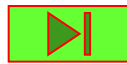
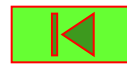


## 第3章 凸轮机构

- ❖ 3-1 凸轮机构的应用及分类
- ❖ 3-2 推杆的运动规律
- ❖ 3-3 凸轮轮廓曲线的设计
- ❖ 3-4 凸轮机构基本尺寸的拟定

### 基本要求:

- 了解凸轮机构的类型及特点
- 掌握从动件常用运动规律的特点
- 掌握凸轮机构基本尺寸拟定的原则
- 熟练掌握反转法原理并进行凸轮机构设计



## 3-1 凸轮机构的构成及分类

一、构成

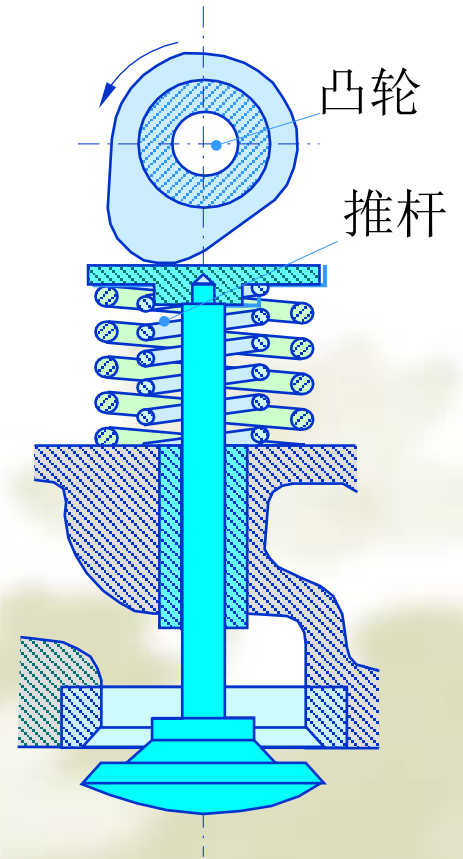
二、特点

三、分类

四、应用

## 一、构成

- ❖ 动画 1、动画 2
- ❖ 由三个构件构成的一种高副机构
- ❖ **凸轮 cam**: 具有曲线轮廓或凹槽的构件
- ❖ **推杆/ 从动件 follower**, 运动规律由凸轮廓线和运动尺寸决定
- ❖ **机架 frame**



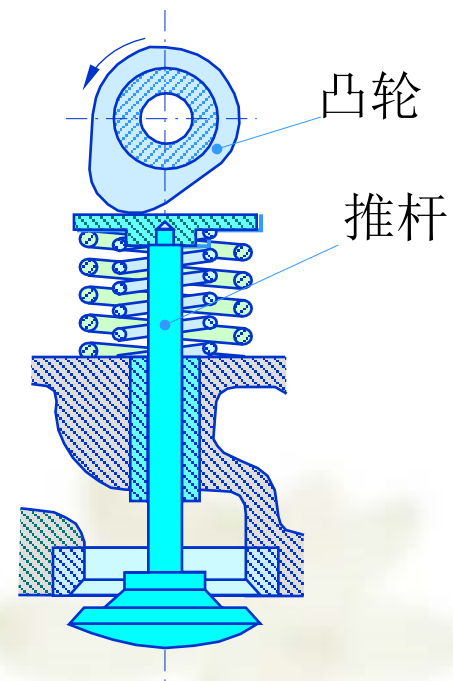
## 二、特点

### 优点:

- ❖ 实现多种复杂的运动要求
- ❖ 构造简朴、紧凑
- ❖ 设计以便

### 缺陷:

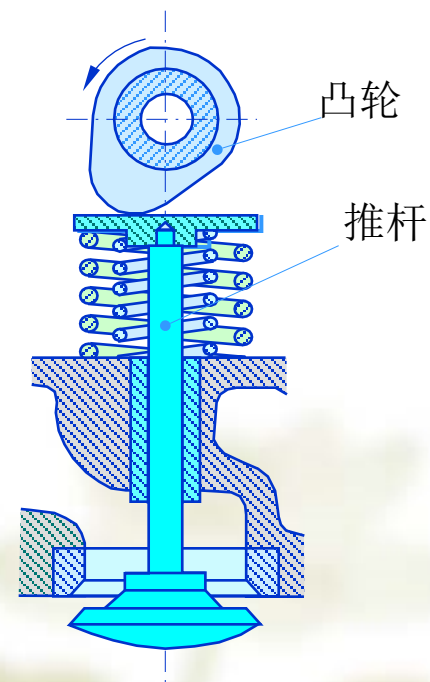
- ❖ 点、线接触，易磨损，不适合高速、重载





## 三、分类

- 1\_按凸轮的形状分
- 2\_按从动件的形状分
- 3\_按从动件的运动形式分
- 4\_按从动件的布置形式分
- 5\_小结



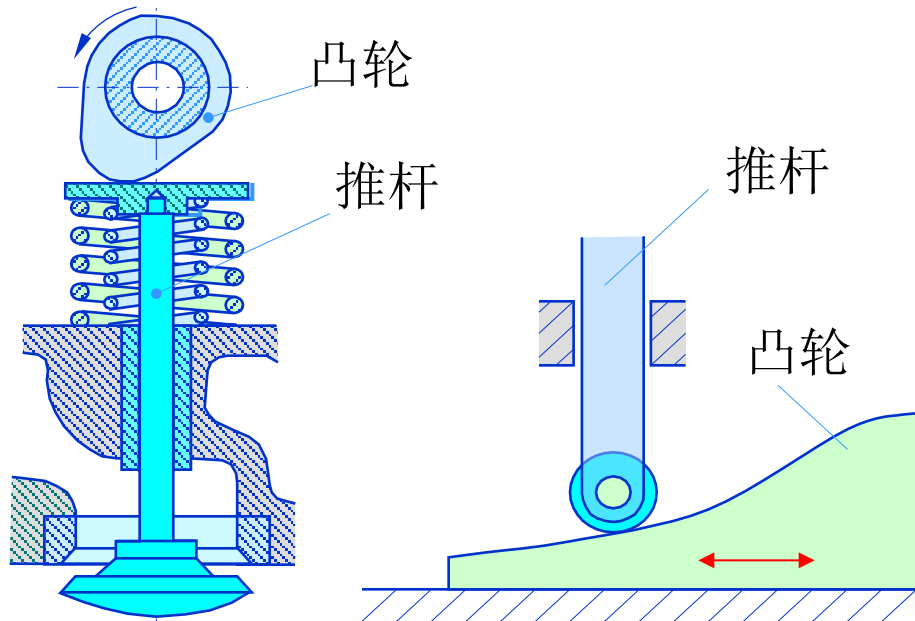
# 1 按凸轮的形状分

## ❖ 盘形凸轮, 实例

- ❧ 凸轮呈向径变化的盘形
- ❧ 构造简朴, 应用最广泛

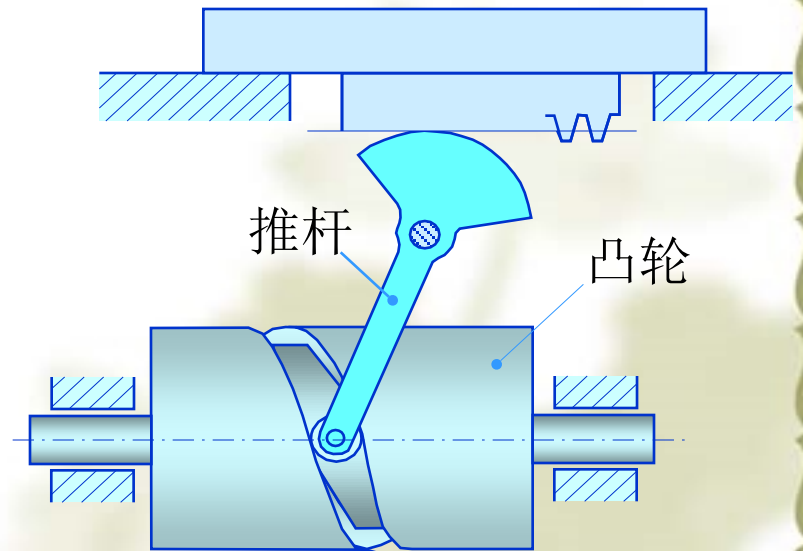
## ❖ 移动凸轮, 实例

- ❧ 凸轮呈板型, 直线移动



## ❖ 圆柱凸轮, 实例

- ❧ 空间凸轮机构
- ❧ 凸轮轮廓做在圆柱体上
- ❧ 空间运动





## 2 按从动件的形状分

### 尖顶推杆

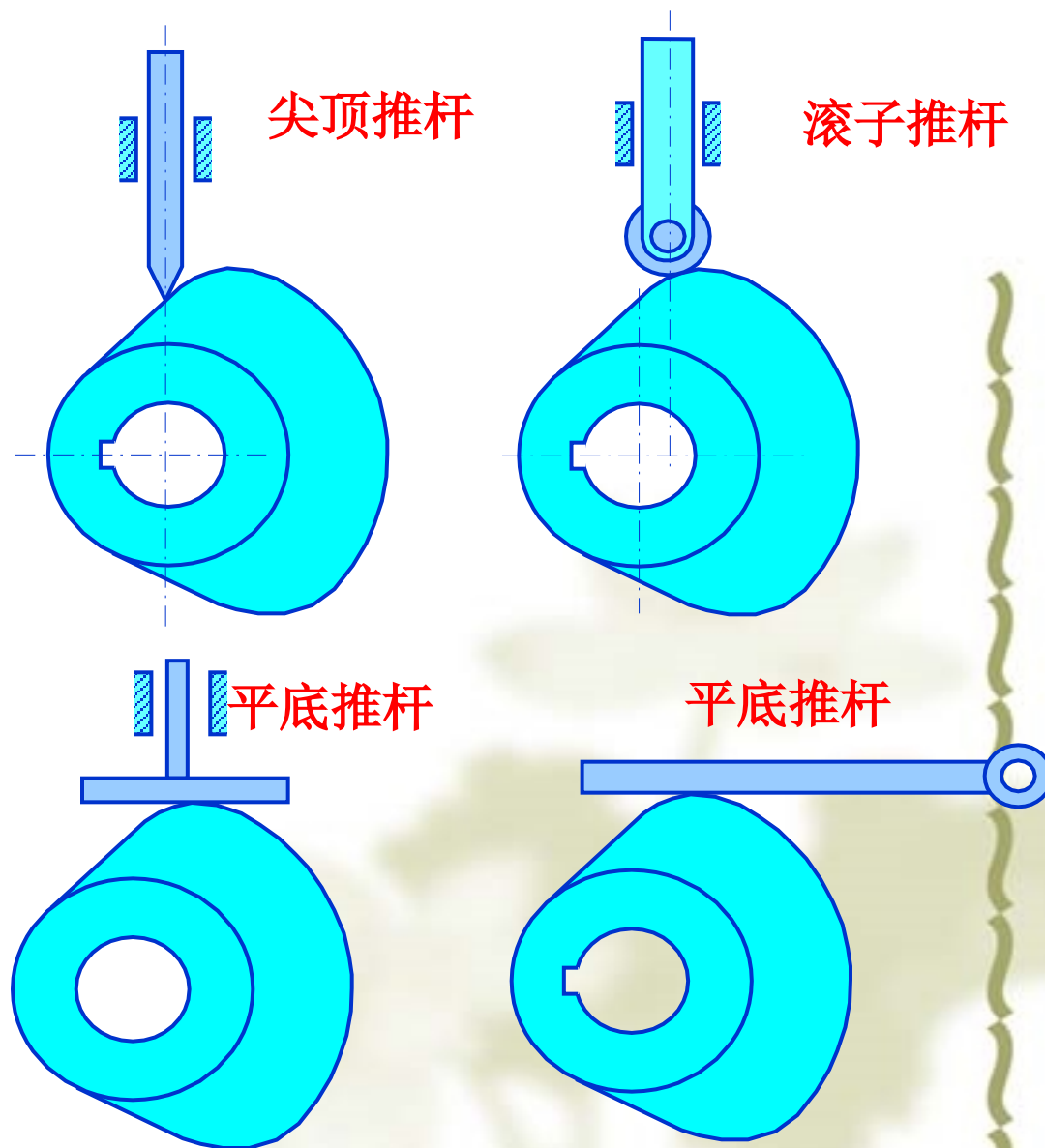
- ❖ 尖顶一直能够与凸轮轮廓保持接触，可实现复杂的运动规律
- ❖ 易磨损，只宜用于轻载、低速

### 滚子推杆

- ❖ 耐磨、承载大，较常用

### 平底推杆

- ❖ 接触面易形成油膜，利于润滑，常用于高速运动
- ❖ 配合的凸轮轮廓必须全部外凸



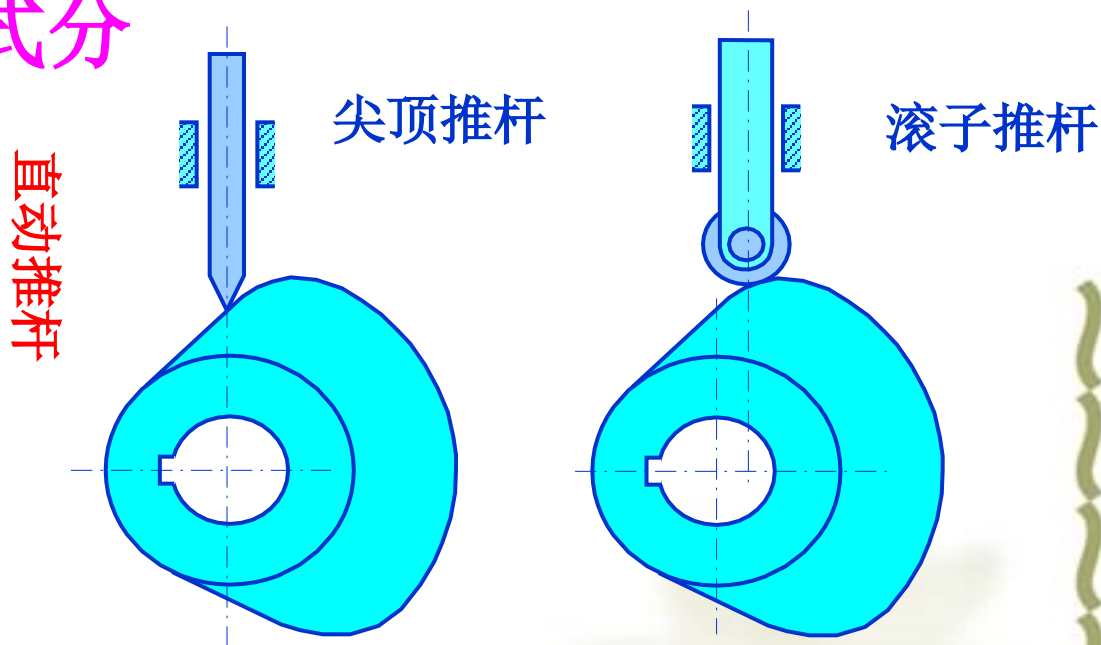




### 3 按从动件的运动形式分

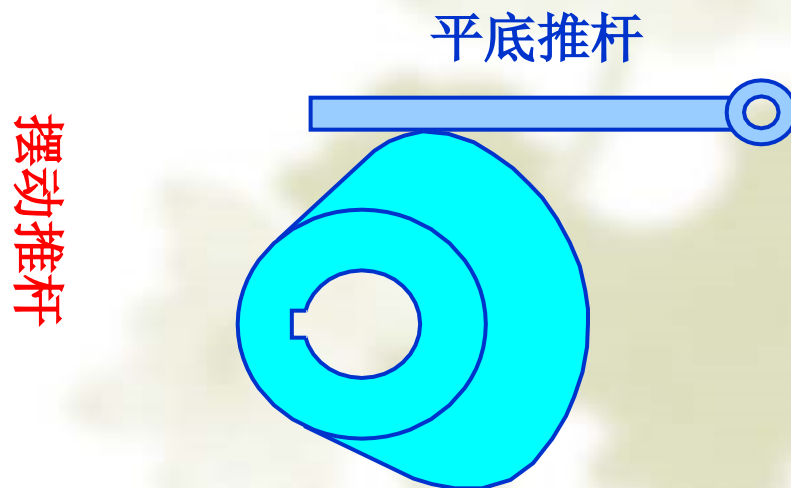
#### ❖ 直动推杆

- ↪ 往复移动
- ↪ 轨迹为直线



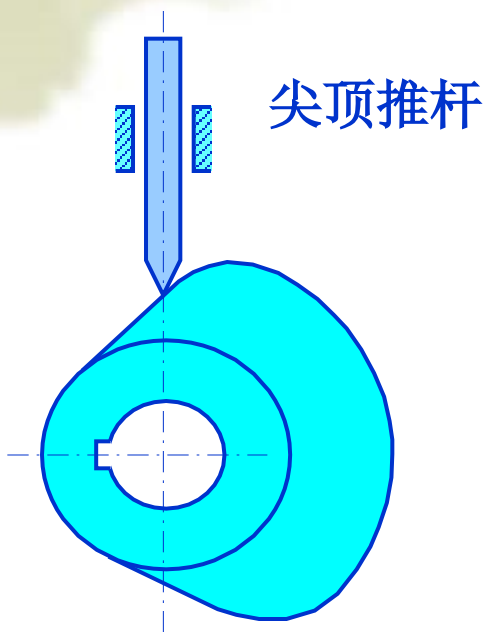
#### ❖ 摆动推杆

- ↪ 往复摆动
- ↪ 轨迹为圆弧

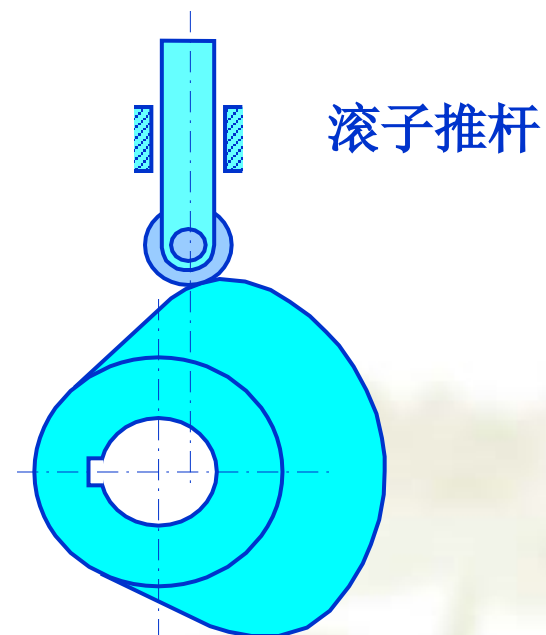




## 4 按从动件的布置形式分



❖ 对心直动推杆



❖ 偏置直动推杆

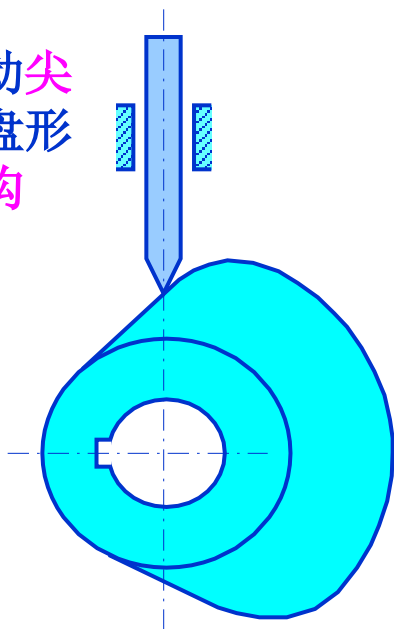


## 5 小结

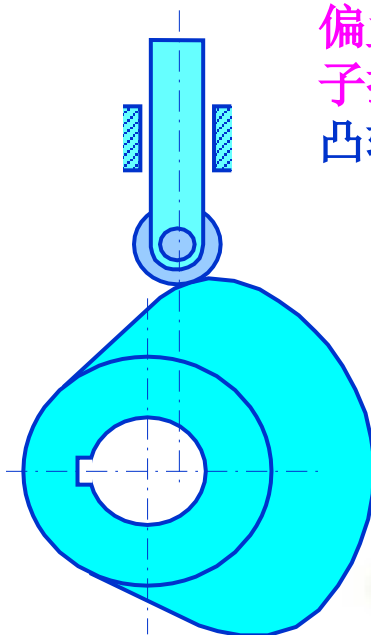
❖ 一般凸轮机构的命名原则:

🌀 布置形式+运动形式+推杆形状+凸轮形状

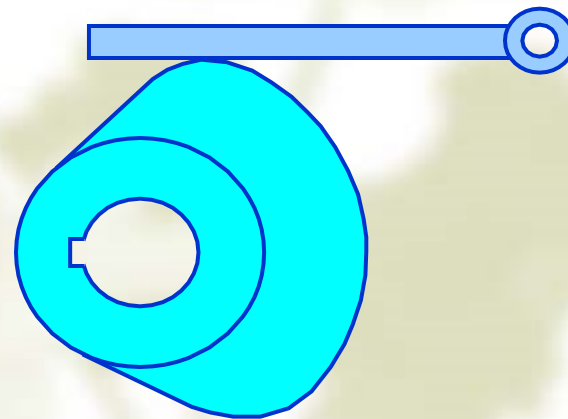
对心直动尖  
顶推杆盘形  
凸轮机构



偏置直动滚  
子推杆盘形  
凸轮机构



摆动平底推杆盘  
形凸轮机构





## 四、应用

### 1 实现无特定运动规律要求的工作行程

❧ 例：车床床头箱中利用凸轮机构实现变速操纵

### 2 实现无特定运动规律要求的工作行程

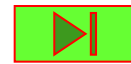
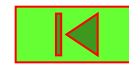
❧ 例：自动机床中利用凸轮机构实现进刀、退刀

### 3 实现对运动和动力特征有特殊要求的工作行程

❧ 例：船用柴油机中利用凸轮机构控制阀门的启闭

### 4 实现复杂的运动轨迹

❧ 例：印刷机中利用凸轮机构合适组合实现吸纸吸头的复杂运动轨迹



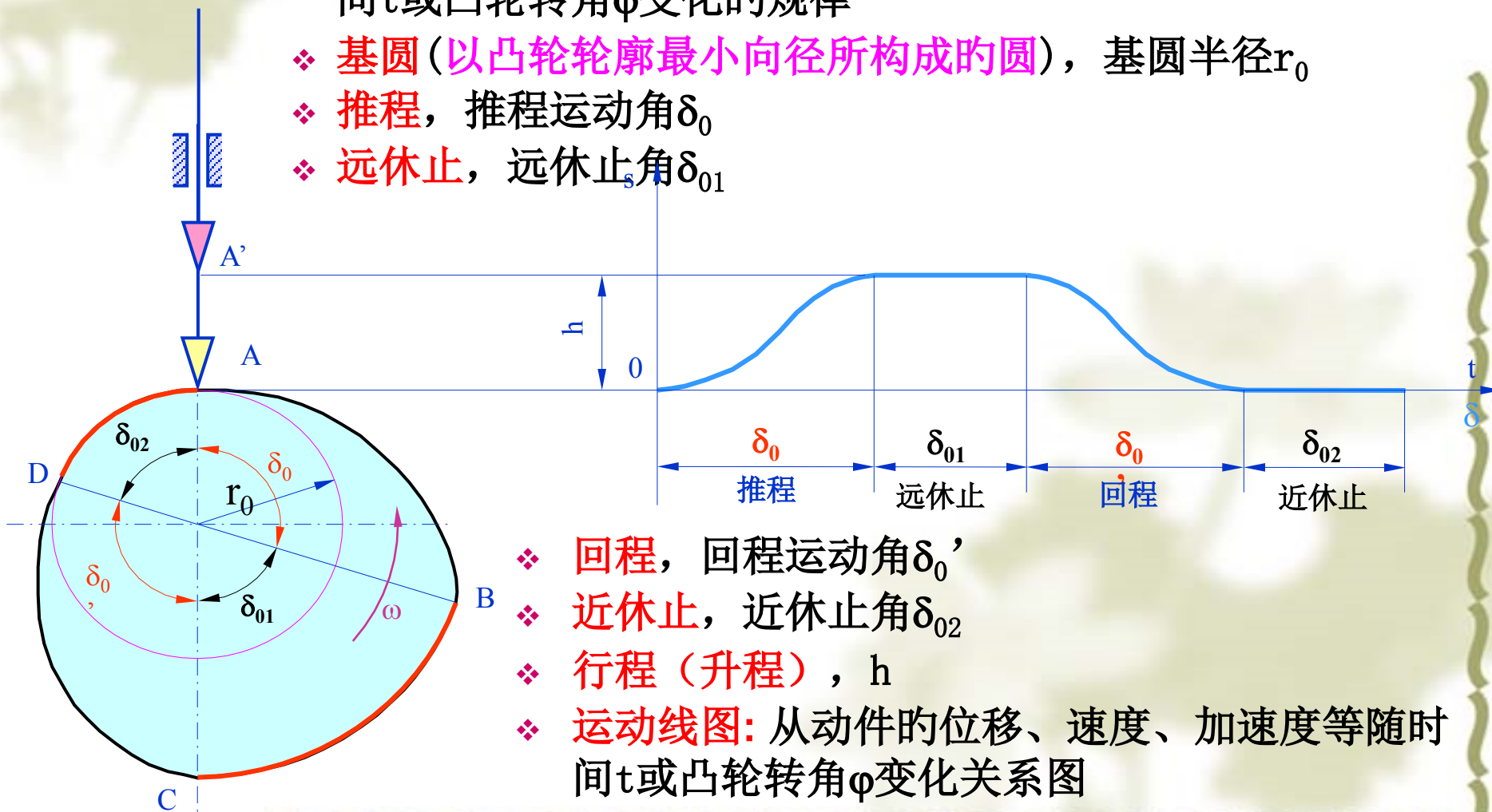
## 3-2 推杆的运动规律

- 一、 凸轮机构的运动过程
- 二、 推杆常用运动规律
- 三、 选择运动规律应注意的问题



# 一、凸轮机构的运动过程

- ❖ 从动件的运动规律是指从动件的位移、速度、加速度等随时间  $t$  或凸轮转角  $\varphi$  变化的规律
- ❖ **基圆** (以凸轮轮廓最小向径所构成的圆), 基圆半径  $r_0$
- ❖ **推程**, 推程运动角  $\delta_0$
- ❖ **远休止**, 远休止角  $\delta_{01}$



- ❖ **回程**, 回程运动角  $\delta_0'$
- ❖ **近休止**, 近休止角  $\delta_{02}$
- ❖ **行程 (升程)**,  $h$
- ❖ **运动线图**: 从动件的位移、速度、加速度等随时间  $t$  或凸轮转角  $\varphi$  变化关系图



## 二、推杆常用运动规律

1\_等速运动

2\_等加速等减速运动

3\_摆线运动

❖ **注意:**

❖ 为便于了解多种运动规律特征,本章将运动规律单独应用于推程或回程

# 1 等速运动——一次多项式运动规律

推程( $0 \leq \delta \leq \delta_0$ )

❖ 运动方程:

❖ 位移方程:  $s = h\delta / \delta_0$

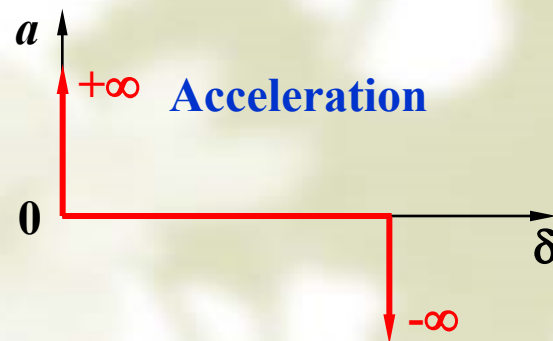
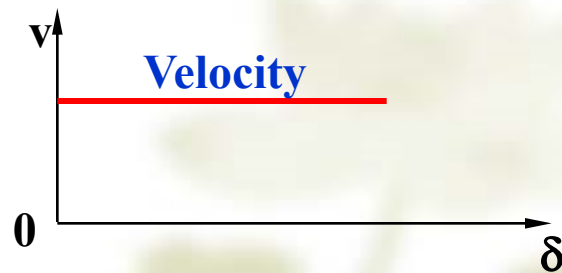
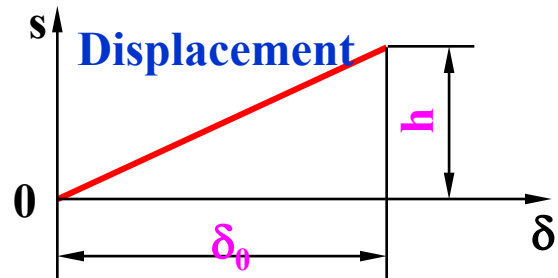
❖ 速度方程:  $v = h\omega / \delta_0$

❖ 加速度方程:  $a = 0$

❖ 运动线图

❖ 冲击特征: 始点、末点刚性冲击

❖ 合用场合: 低速轻载



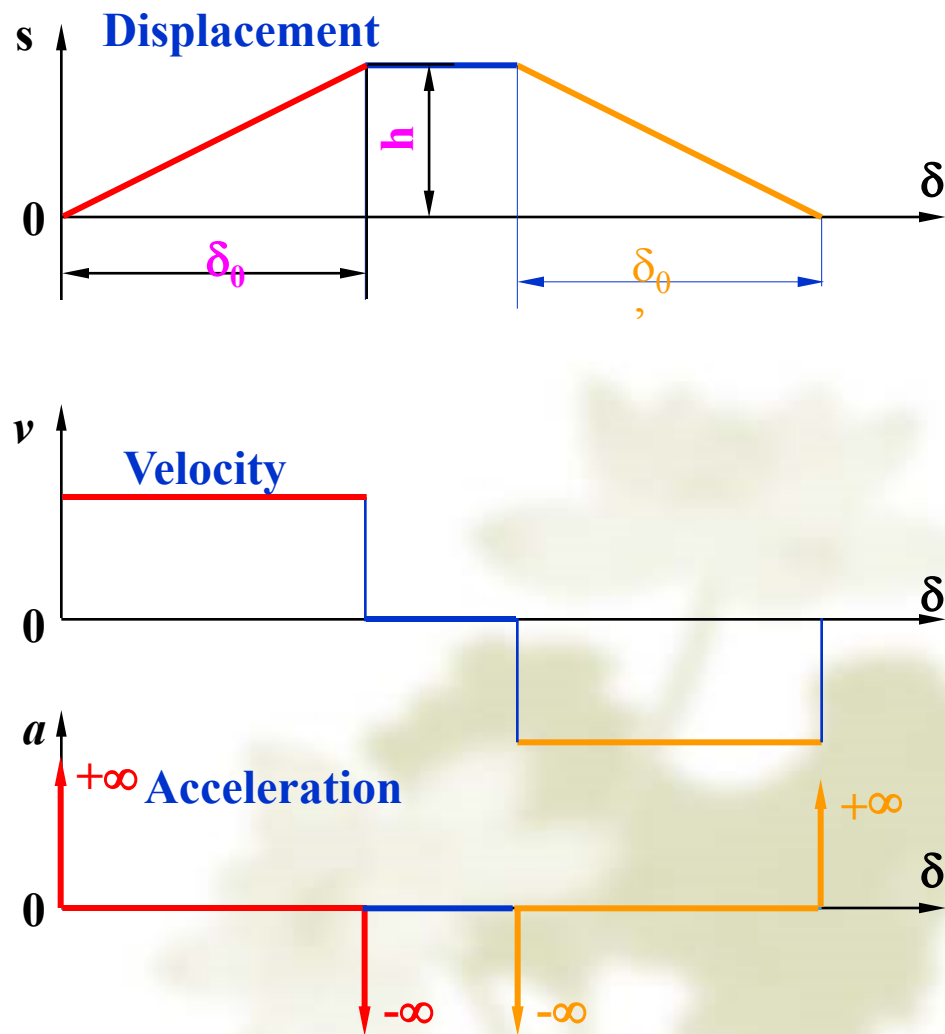




## 等速运动（续）

回程 ( $0 \leq \delta \leq \delta'_0$ )

- ❖ 运动方程:
- ❖ 位移方程:  $s = h(1 - \delta / \delta'_0)$
- ❖ 速度方程:  $v = -h\omega / \delta'_0$
- ❖ 加速度方程:  $a = 0$
  
- ❖ 运动线图
- ❖ 冲击特征: 始点、末点刚性冲击
- ❖ 合用场合: 低速轻载



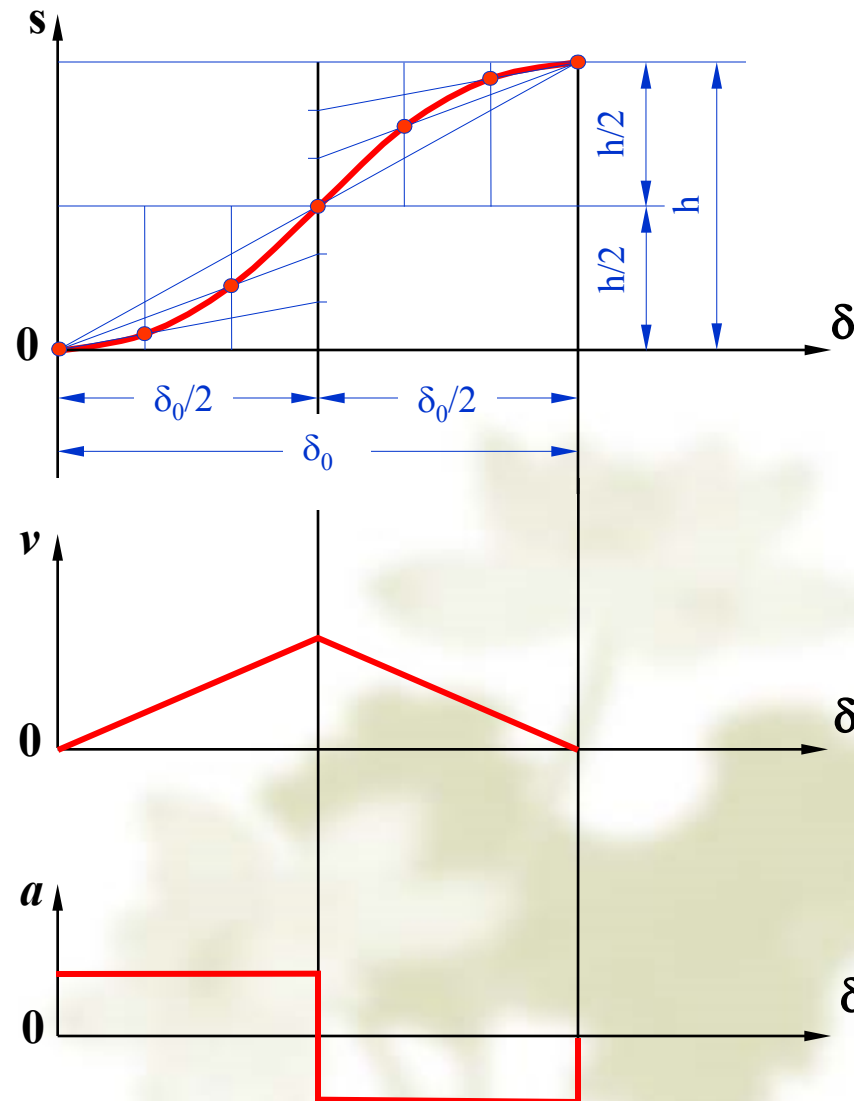


## 2 等加速等减速运动—二次多项式运动规律

❖ 推程

❖ 运动方程:

	加速段	减速段
	$(0 \leq \delta \leq \delta_0/2)$	$(\delta_0/2 \leq \delta \leq \delta_0)$
位移方程	$s = \frac{2h\delta^2}{\delta_0^2}$	$s = h - \frac{2h(\delta_0 - \delta)^2}{\delta_0^2}$
速度方程	$v = \frac{4h\omega\delta}{\delta_0^2}$	$v = \frac{4h\omega(\delta_0 - \delta)}{\delta_0^2}$
加速度方程	$a = \frac{4h\omega^2}{\delta_0^2}$	$a = -\frac{4h\omega^2}{\delta_0^2}$



❖ 运动线图

❖ 冲击特征: 起、中、末点柔性冲击

❖ 合用场合: 低速轻载

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/266043105053010230>