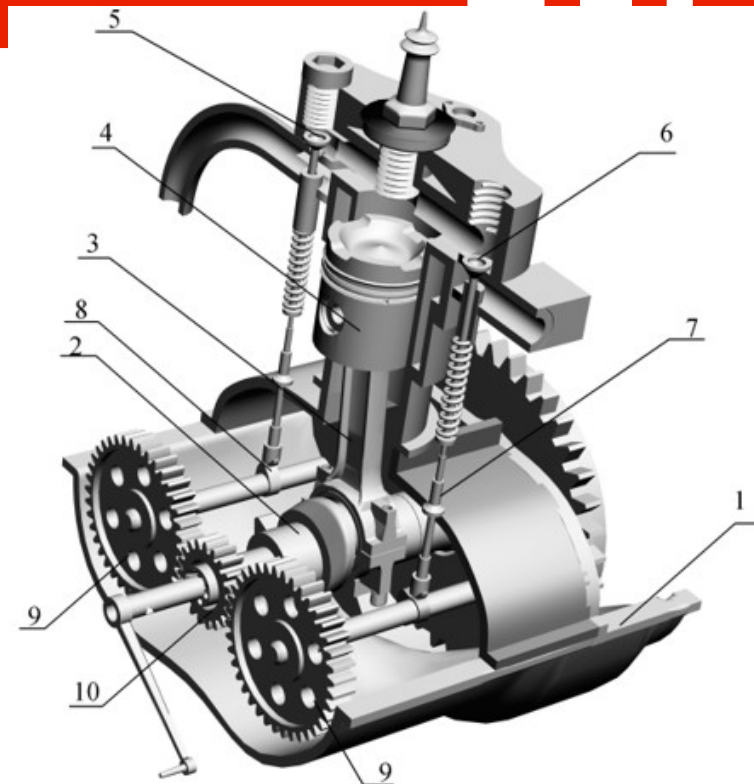
① 分析机构的组成和运动情况：确定机构中的机架、主动件和从动件；将构件用数字编号。

注意：1 为固定件，4 为主动件，其余均为从动件



二、平面机构的运动简图

② 确定运动副的类型和数量：从主动件开始，沿运动的传递顺序（路线）分析；分析各构件间运动副的类型，并确定各构件的运动性质。



转动副：活塞 4 和连杆 3、连杆 3 和曲轴 2、曲轴 2 和机架 1、凸轮 8 与机架 1；
移动副：活塞 4 与机架 1、进气阀推杆 7 与机架 1；
高副：齿轮 9 和齿轮 10、凸轮 8 和进气阀推杆 7。

二、平面机构的运动简图

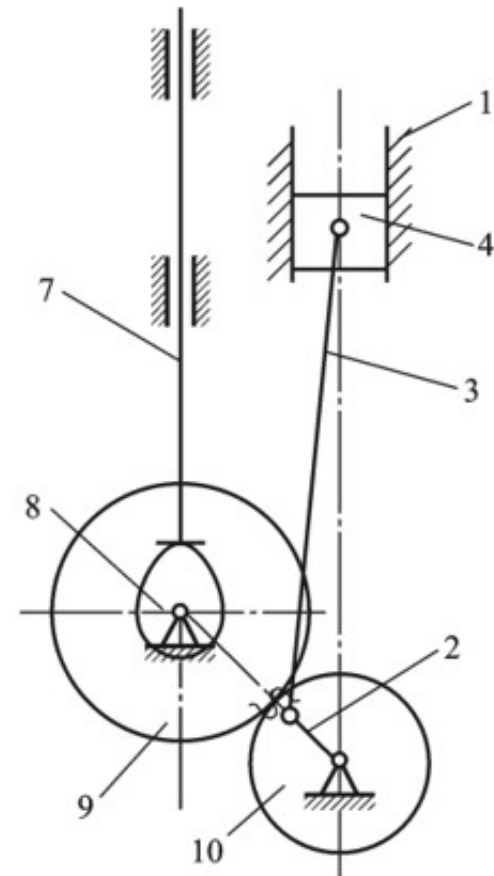
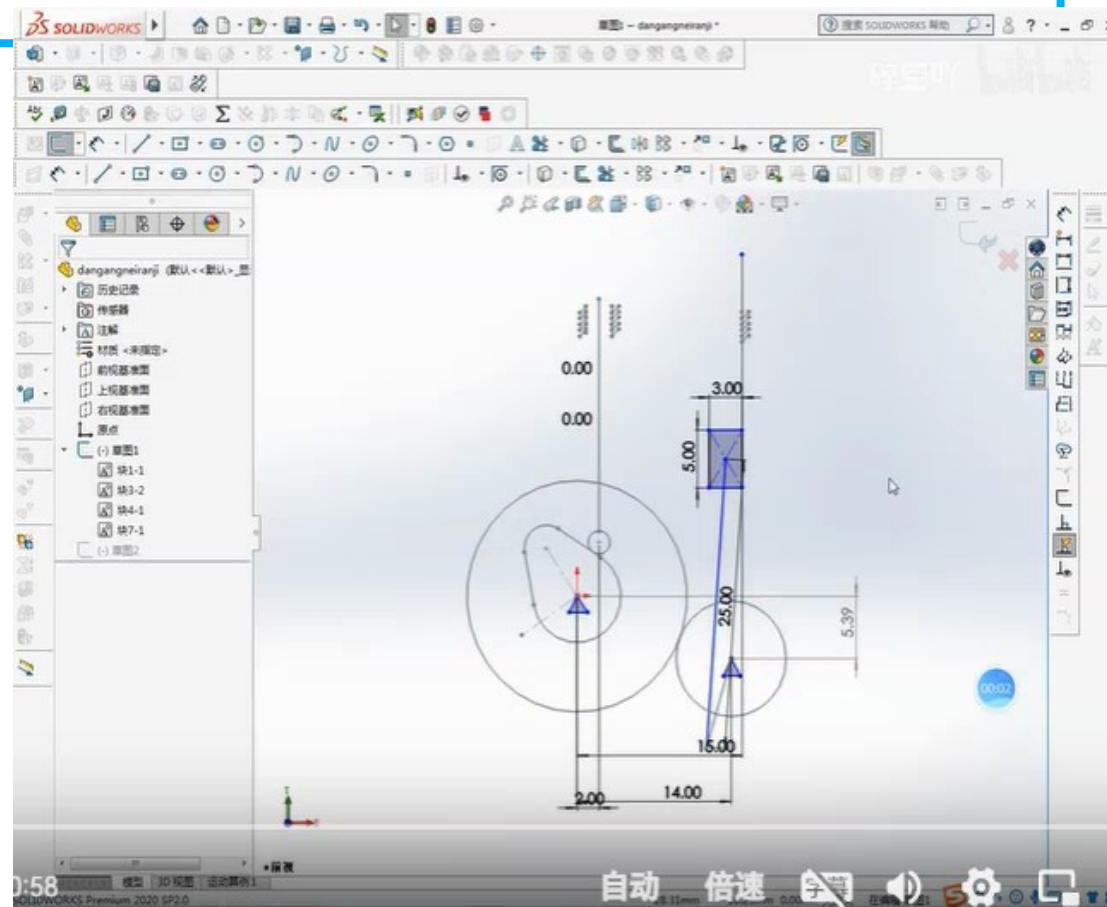
③ 选择投影面：为了能清楚地表明各构件间的相对运动关系，选择视图平面与机构简图位置



④ 选择瞬时位置：选择能充分反映机构运动特性的瞬时位置，若瞬时位置选择不当，则会出现构件间相互重叠和交叉。

二、平面机构的运动简图

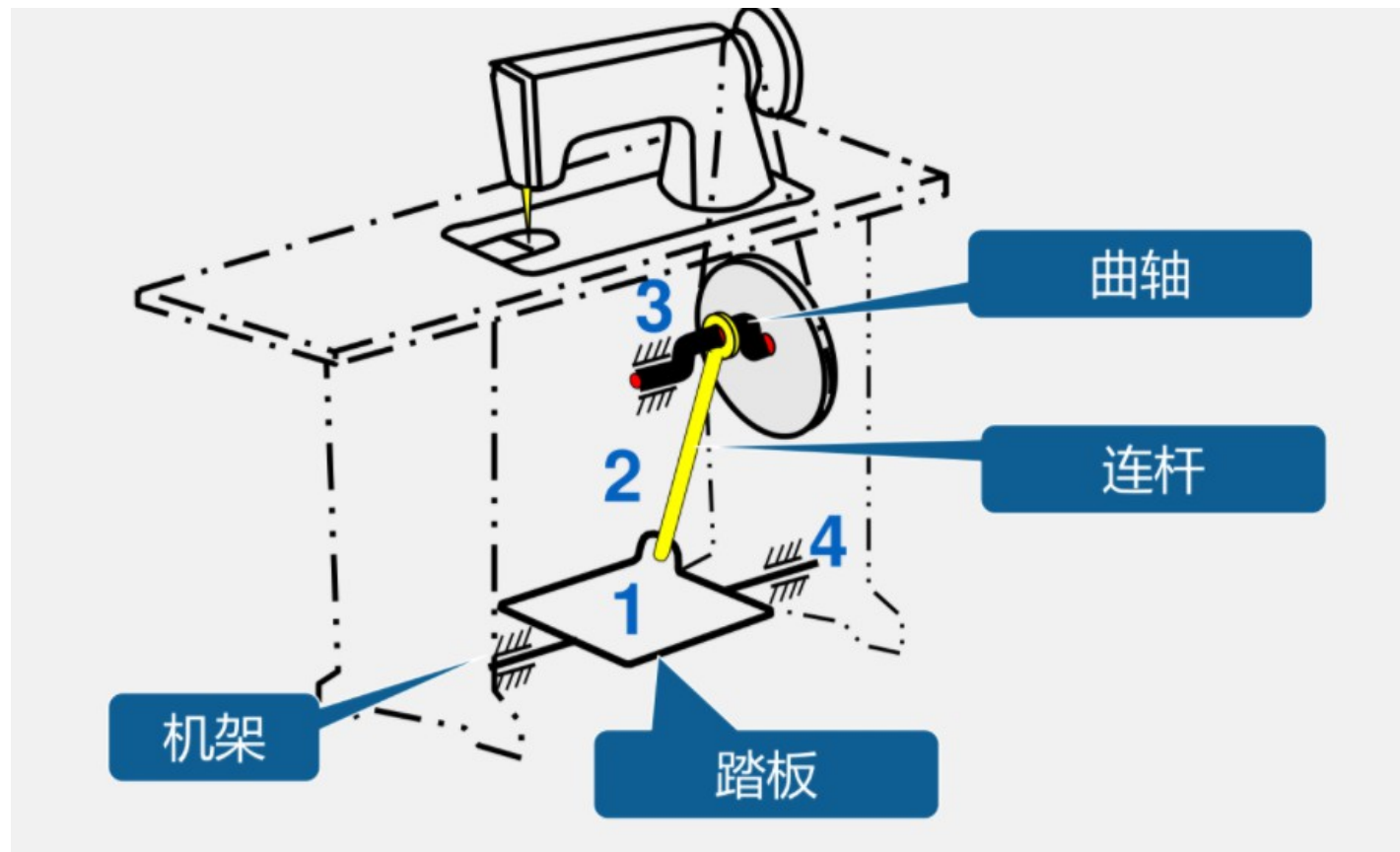
⑤ 选择适当的比例绘图：按照各运动副间的距离和相对位置，用规定的线条和符号将运动副画出，即绘制平面运动简图。



二、平面机构的运动简图

分析绘制缝纫机脚踏板机构的运动简图

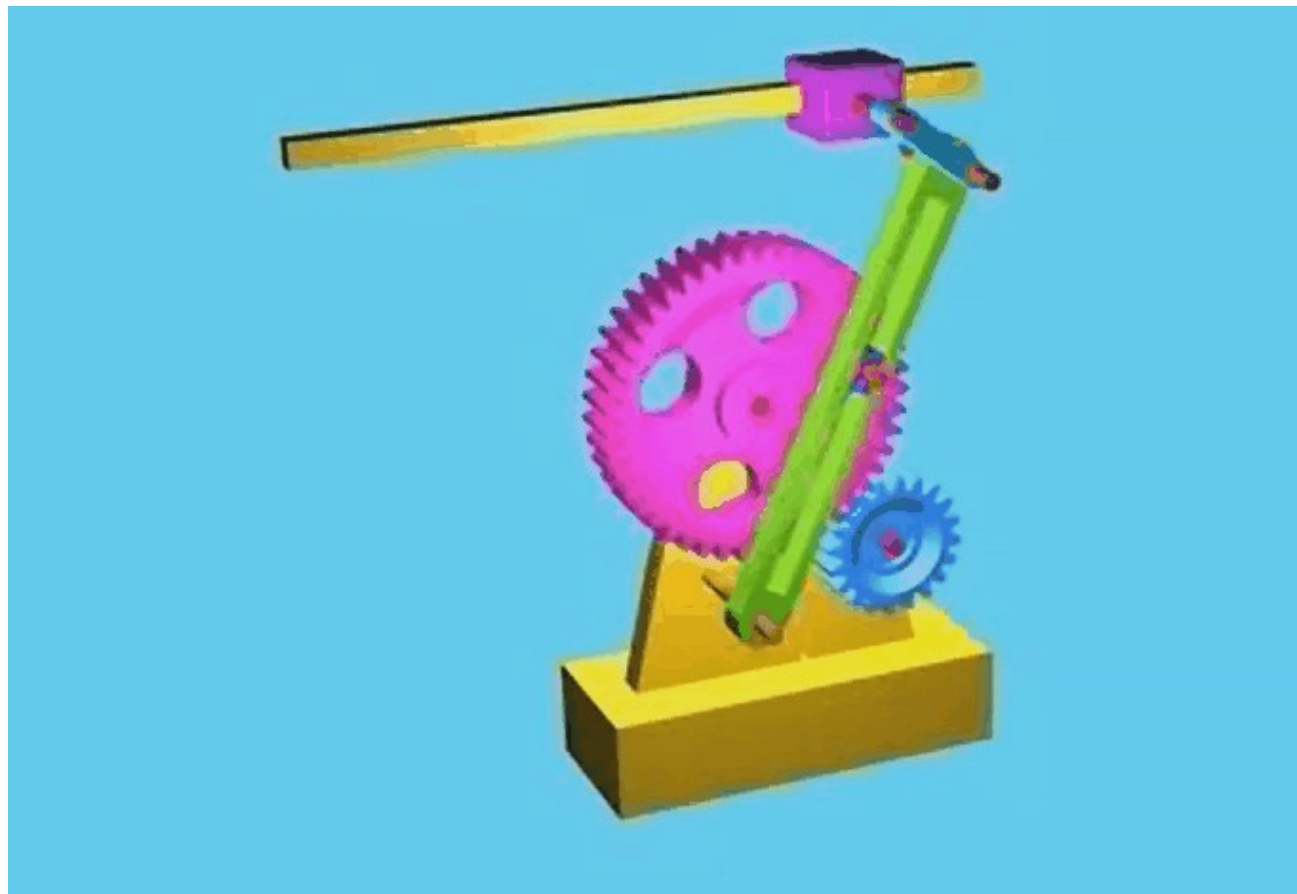
练习
1- 初
级



二、平面机构的运动简图

分析绘制牛头刨床导杆机构的运动简图

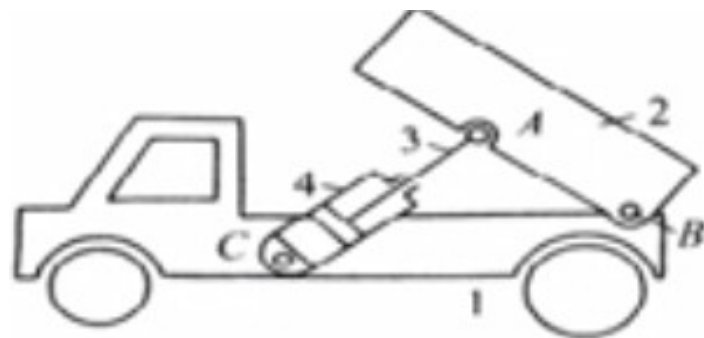
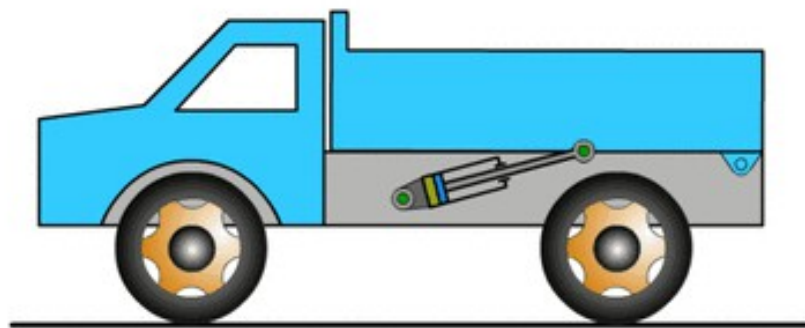
练习
2- 掌握



二、平面机构的运动简图

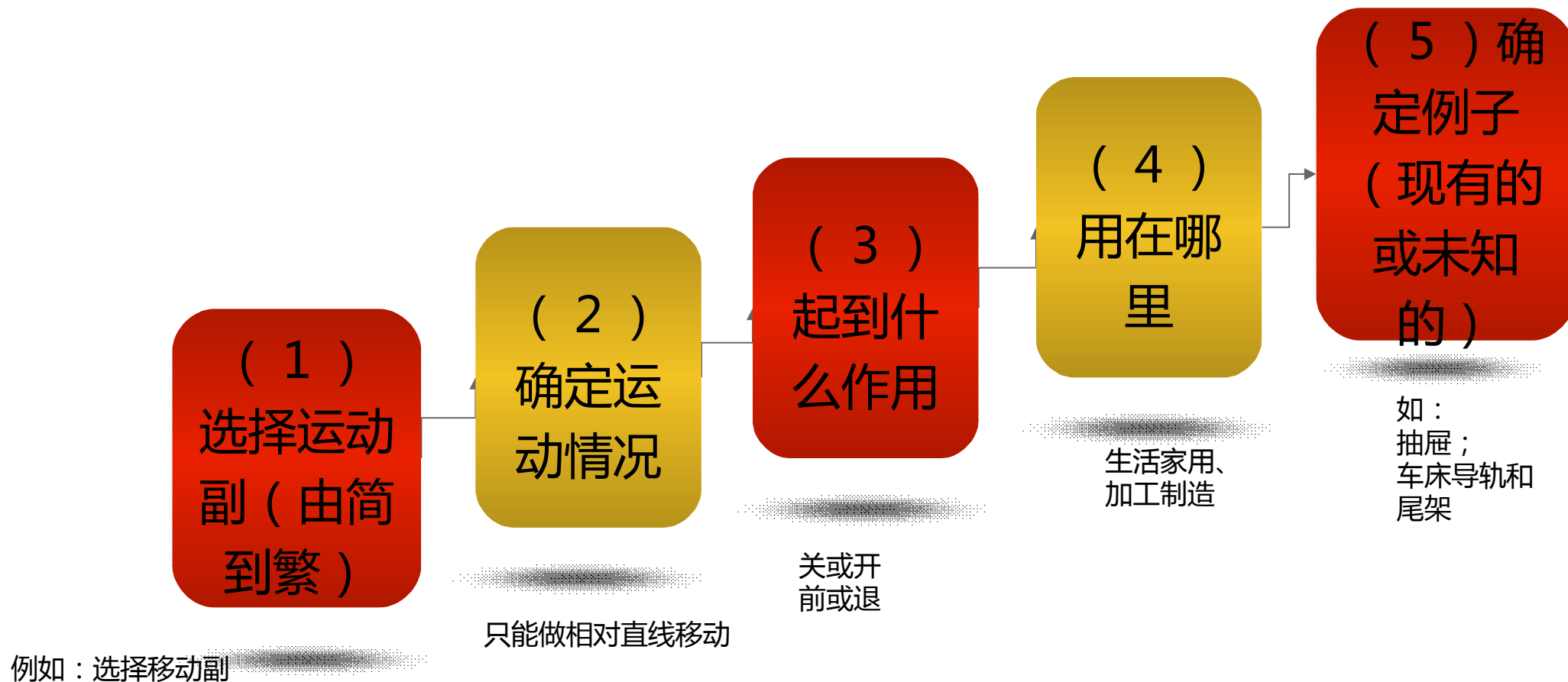
绘制自卸货车机构的运动简图

练习
3- 熟
练



三、平面机构的应用举例

从哪些因素一级级去思考？——快速找到正确例子



四、平面机构的实施

实施方向

1. 充分利用实验室的机械结构，讲练想结合；

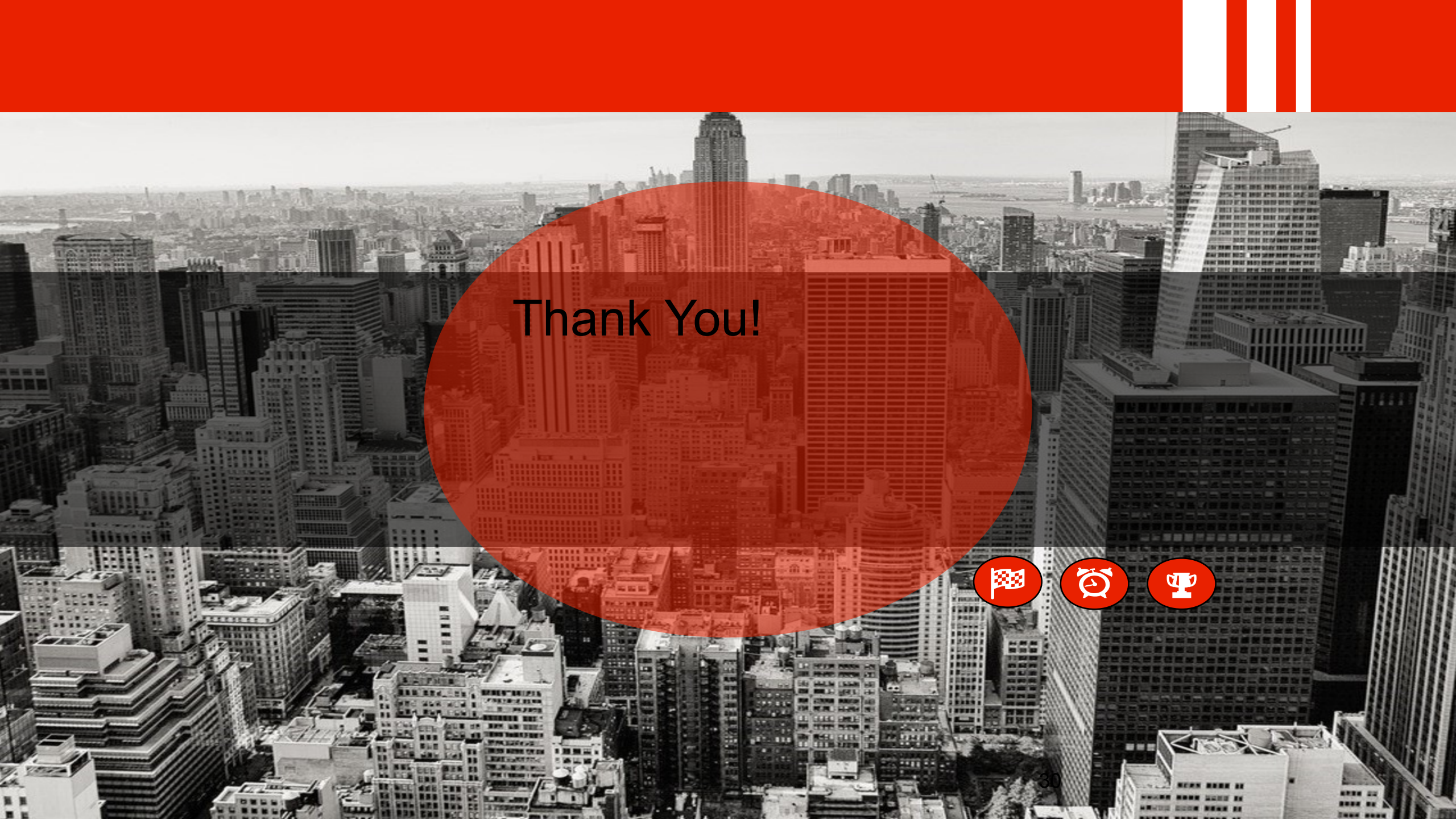
2. 如果实验室没有学生想要实现的功能对应的平面机构，我们可通过查视频、建模或和现有的机构发散想像能否成立。

五、课后作业

课后作业

1. 教材作业

2. 学习平台作业测试

An aerial, black and white photograph of a dense city skyline, likely New York City, featuring numerous skyscrapers and buildings. A large, semi-transparent red circle is centered over the middle of the image. At the top of the image, there is a solid red horizontal bar with three vertical white stripes on the right side.

Thank You!

