

第五章 平面连杆机构

◆本章学习目标

平面连杆机构的基本类型及其演化，平面四杆机构的基本特性，平面四杆机构的设计。

◆本章学习要求

掌握：平面连杆机构的基本类型及其演化，即曲柄摇杆机构、双曲柄机构、双摇杆机构、曲柄滑块机构、导杆机构、摇块机构、定块机构和偏心轮机构，铰链四杆机构曲柄的存在条件，急回运动特性，平面四杆机构的图解法设计。

了解：各种平面四杆机构的应用，平面四杆机构的压力角、传动角和死点位置，平面四杆机构的解析法设计，平面四杆机构的图谱法设计。

5.1 概述

平面连杆机构（平面低副机构）： 由若干构件以低副连接组成的平面机构。

优点：

- 采用低副, 压强低、承载能力大、润滑好、磨损小
- 实现从动件不同的运动规律
- 连杆曲线多样性
- 运动形式多样

缺点：

- 构件及运动副数目多->传动路线长->较大的累积误差;
- 设计复杂->不易精确实现预期的运动规律

5.2 铰链四杆机构及其演化

基本形式—铰链四杆机构，运动副都是转动副的平面四杆机构；其它四杆机构都是由它演变得到的。

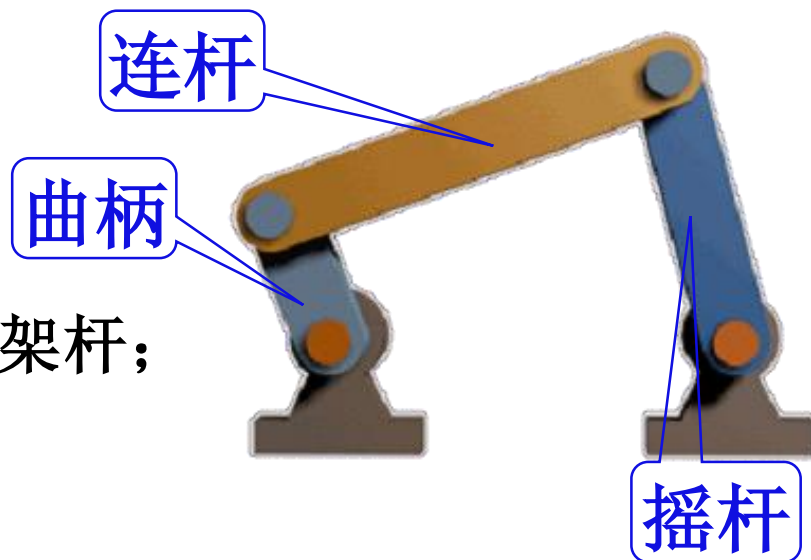
机架—固定不动的构件；

连架杆—与机架相联的构件；

曲柄—作整周定轴回转的连架杆；

摇杆—只能在一定角度内摆动的连架杆；

连杆—不与机架直接相连的构件；

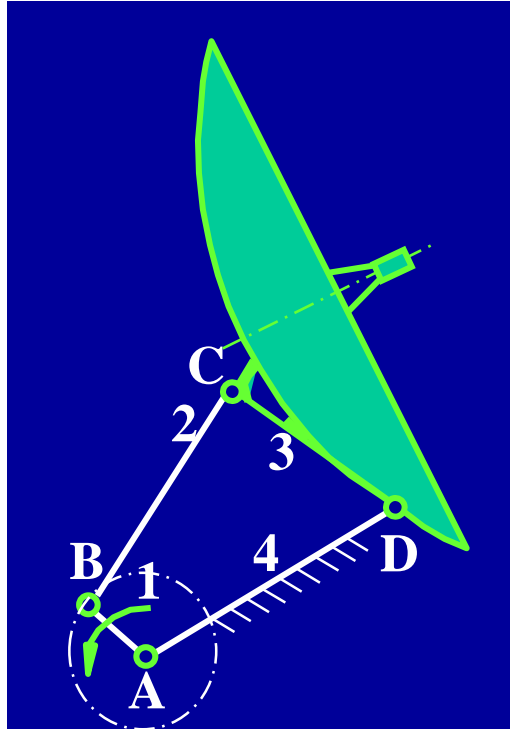


5.2.1 铰链四杆机构的基本类型

1、曲柄摇杆机构

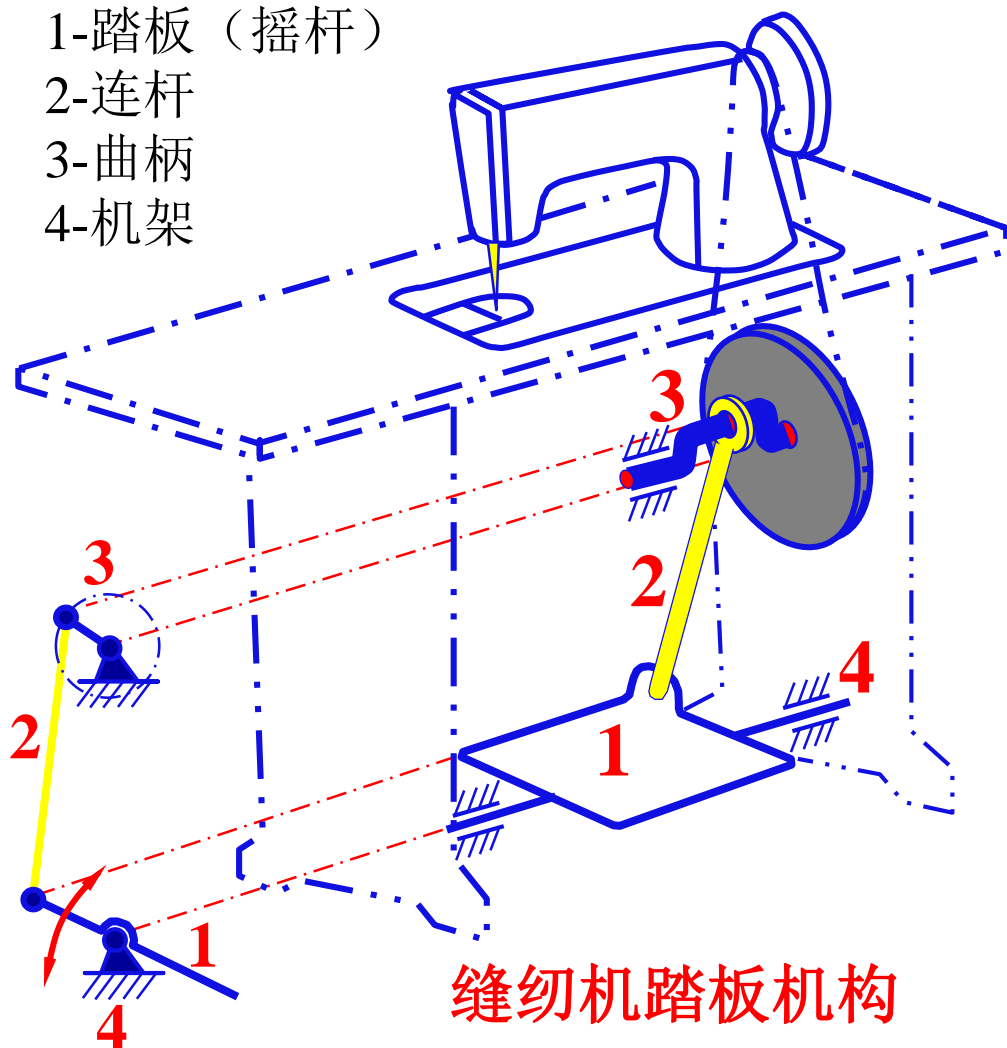
定义：两连架杆中，一构件为曲柄，另一构件为摇杆。

功能：将转动转换为摆动，或将摆动转换为转动。



雷达调整机构

- 1-曲柄
- 2-连杆
- 3-摇杆
- 4-机架



- 1-踏板（摇杆）
- 2-连杆
- 3-曲柄
- 4-机架

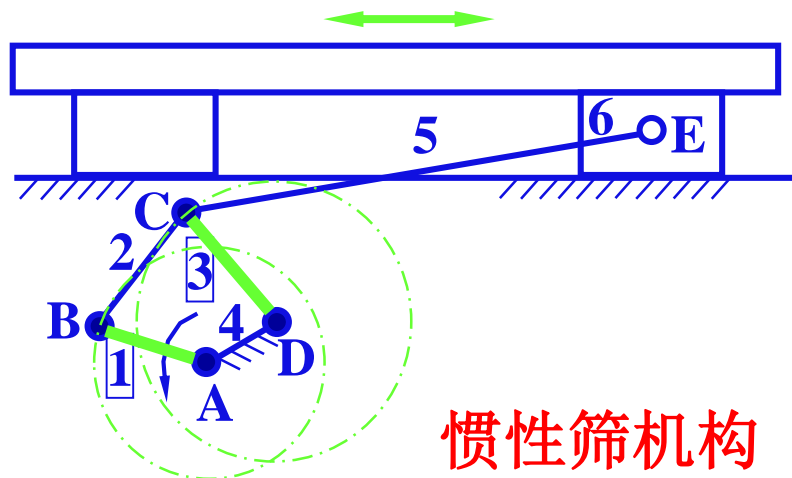
缝纫机踏板机构

2、双曲柄机构

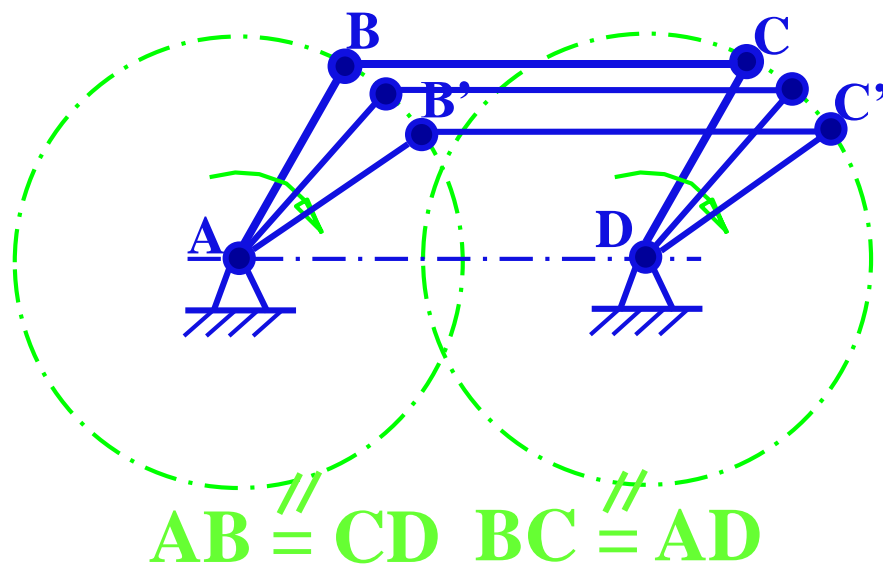
定义：两连架杆均为曲柄

功能：将等速转动转换为等速同向、不等速同向、不等速反向等多种形式的转动。

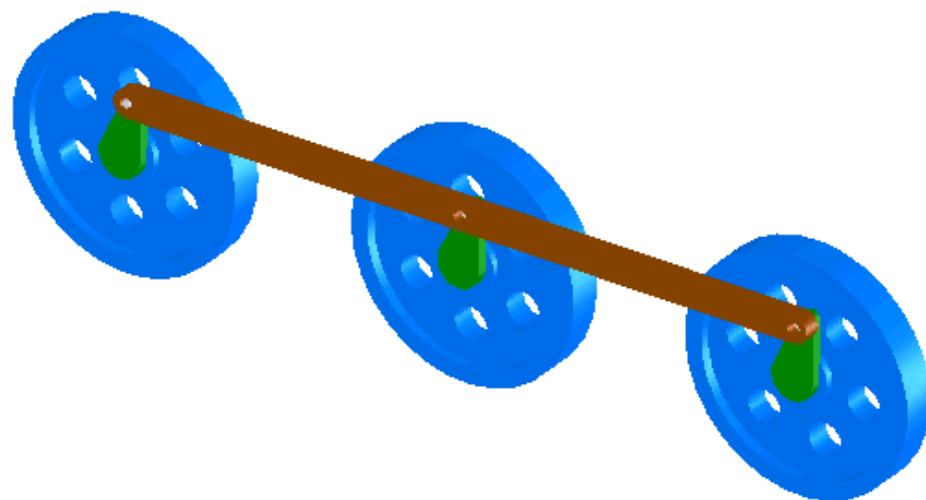
应用实例：如惯性筛。



惯性筛机构



平行四边形机构



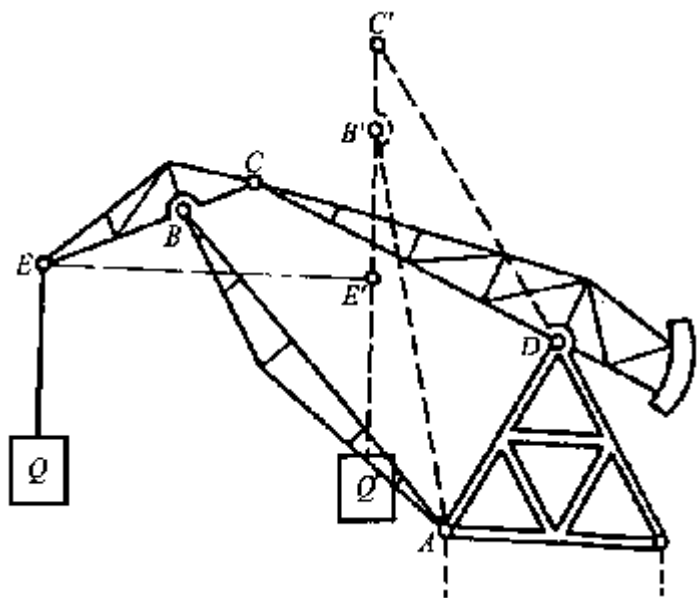
机车车轮联动机构

3、双摇杆机构

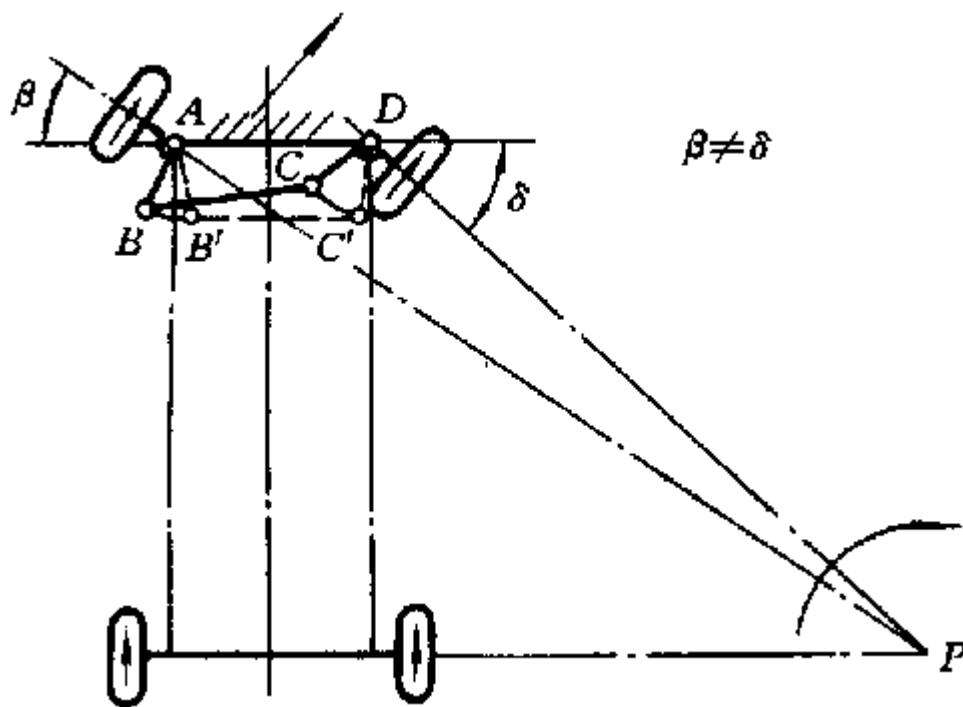
定义：两连架杆均为摇杆

功能：将一种摆动转换为另一种摆动

在双摇杆机构中，若两摇杆长度相等，则形成等腰梯形机构。



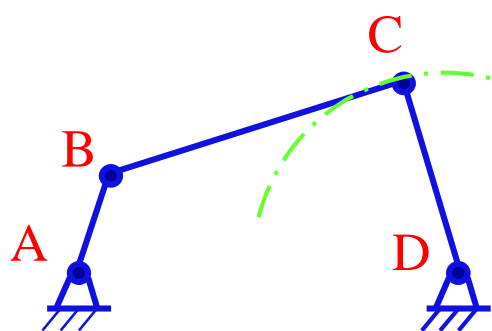
鹤式起重机



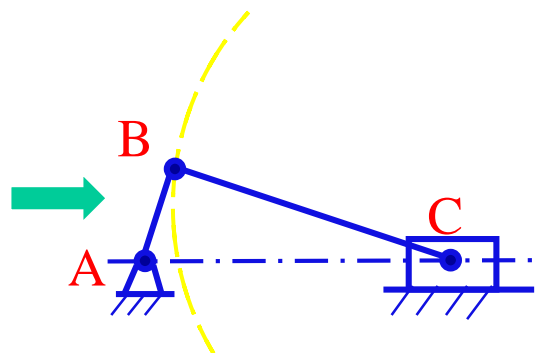
汽车前轮转向机构

5.2.2 铰链四杆机构的演化

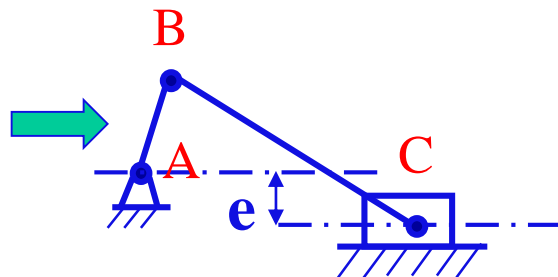
1、曲柄滑块机构



曲柄摇杆机构



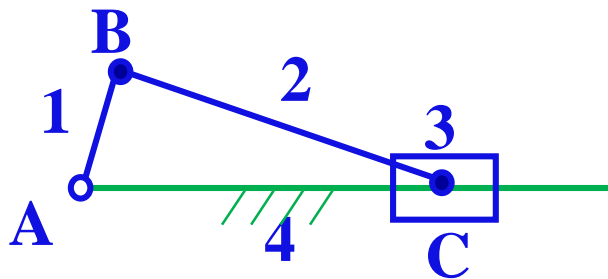
对心曲柄滑块机构



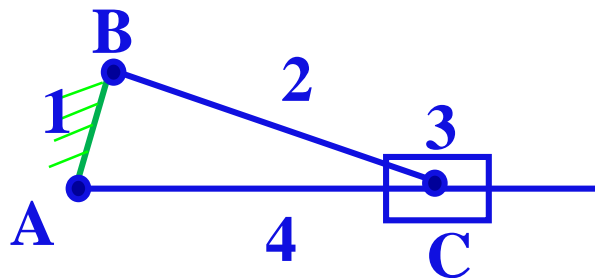
偏置曲柄滑块机构

2、导杆机构

取杆1为机架，连架杆4对滑块3的运动起导向作用。



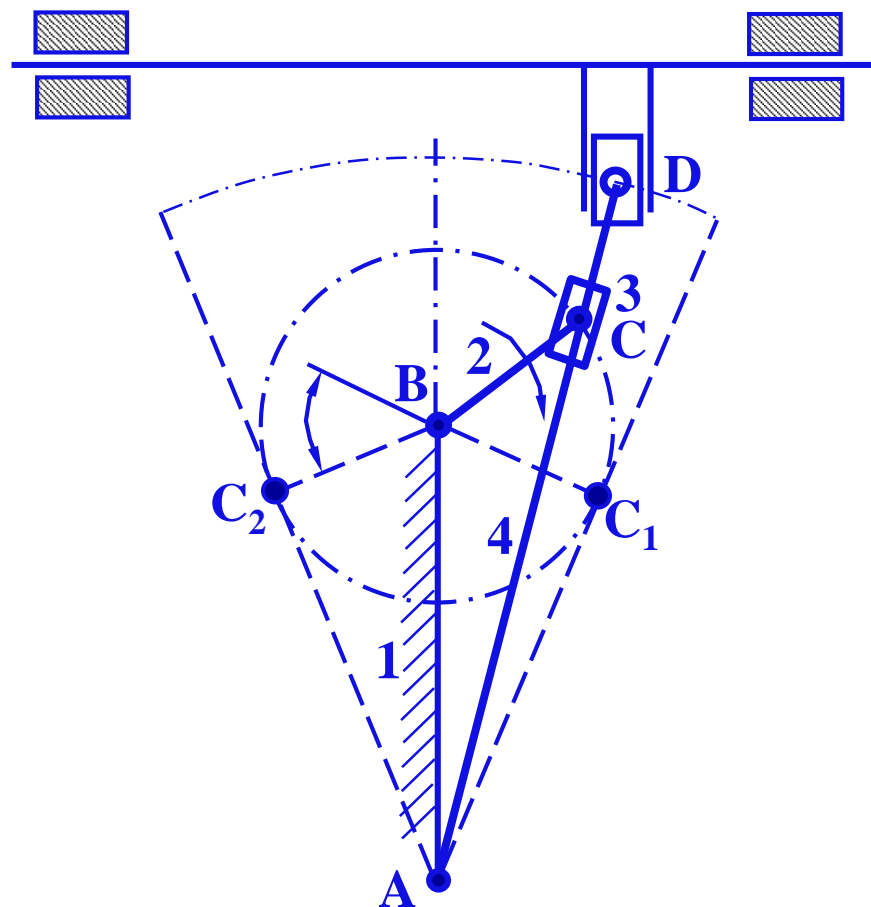
曲柄滑块机构



导杆机构

$\left\{ \begin{array}{l} \text{摆动导杆机构 } (l_1 > l_2) \\ \text{转动导杆机构 } (l_1 \leq l_2) \end{array} \right.$

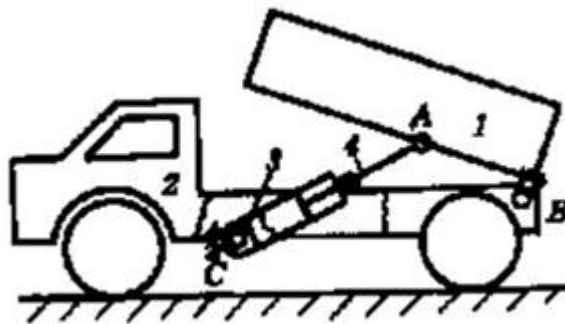
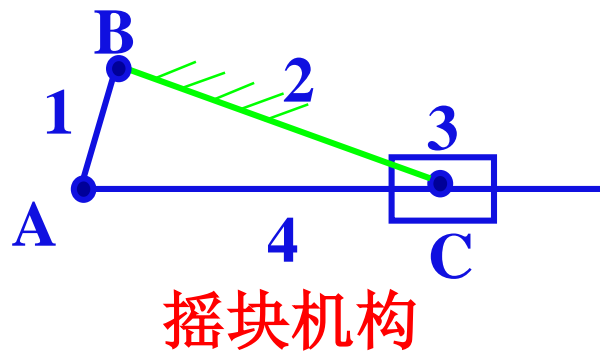
应用实例:



牛头刨床

3、摇块机构

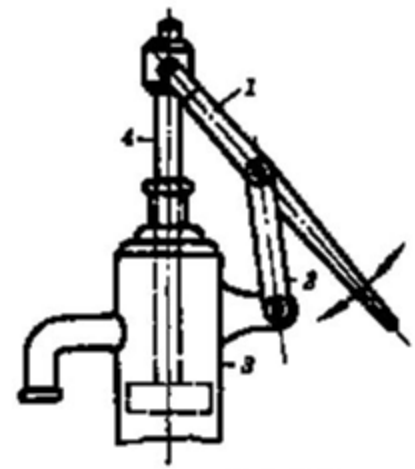
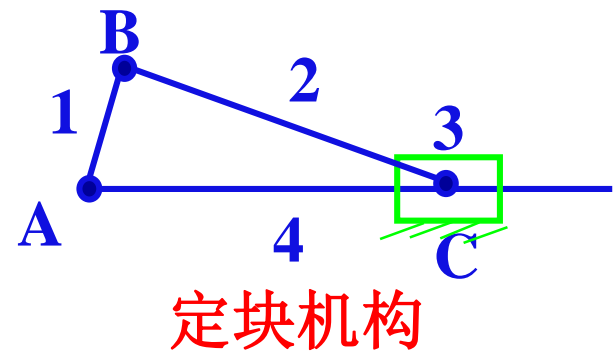
取杆2为机架



摇块机构在自卸卡车上的应用

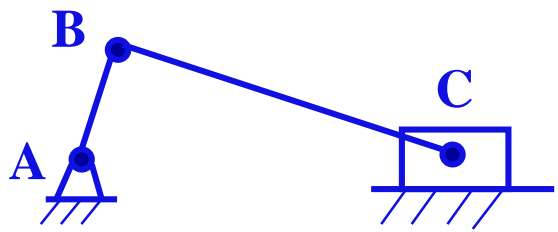
4、定块机构

取杆3为机架

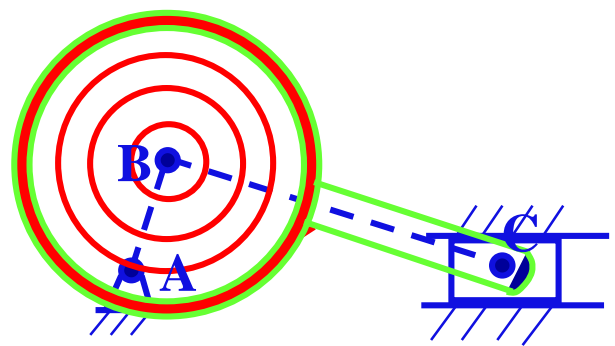


抽水唧筒

5、偏心轮机构



曲柄滑块机构



偏心轮滑块机构