



机械基础

(第七版)

中国劳动社会保障出版社



第八章 凸轮机构

§8-1 凸轮机构概述

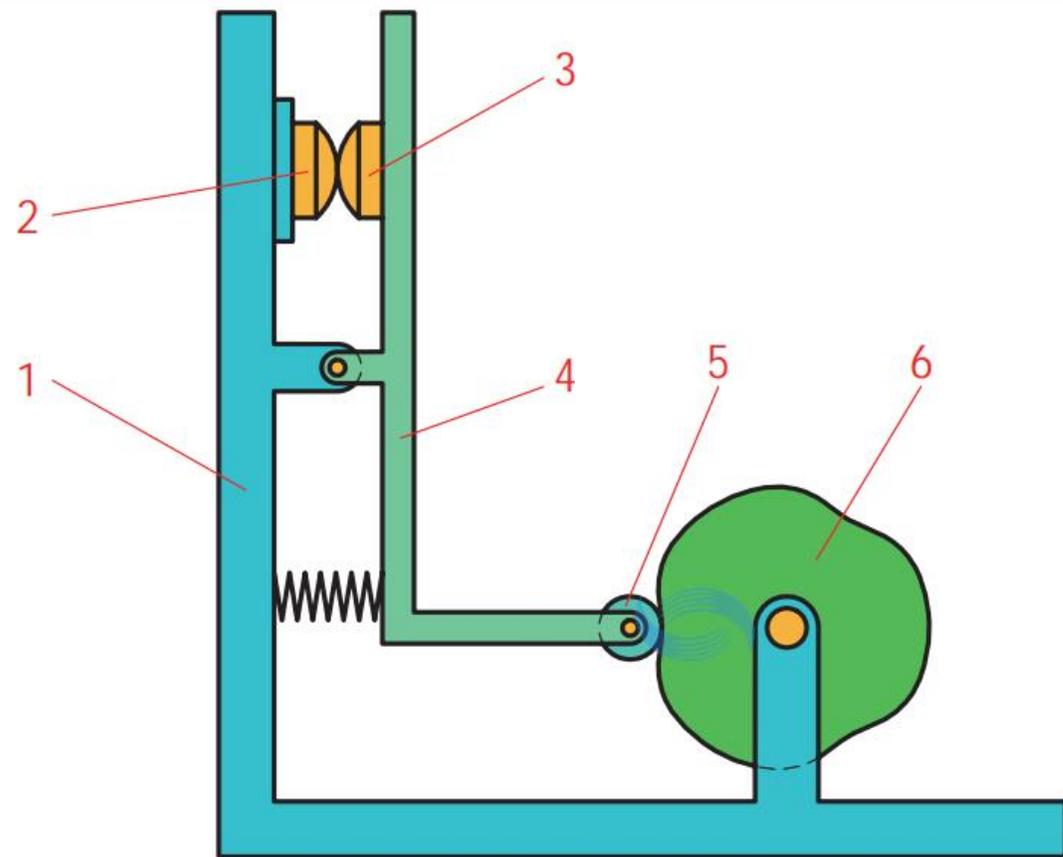
§8-2 凸轮机构的类型及从动件端部形状

§8-3 凸轮机构工作过程及从动件常用运动规律



第八章 凸轮机构

在机器或机械设备中，许多场合需要构件做一些特殊的运动，凸轮机构可以使从动件准确地实现某种有规律的特殊运动。



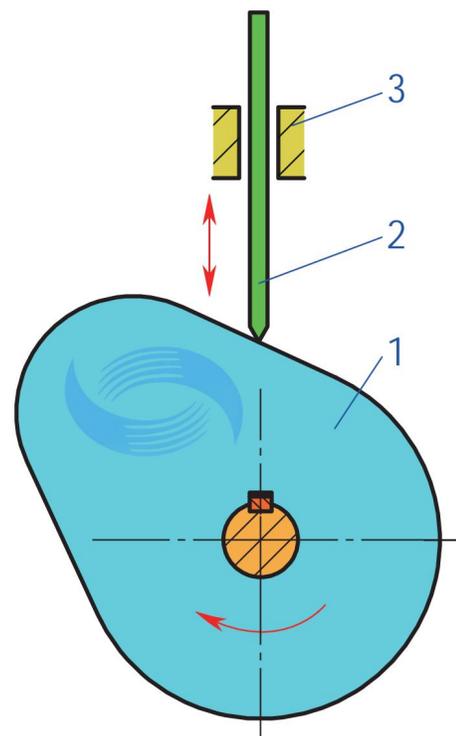


§ 8-1

凸轮机构概述

一、凸轮机构的组成和工作原理

凸轮机构是由凸轮、从动件和机架三个基本构件组成的高副机构。凸轮机构通过高副接触使从动件得到预期的运动规律。





二、凸轮机构的特点

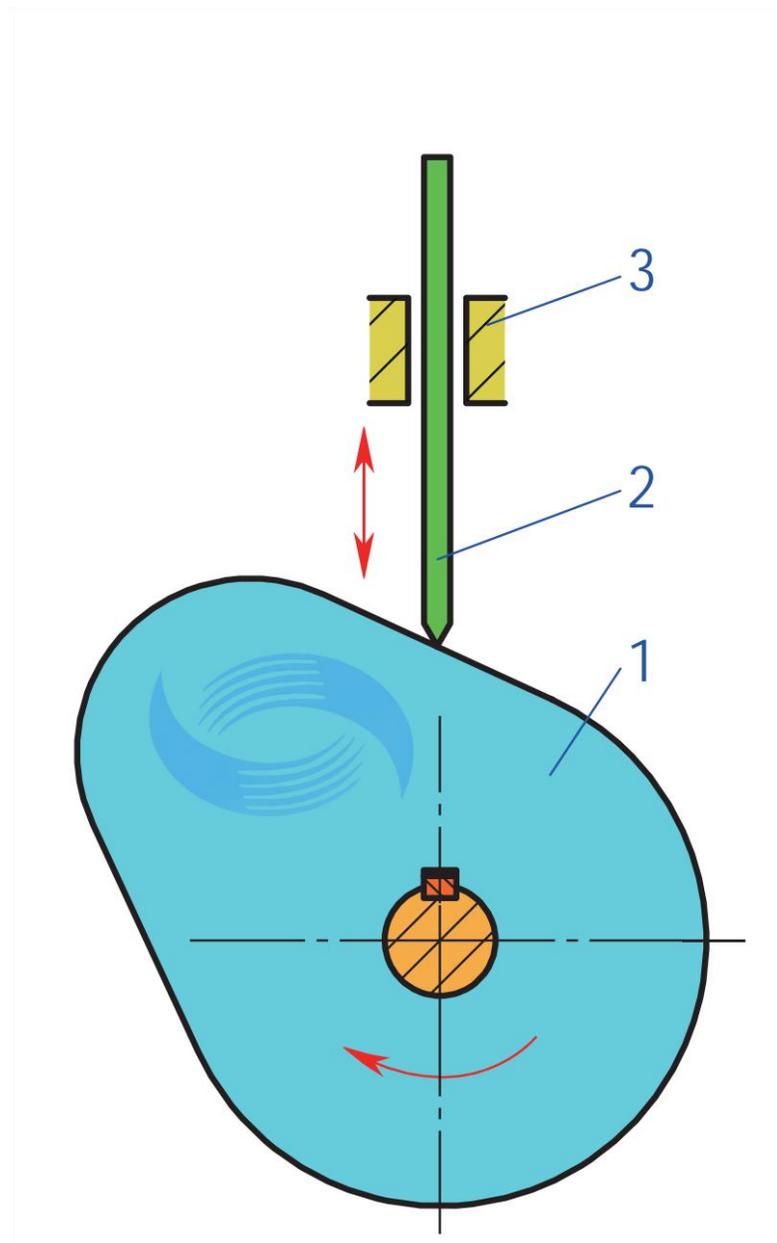
1. 优点

- (1) 凸轮机构可以实现各种复杂的运动要求。
- (2) 凸轮机构结构简单紧凑，工作可靠。



2. 缺点

凸轮与从动件（杆或滚子）之间以点或线接触，不宜传递较大动力，不便于润滑，容易磨损。

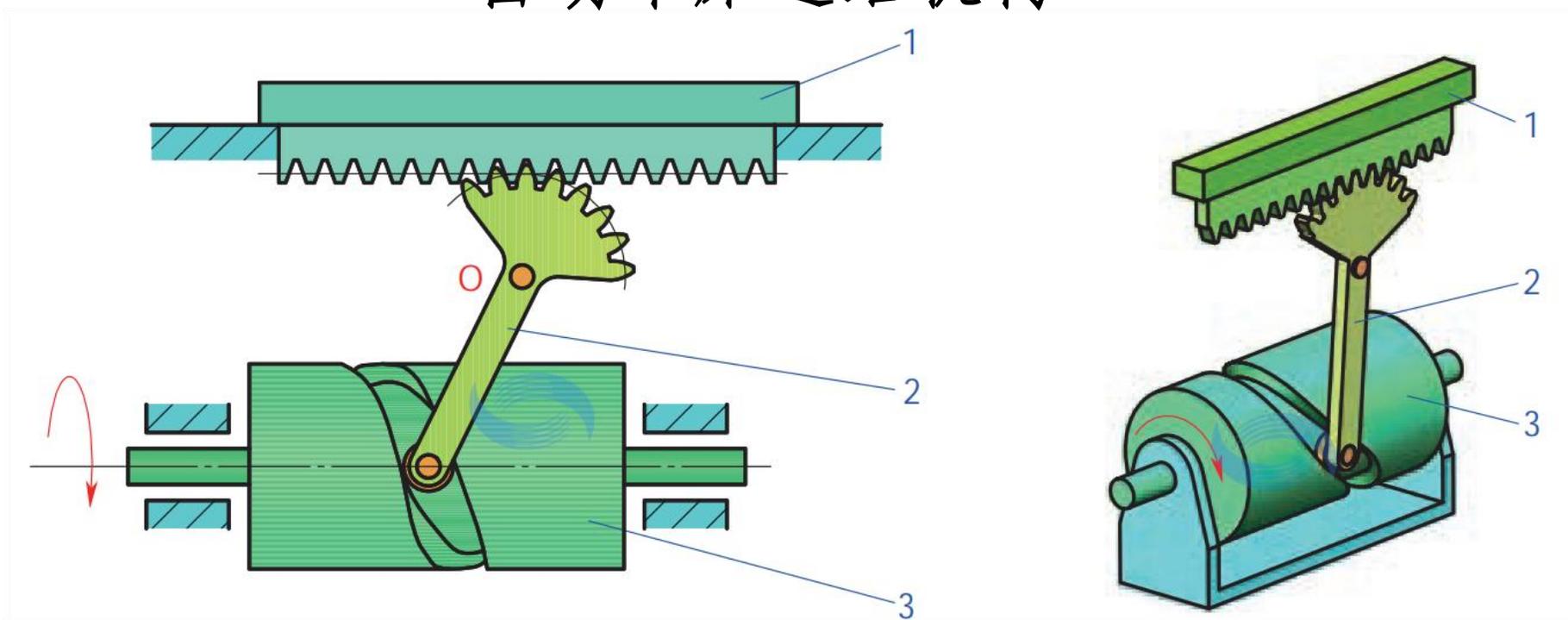




三、凸轮机构的应用

凸轮机构一般多用于要求运动规律复杂但传递动力不大的场合，如自动机械、仪表、控制机构和调节机构等。

自动车床进给机构

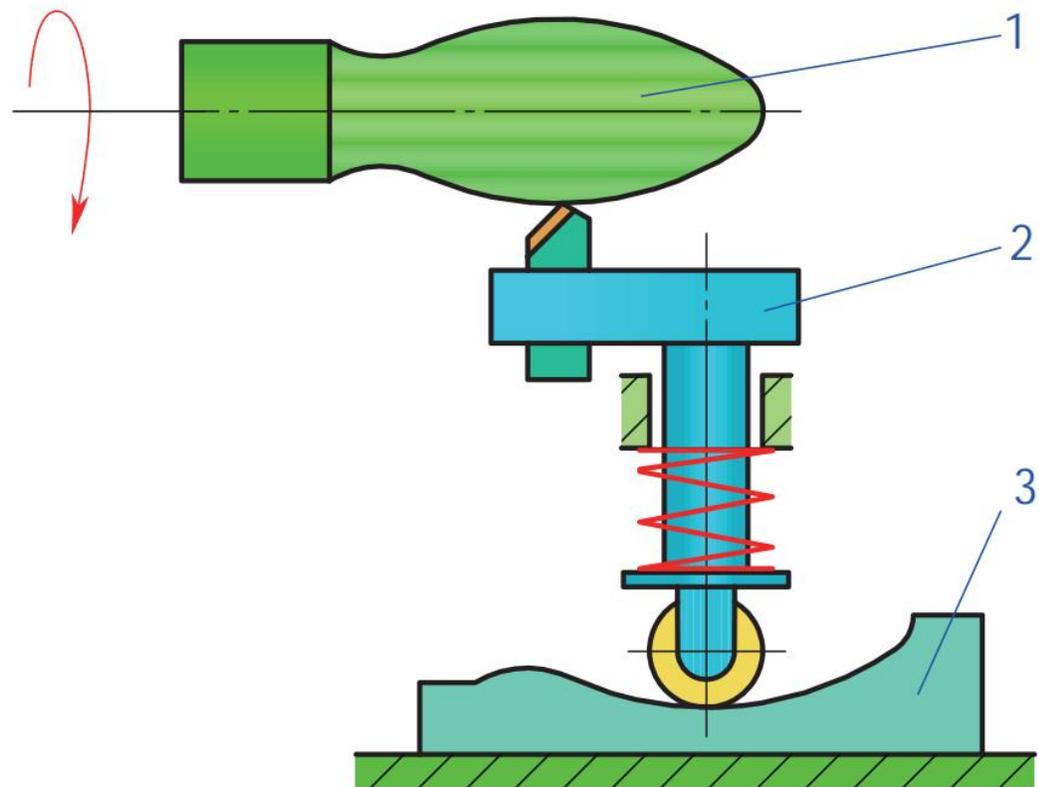




凸轮机构依靠凸轮轮廓直接与从动件接触，从而迫使从动件做有规律的往复直线运动或往复摆动。

凸轮轮廓与从动件之间必须始终保持良好的接触，如借助重力、弹簧力等方法来实现。如果发生脱离现象，凸轮机构将不能正常工作。

靠模车削机构





§ 8-2

凸轮机构的类型及从动件端部形状

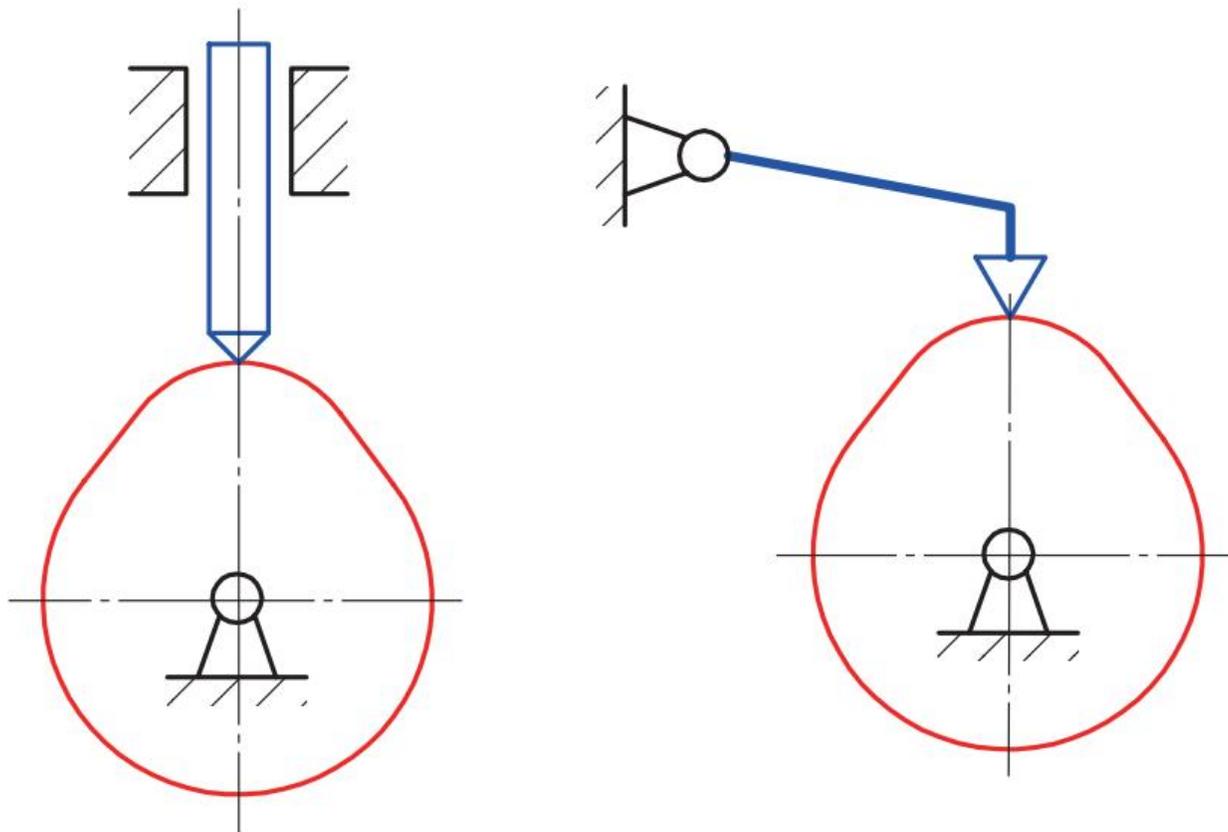
一、凸轮机构的类型

凸轮机构分为盘形凸轮机构、移动凸轮机构、圆柱凸轮机构和端面圆柱凸轮机构等。



1. 盘形凸轮机构

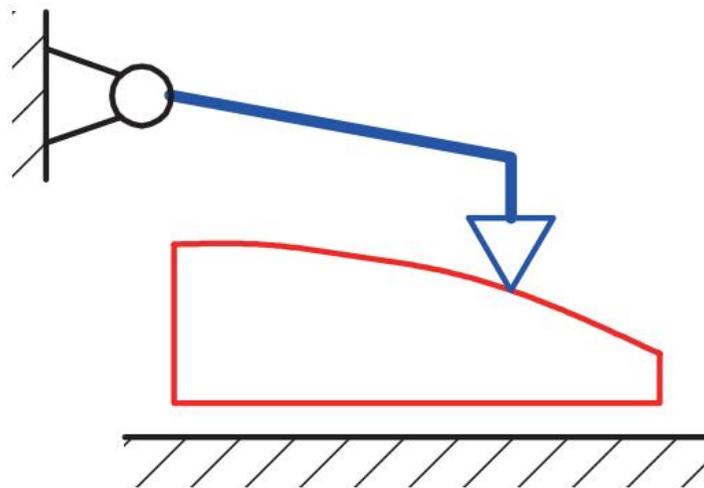
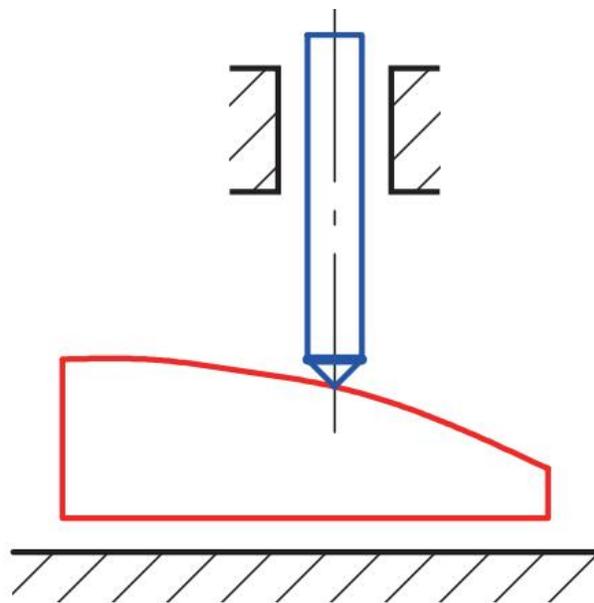
盘形凸轮为径向尺寸变化的盘形构件，它绕固定轴做旋转运动。从动件在垂直于旋转轴的平面内做往复直线运动或往返摆动。





2. 移动凸轮机构

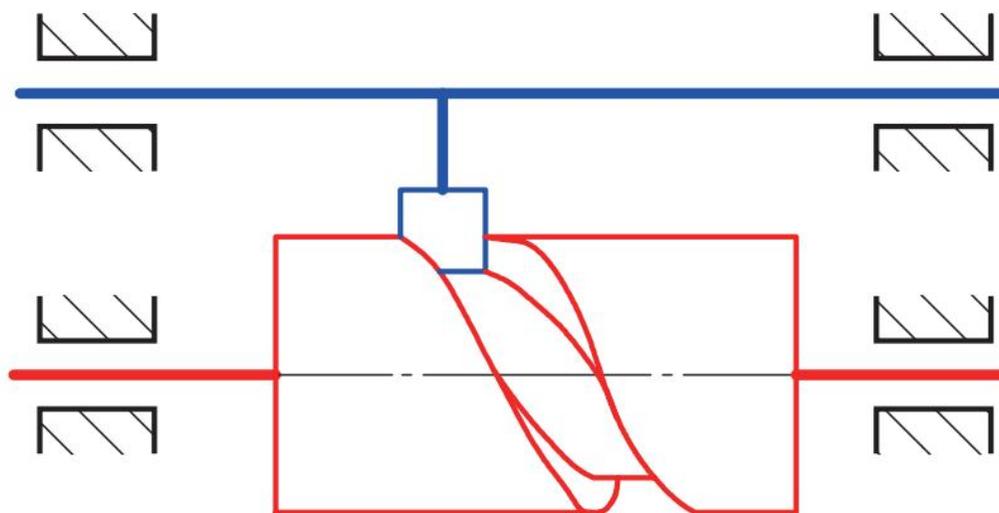
移动凸轮为一个有曲面的直线运动构件，在凸轮往返移动作用下，从动件可做往复直线运动或往返摆动。





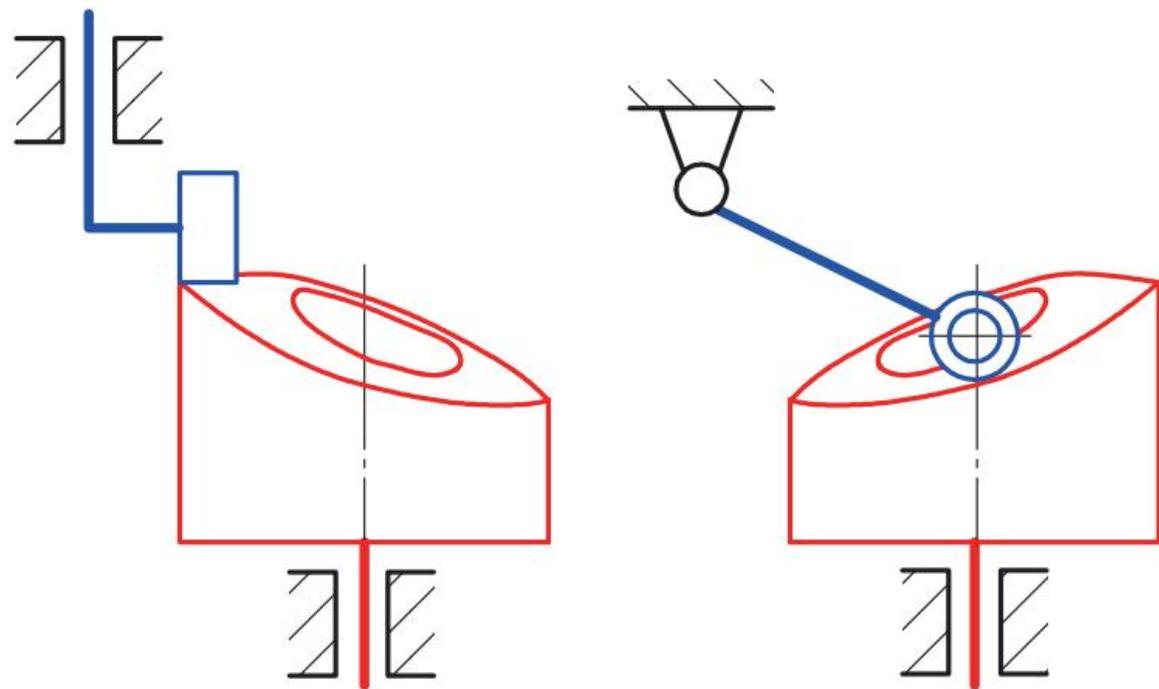
3. 圆柱凸轮机构

圆柱凸轮为一个有沟槽的圆柱体，它绕中心轴做旋转运动。从动件在平行于凸轮轴线的平面内做直线移动或摆动。





4. 端面圆柱凸轮机构



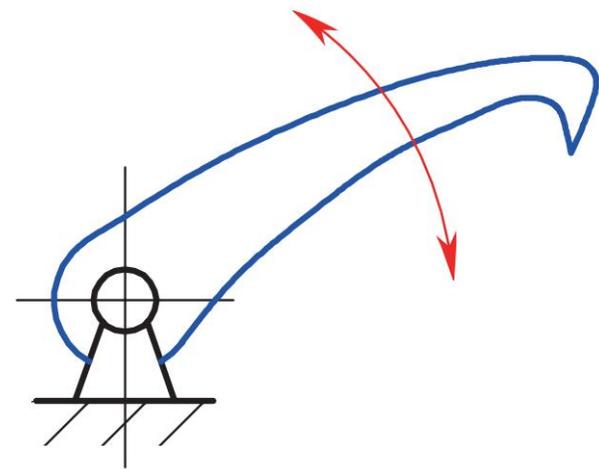
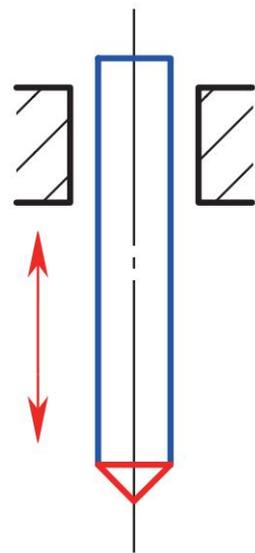
端面圆柱凸轮是一端带有曲面的圆柱体，它绕中心轴做旋转运动。从动件在平行于凸轮轴线的平面内移动或摆动。



二、从动件端部形状

1. 尖端从动件

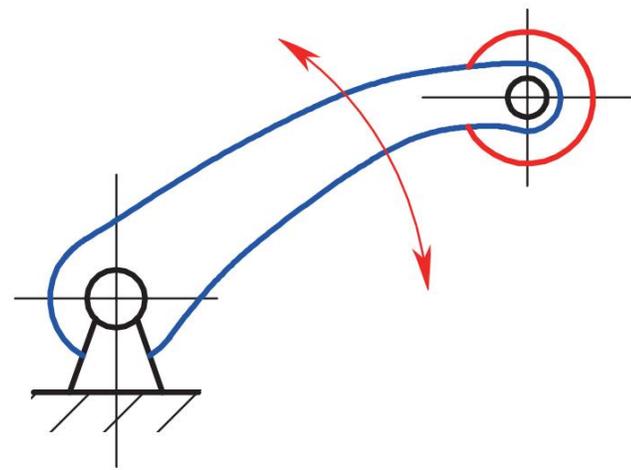
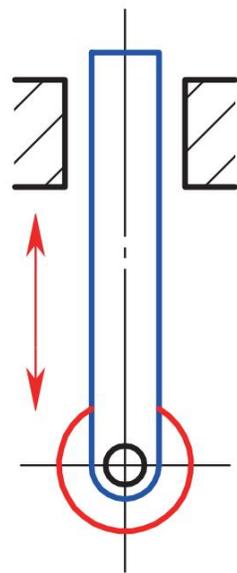
凸轮与尖端从动件之间为点接触或线接触，能准确地实现任意运动规律。





2. 滚子从动件

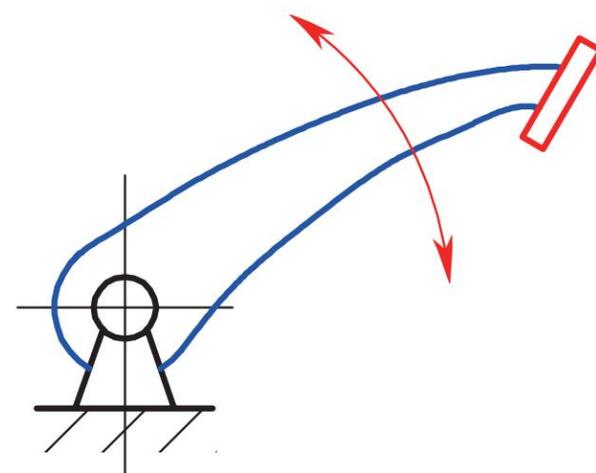
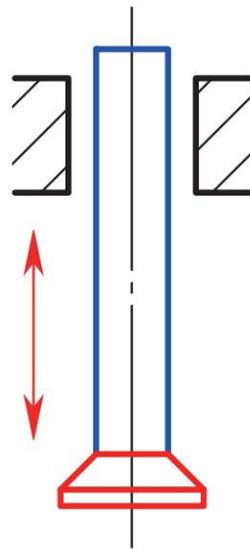
滚子从动件与凸轮接触的一端装有滚子，凸轮与从动件为滚子接触，有利于润滑。滚子与凸轮轮廓之间为滚动摩擦，磨损较小。





3. 平底从动件

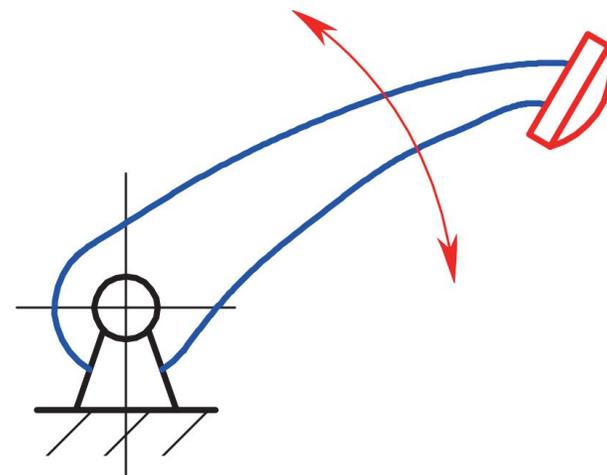
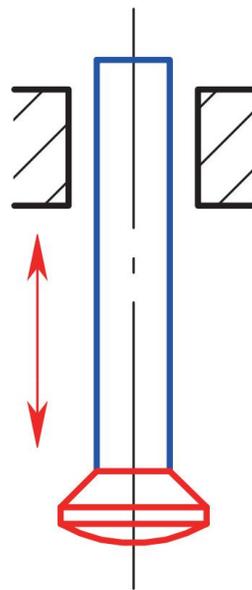
平底从动件与凸轮的曲线轮廓相切形成楔形缝隙，易于形成楔形油膜，润滑较好。





(4) 曲面从动件

曲面从动件可避免因安装位置偏斜或不对中而造成的表面应力过大和磨损增大，兼有尖端从动件和平底从动件的优点。





§ 8-3

凸轮机构工作过程及从动件常用运动规律

一、凸轮机构工作过程

凸轮机构中最常用的运动形式为凸轮做等速旋转运动，从动件做往复移动。

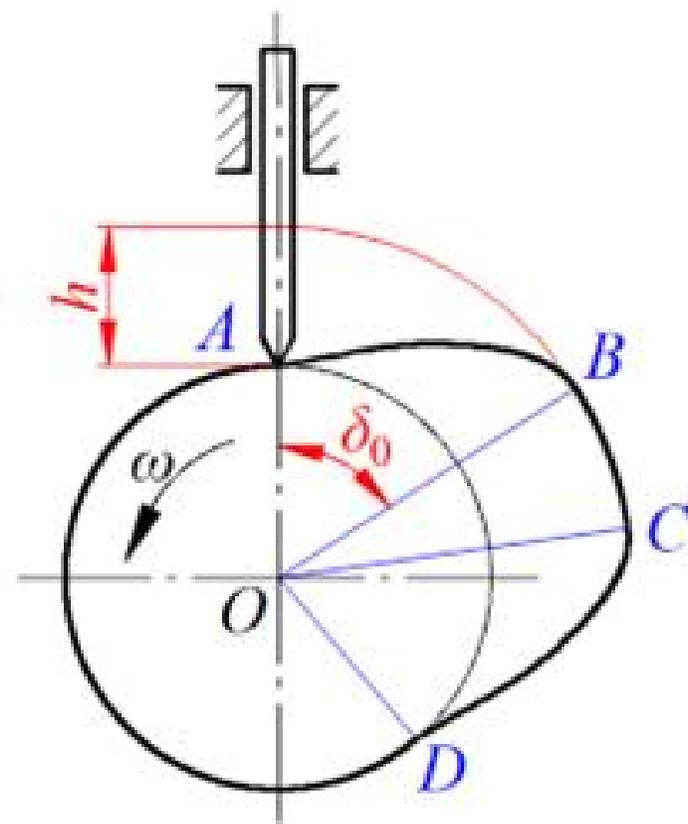


对心外轮廓盘形凸轮机构的工作过程

1. 升

当凸轮逆时针转过 δ_0 时，从动件由最低位置被推到最高位置，从动件运动的这一过程称为推程。

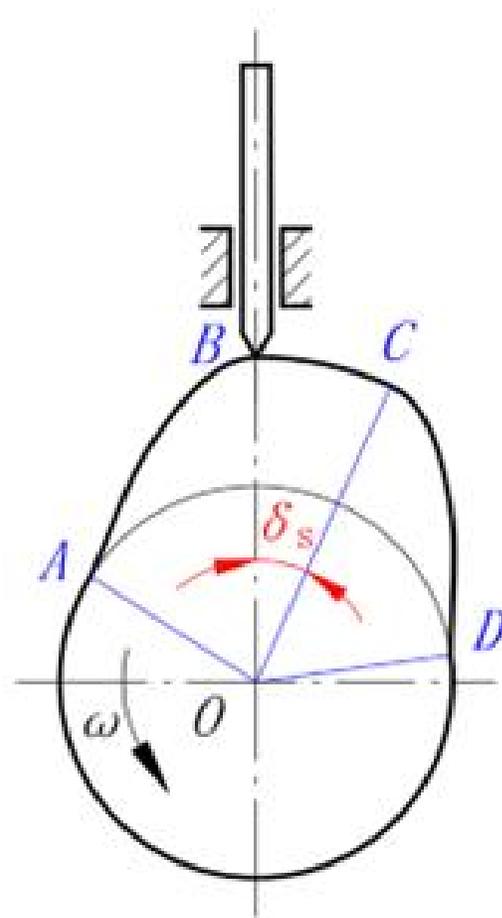
δ_0 称为推程运动角，从动件上升或下降的最大位移 h 称为行程。





2. 停

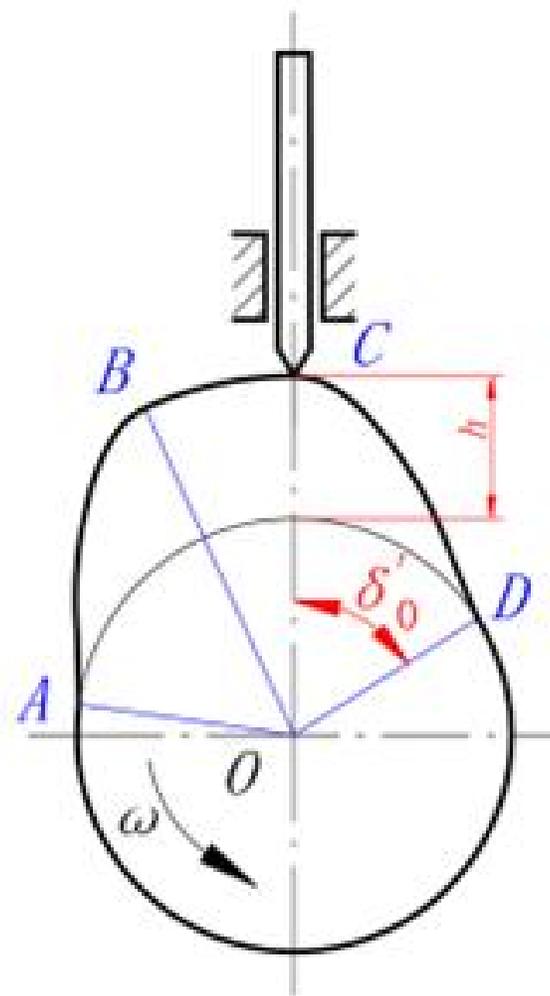
凸轮转过 δ_s 时，从动件处于最高位置静止不动，这一过程称为远停程， δ_s 称为远停程角。





3. 降

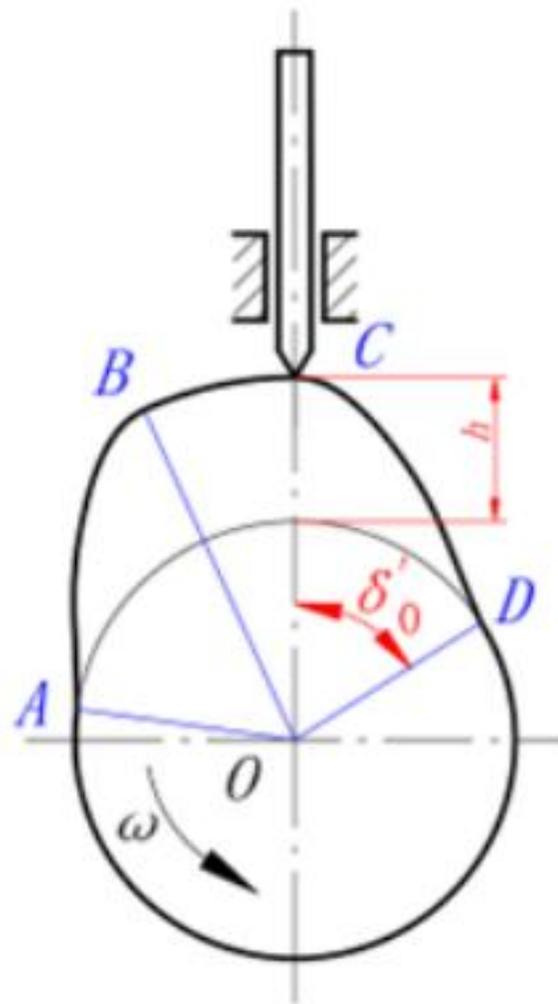
凸轮转过 δ_s 时，从动件处于最高位置静止不动，这一过程称为远停程， δ_s 称为远停程角





4. 停

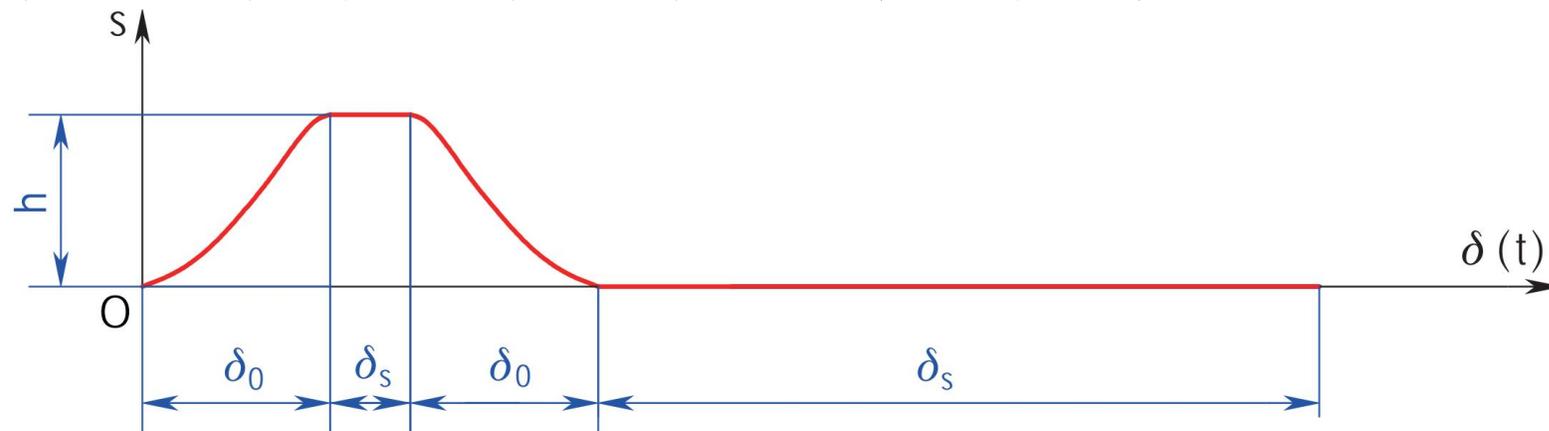
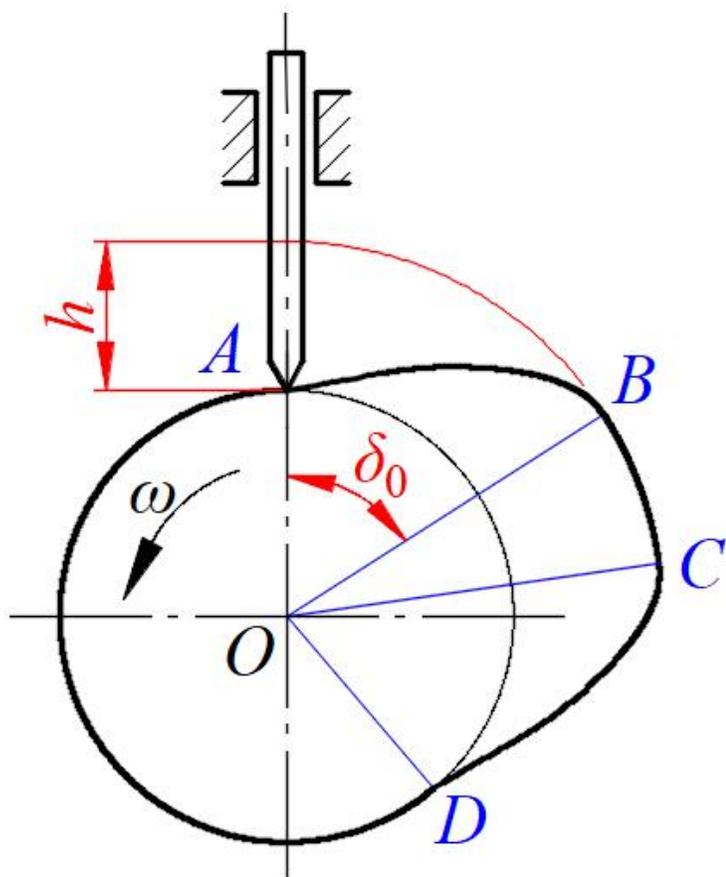
凸轮继续转过 δ'_0 时，
从动件由最高位置回到最
低位置，这一过程称为回
程， δ'_0 称为回程运动角。





二、从动件常用运动规律

对心外轮廓盘形凸轮机构的从动件位移曲线



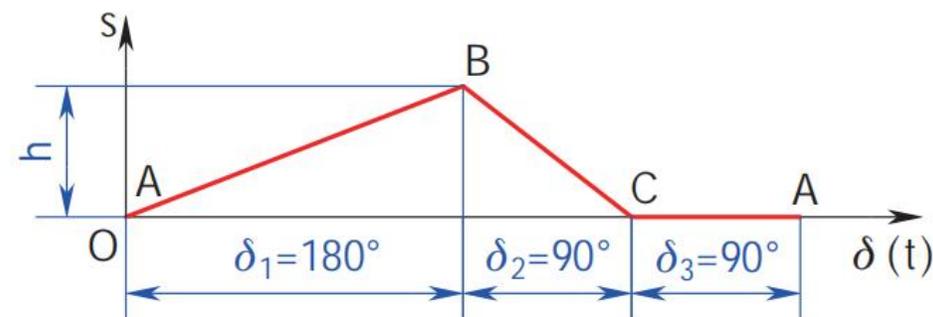
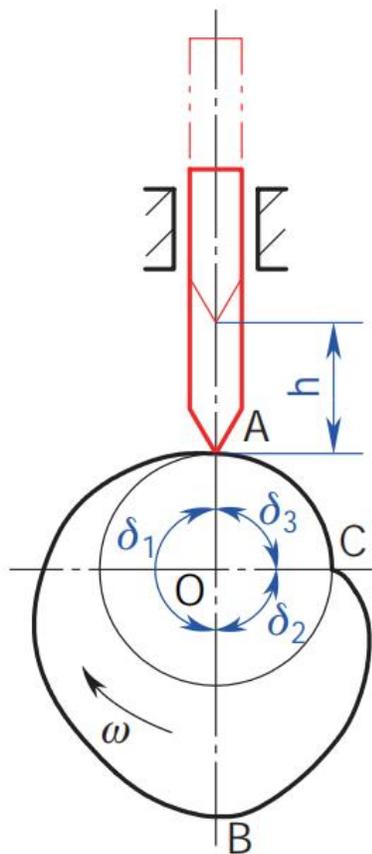
常用的从动件运动规律有等速运

动规律和等加速、等减速运动规律。



1. 等速运动规律

凸轮做等角速度转动时，从动件上升或下降的速度为一常数，这种运动规律称为从动件的等速运动规律。



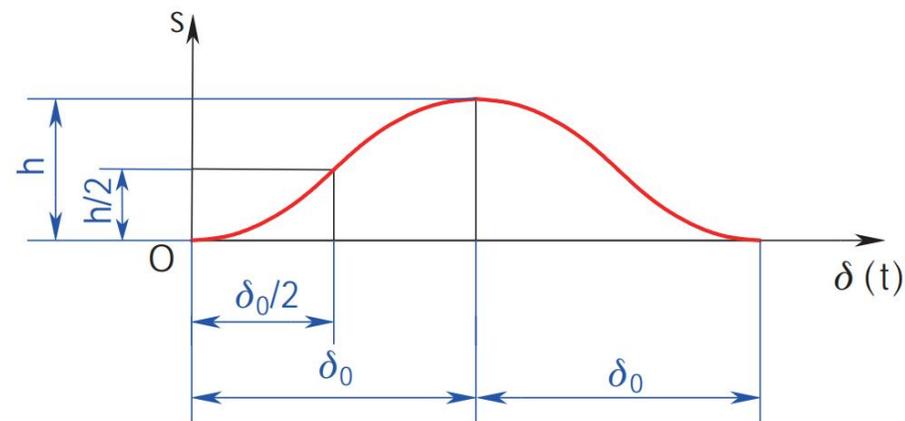
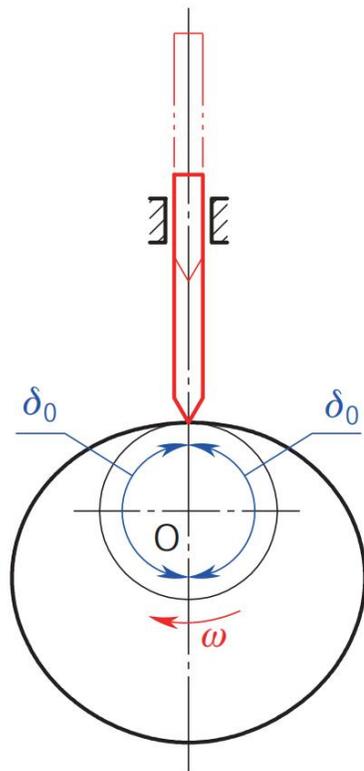


按等速运动规律设计的凸轮机构，其从动件在推程开始、推程终止并转回程、回程结束的瞬间，速度有突变，会导致凸轮机构产生刚性冲击，造成强烈的噪声和磨损。因此，按等速运动规律设计的凸轮机构只适用于凸轮低速旋转、轻载的场合。



2. 等加速、等减速运动规律

整个回程的前半段做等加速下降，后半段做等减速下降，这种运动规律称为等加速、等减速运动规律。



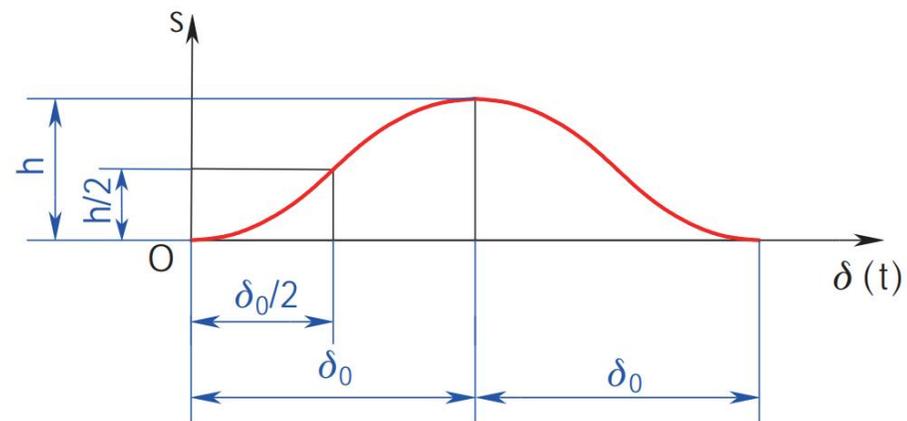
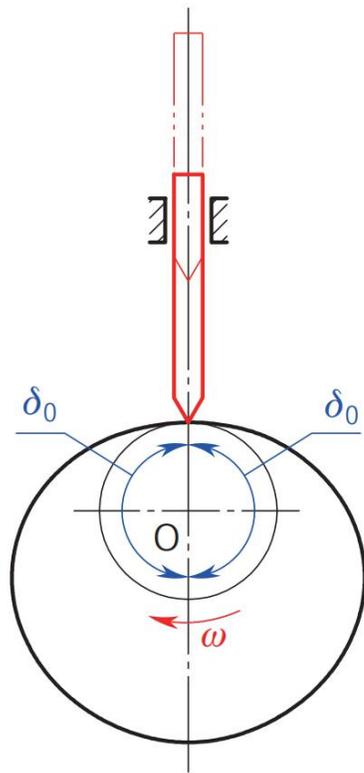


按等加速、等减速运动规律设计的凸轮机构，当凸轮顺时针转动时，从动件等加速上升（ $h/2$ ）后变为等减速上升（ $h/2$ ），到达推程最高点时上升的速度降为零，而后转入回程；回程的运动规律则是前半段行程为等加速下降，后半段行程为等减速下降，到达最低点时速度降为零。

从动件在整个运动过程中，速度没有发生突变，避免了刚性冲击。



按等加速、等减速运动规律设计的凸轮机构具有冲击小、运动平稳的优点，适用于凸轮转速较高和从动件质量较大的场合。





凸轮与滚子的常用材料及热处理

构件	常用材料	热处理	使用场合
凸轮	40、45、50	调质	速度较低、载荷不大的场合
	HT200、HT250、HT300	退火	
	QT600-3、QT700-2	退火	
	45、40Cr	表面淬火	速度中等、载荷中等的场合
	15、20Cr、20CrMnTi	渗碳后淬火	
	38CrMoAl	渗氮	速度较高、载荷较大的场合
滚子	45、40Cr	表面淬火	与铸铁凸轮相配
	T8、T10、GCr15	淬火	与铸铁或钢制凸轮相配
	20Cr、20CrMnTi	渗碳后淬火	与钢制凸轮相配



全国中等职业学校机械类专业通用教材
全国技工院校机械类专业通用教材（中级技能层级）

机械基础

（第七版）



 中国劳动社会保障出版社

著作权声明

本教学课件的著作权受国家著作权法保护，任何人不得复制盗用本教学课件所包含的全部或部分电子文件或图片。否则，著作权人有权向复制盗用者追究法律责任并依法索取赔偿。

中国劳动社会保障出版社



全国中等职业学校机械类专业通用教材
全国技工院校机械类专业通用教材（中级技能层级）

机械制图（第八版）

机械基础（第七版）

极限配合与技术测量基础（第六版）

金属材料与热处理（第八版）

机械制造工艺基础（第八版）

电工学（第七版）

工程力学（第七版）

数控加工基础（第五版）

计算机制图——AutoCAD 2023

计算机制图——CAXA电子图板 2023

计算机制图——中望CAD 2023



责任编辑 / 闫宪新
责任校对 / 张 苏
责任设计 / 崔俊峰



天猫旗舰店

中国劳动和社会保障出版社

9 787516 758359 >

定价：44.00 元

感谢 您的 使用