七．特殊机械机构 1

1.凸轮机构 1

2.连杆机构 11

3.曲柄机构 13

4. 滑杆机构 19

5. 棘轮机构 21

6.间歇运动机构 26

八． 电学常识 30

1.电的发展 30

九． 编程常识 31



读万卷书 行万里路

七．特殊机械机构

1.凸轮机构

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** 。

高副机构是指在机械工程中机构的两构件通过**点或线的接触**而构成的运动副。**低副机构**是指机械工程中机构的两构件通过**面的接触**而构成的运动副。

凸轮是一个具有曲线轮廓或凹槽的构件，它一般为主动件，作**等速回转运动**。从动件一般为长杆型，作为传递动力和实现预定的运动规律的构件。**从动件**一般作连**续或间歇性的往复直线运动或摆动**，从动件直线运动或者摆动的最大距离叫做行程。



分类

凸轮机构在应用时衍生各种各样的状态。凸轮机构可以根据不同的方式分类，分别介绍如下：

（1）按照凸轮形状不同分类，可以分为盘形凸轮，移动凸轮和圆柱凸轮三种，如下图所示。

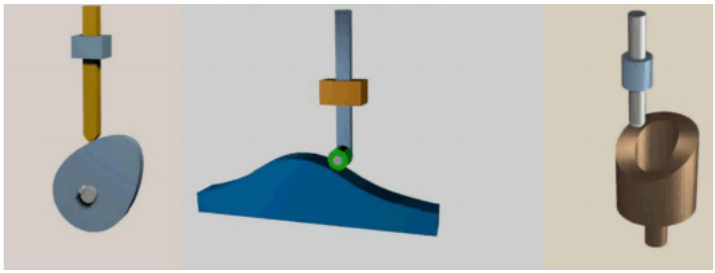


图 15.11 凸轮形状不同

盘形凸轮中凸轮形状像盘子一样的凸轮机构，是凸轮机构中是**最基本**的形式。盘形凸轮**结构简单，应用最为广泛**，凸轮一般作匀速圆周运动（等速回转运动）。

移动凸轮中凸轮形状可能是个“山”形或者斜面形，凸轮相

读万卷书 行万里路

对机架做**直线移动**。

圆柱凸轮中凸轮形状为圆柱形，这种凸轮机构属于**空间凸轮**机构，凸轮绕自己中心轴作圆周转动。

（2）按从动件形状不同可以将凸轮机构分为尖顶从动件，滚子从动件和平底从动件。下面我们依次介绍：

尖顶从动件是**最基本从动件**的形式，从动件与凸轮接触的部分为尖顶形状。如下图分别为尖顶从动件盘形凸轮，尖顶从动件圆柱凸轮，尖顶从动件移动凸轮。

尖顶从动件能够**与任意复杂的能与任意复杂的凸轮轮廓保持接触，**从而使从动件实现任意的运动规律。但尖端处**摩擦较大，极易磨损**，所以尖顶从动件只能用在**传力不大的低速**机构。

读万卷书 行万里路

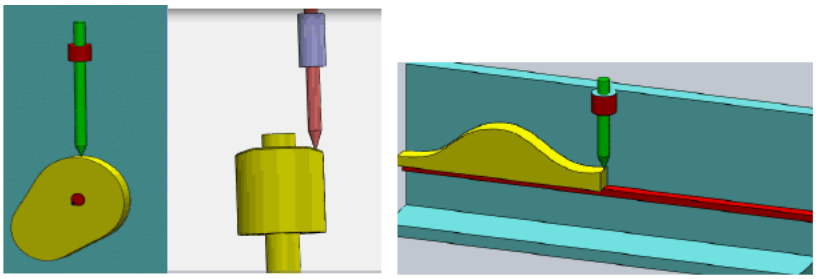


图 15.12 尖顶从动件凸轮机构

滚子从动件是将从动件与凸轮接触的顶端变为滚轮，将滑动摩擦变为**滚动摩擦，**如下图所示，依次为滚子从动件盘形凸轮，滚子从动件移动凸轮，滚子从动件圆柱凸轮。滚子从动件的优点是凸轮与从动件之间为滚动摩擦，因此**摩擦磨损较小，**所以滚子从动件适用于**传力较大的中，高速**机构，应用十分广范。

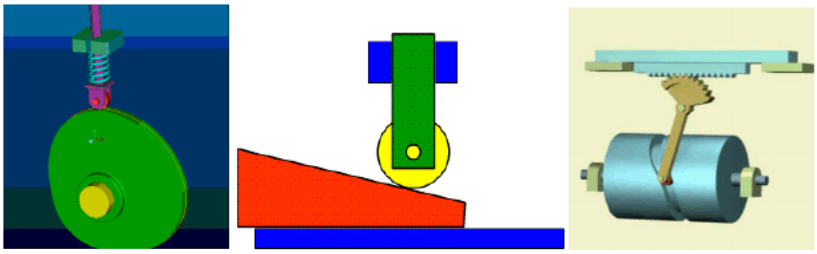


图 15.13 滚子从动件凸轮机构

读万卷书 行万里路

平底从动件将从动件与凸轮接触的顶端做成一个平底，如下图所示，从动件与凸轮之间易形成油膜，**润滑状况好，受力平稳，传动效率高。**但从动件做成平底后与之相配合的凸轮轮廓须全部外凸，所以**一般只与盘形凸轮搭配。**平底从动件适用在**高速，传动力大**的机构。

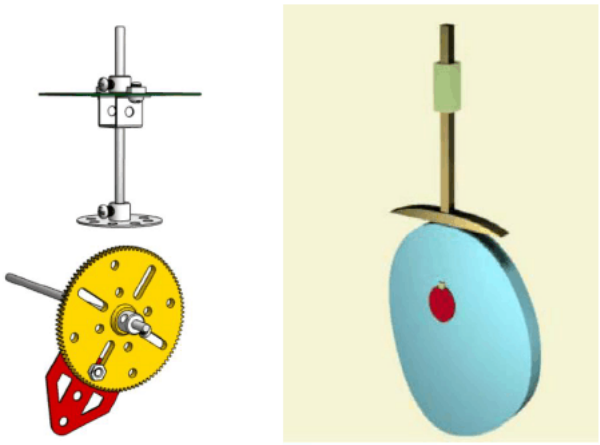


图 15.14 平底从动件凸轮机构

（3）根据运动形式的不同可以将凸轮机构分为直动从动件和摆动从动件。

读万卷书 行万里路

直动从动件是指从动件作往复移动，其尖顶的运动轨迹为一段直线。直动从动件有两种形式，如下图 15.15 所示，一种是对心直动从动件，一种是偏置直动从动件。对心直动从动件就是尖顶或者滚子或者平底的中心的轨迹通过凸轮的轴心，偏置直动从动件尖端或滚子中心的轨迹不通过凸轮的轴心。

摆动从动件是指从动件作往复摆动，其尖端的运动轨迹为一段圆弧，如下图 15.16 所示，分别为摆动平底从动件，摆动尖顶从动件和摆动滚子从动件。

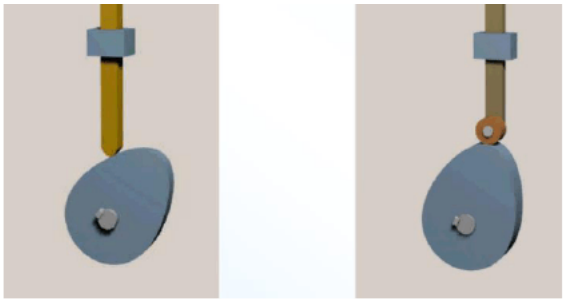


图 15.15 直动从动件凸轮机构

读万卷书 行万里路



图 15.16 摆动从动件凸轮机构

（4）按高副接触方式不同分类可以分为力锁合和几何锁合。

力锁合就是利用重力，弹力或者其他外力使凸轮和从动件始终保持接触，从而达到传动效果。力锁合一般有重力锁合，弹力锁合。如下图所示为弹力锁合，当凸轮转动将从动件推上去之后，弹力又将从动件压下来。

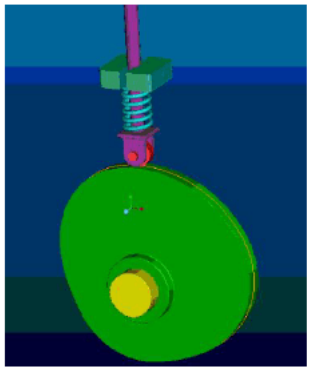


图 15.17 弹力锁合

几何锁合是利用特殊几何形状和尺寸使凸轮和从动件始终

读万卷书 行万里路

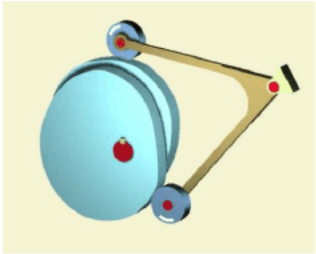
保持接触保证传动效果。几何锁合有以下几种形式：

（1）槽凸轮机构，如下图所示，利用凹槽的形状使得凸轮和从动件始终保持接触。



【】图 15.18 槽凸轮机构

（2）主回凸轮机构(共轭凸轮机构)，如下图所示，一个凸轮推动从动件完成正行程运动，另一个凸轮推动从动件完成反行程的运动。



读万卷书 行万里路

图 15.18 主回凸轮构

（3）等径凸轮机构，如下图，两滚子中心间的距离始终保持不变。

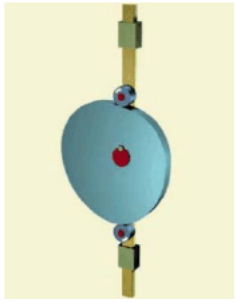


图 15.19 等径凸机构

（4）等宽凸轮机构，如下图所示，凸轮廓线上任意两条平行切线间的距离都等于框架内侧的宽度。

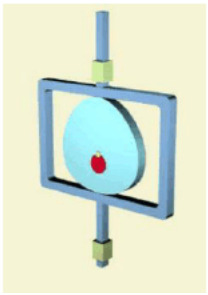


图 15.20 等宽凸轮机构

读万卷书 行万里路

凸轮机构是一种高副机构，由于凸轮机构具有结构简单，可以准确实现要求的运动规律等优点，因而在自动机械和半自动机械中有广泛的应用，比如内燃机，机床，纺织机械，印刷机械，机电一体化等中都有应用。

凸轮机构虽然有很多优点，也有很多缺点。**凸轮的优点**有：要设计出适当的凸轮轮廓，就可以使从动件实现任意预定的运动规律；结构简单、紧凑并且设计方便；动作准确可靠。**凸轮的缺点是**：凸轮为高副接触（点或者线接触）压强较大，容易磨损；凸轮轮廓加工困难，费用较高；行程不大；维修困难。

凸轮从动件运动规律

凸轮机构中，凸轮的转速决定从动件运动的快慢。但是从动件的运动规律取决于凸轮的轮廓曲线。凸轮的轮廓曲线不同直接导致了和它接触的从动件运动的改变



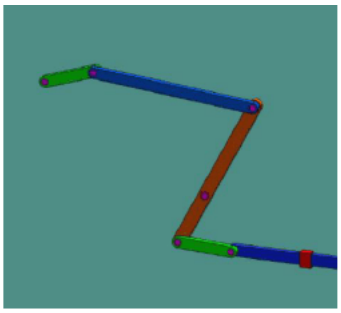
2.连杆机构

连杆机构指由若干（两个以上）有确定相对运动的构件用低副联接组成的机构。

平面连杆机构是所有构件都在相互平行的平面内运动的机构称为平面机构。平面连杆机构在各种机械和仪器中获得广泛应用。

连杆机构若是从简单说行理解就是几根长杆连接在一起，由主动杆依次带动，最终带动输出杆的运动，如下图所示，左侧绿色长杆为主动杆，当它绕一点摆动时，依次带动后面长杆，最终带动右侧蓝色长杆左右移动。





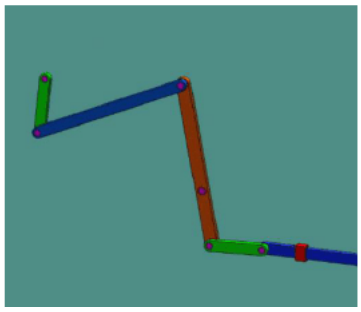


图 17.7 平面连杆机构

平面连杆机构应用广泛，自身有优点也有缺点，优缺点介绍如下。

优点：

1. 低副接触压强小，耐磨损；

2. 易于加工；几何形状能保证本身封闭。

3. 转动副和移动副的接触表面是圆柱面和平面，制造简便，易于获得较高的制造精度。

缺点：

1.低副中存在间隙，数目较多的低副会引起运动累积误差；

读万卷书 行万里路

2. 设计比较复杂，不易精确地实现复杂地运动规律。

3.曲柄机构

（1）曲柄滑块机构是用**曲柄和滑块**来实现圆周运动和直线移动相互转换的平面连杆机构。曲柄滑块机构的示意图如 12.18 所示，当曲柄为主动件，滑块作为输出件时，曲柄滑块机构的作用是**将匀速圆周运动（等速回转运动）转化为直线往复运动**；当滑块作为主动件，曲柄作为输出件时，机构的作用是**将直线往复运动转化为圆周运动。**

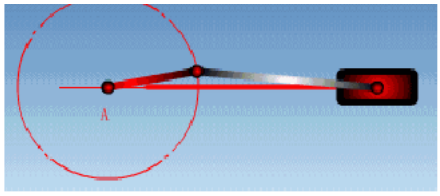


图 12.17 曲柄滑块机构

（2）**曲柄摇杆机构**具有一个曲柄和一个摇杆的铰链四杆机构称为曲柄摇杆机构。，如下图 13.8 所示，曲柄做匀速圆

读万卷书 行万里路

周运动，摇杆做往复摆动或直线往复运动。

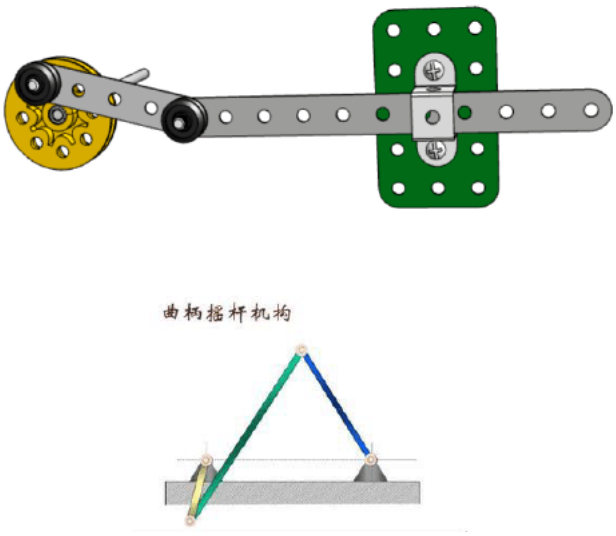


图 13.8 两种曲柄摇杆机构

当曲柄为主动件时，曲柄连杆机构将圆周回转运动变为往复摆动；

当连杆为主动件时，曲柄连杆机构将往复摆动变为圆周回转运动。

在生活中，曲柄连杆机构应用很多，比如自行车，通过腿部的往复运动转化为齿轮的圆周运动，通过链条带动后轮，最

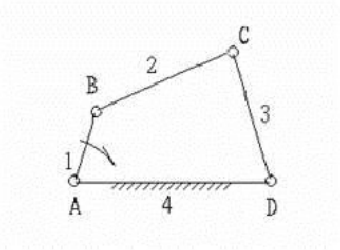
读万卷书 行万里路

终使自行车前进。

（3）曲柄连杆机构和曲柄滑块机构作用都是将圆周运动转化为往复运动或者将往复运动转化为圆周运动，在功能上并没有什么区别，区别只在于与曲柄相连的输出件（或输入件）是滑块还是长杆。而曲柄机构实质上都属于连杆机构中的平面四连杆机构。

特殊的平面四杆机构

曲柄机构属于一种平面四杆机构，平面四杆机构根据四个构件的长度不同，可以细分为几种特殊的机构，这几种特殊的机构在工业机械和生活中应用较多。下面我们详细一一介绍。



读万卷书 行万里路

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/145123200324011211