

# 机械设计基础

刘会英 于春生 主编

哈尔滨工业大学出版社

# 机械设计基础

刘会英 于春生 主编

江苏工业学院图书馆  
藏书章

哈尔滨工业大学出版社

## 内 容 简 介

本书是根据国家教委对“机械设计基础(原机械原理及机械零件)课程教学的基本要求”编写的。其内容包括:绪论;平面机构的结构、运动、力分析;连杆、凸轮及间歇运动机构的基本工作原理及其设计;螺纹、轴毂及键联接;齿轮、蜗杆、轮系、带、链、轴传动;轴承、联轴器、离合器、制动器、弹簧等零部件的原理。另外,各部分还同时介绍了计算机辅助分析、设计的新技术。

本书适合作高等院校机电类专业及机械类专科学校的教材或参考书,也可供有关工程技术人员使用。

## 机 械 设 计 基 础

Jixie Sheji Jichu

刘会英 于春生 主编

\*

哈尔滨工业大学出版社出版发行

哈尔滨工业大学印刷厂印刷

\*

开本 787×1092 1/16 印张 23.75 字数 537 千字

1997年5月第1版 1997年5月第1次印刷

印数 1—3 500

ISBN 7-5603-1226-8/TH·55 定价 25.00 元

## 前 言

本书是根据国家教委关于“机械设计基础(原机械原理及机械零件)课程教学的基本要求”,结合教学改革实践编写的,主要作为高等工科院校机电类专业及机械类专科机械设计基础课程的教材。

本书以培养学生具有更强的创造性和设计构思能力,具有更广泛的基础理论和更丰富的实际知识,掌握新的科学成就和更强的自学能力为出发点,编写的主导原则是保证基本知识、基本理论和基本方法的掌握,并在此基础上注重以下几点改革:

1. 在体系上改变了将机械原理和机械零件内容截然分开的传统做法,将二者有机地结合起来。
2. 反映了现代机械的组成和机械设计的新技术、新方法。
3. 增加了计算机辅助设计知识介绍,为这一实用新技术的广泛应用打下理论基础。
4. 有关章节内容的编写采取“可拆加递推”的结构,便于不同层次和不同专业在教学中取舍应用。
5. 全书内容较为详尽丰富,便于学生自学。

参加本书编写的有刘会英、于春生、周遐余、张爱梅、王哲、李康举、刘冰、孙正乃、陈军。全书由刘会英、于春生主编,周遐余、张爱梅、王哲、李康举任副主编,由盖玉先主审。

由于编者水平有限,加之教学改革仍在进行之中,书中不妥之处在所难免,殷切期望读者不吝指正。

编 者

1997.4

# 目 录

## 绪论

- 第一节 机械的组成及其特征..... (1)
- 第二节 机械设计的基本要求和一般程序..... (2)
- 第三节 本课程的内容、性质和任务 ..... (4)

## 第一章 平面机构的结构分析

- 第一节 机构结构分析的内容及目的..... (6)
- 第二节 机构的组成..... (6)
- 第三节 平面机构运动简图..... (9)
- 第四节 平面机构的自由度 ..... (12)
- 第五节 平面机构的组成原理和结构分析 ..... (16)
- 习 题 ..... (20)

## 第二章 平面机构的运动分析

- 第一节 平面机构运动分析的任务和方法 ..... (24)
- 第二节 平面机构的位置及动点轨迹的求法 ..... (25)
- 第三节 速度瞬心法在机构速度分析上的应用 ..... (26)
- 第四节 用相对运动图解法求机构的速度和加速度 ..... (30)
- 第五节 机构的运动线图 ..... (38)
- 第六节 计算机进行平面机构运动分析简介 ..... (40)
- 习 题 ..... (44)

## 第三章 平面机构的力分析和机械效率

- 第一节 机构力分析的目的和方法 ..... (48)
- 第二节 构件惯性力的确定 ..... (48)
- 第三节 平面机构的动态静力分析 ..... (49)
- 第四节 运动副中的摩擦力 ..... (52)
- 第五节 机械的效率和自锁 ..... (56)
- 习 题 ..... (61)

## 第四章 平面连杆机构及其设计

- 第一节 平面四杆机构的基本型式及应用 ..... (63)
- 第二节 铰链四杆机构中曲柄存在的条件 ..... (66)
- 第三节 铰链四杆机构的演化形式 ..... (68)
- 第四节 平面四杆机构的工作特性 ..... (71)
- 第五节 平面四杆机构的设计 ..... (74)

第六节	连杆机构的结构形式 .....	(77)
第七节	平面四杆机构的计算机辅助设计简介 .....	(81)
	习 题 .....	(84)
<b>第五章</b>	<b>凸轮机构及其设计</b>	
第一节	凸轮机构的应用及分类 .....	(86)
第二节	从动件常用的运动规律 .....	(88)
第三节	图解法设计凸轮轮廓 .....	(93)
第四节	凸轮机构的压力角和基圆半径 .....	(97)
第五节	圆柱凸轮机构简介 .....	(101)
第六节	凸轮的材料、精度及其结构 .....	(102)
第七节	计算机辅助凸轮轮廓设计简介 .....	(104)
	习 题 .....	(110)
<b>第六章</b>	<b>间歇运动机构</b>	
第一节	棘轮机构 .....	(112)
第二节	槽轮机构 .....	(116)
第三节	不完全齿轮机构 .....	(119)
第四节	凸轮式间歇机构 .....	(120)
	习 题 .....	(121)
<b>第七章</b>	<b>螺纹联接与螺旋传动</b>	
第一节	螺纹 .....	(122)
第二节	螺纹联接的基本类型、拧紧和防松 .....	(124)
第三节	螺纹联接的强度计算 .....	(130)
第四节	螺纹组联接的受力分析 .....	(136)
第五节	提高螺纹联接强度的措施 .....	(139)
第六节	螺旋传动 .....	(142)
	习 题 .....	(148)
<b>第八章</b>	<b>轴-毂联接</b>	
第一节	键联接 .....	(150)
第二节	花键联接 .....	(154)
第三节	销联接 .....	(156)
第四节	其它联接 .....	(157)
	习 题 .....	(158)
<b>第九章</b>	<b>齿轮传动</b>	
第一节	齿轮传动的类型及要求 .....	(159)
第二节	齿廓啮合基本定律 .....	(160)
第三节	渐开线齿廓 .....	(161)
第四节	渐开线标准直齿圆柱齿轮的主要参数和几何尺寸 .....	(166)
第五节	渐开线齿轮的正确啮合与连续传动 .....	(168)

第六节	渐开线齿轮的加工方法及根切现象	(171)
第七节	圆柱齿轮传动的精度	(177)
第八节	轮齿的失效与齿轮材料	(179)
第九节	标准直齿圆柱齿轮传动的强度计算	(183)
第十节	斜齿圆柱齿轮传动	(194)
第十一节	直齿圆锥齿轮传动	(205)
第十二节	变位齿轮传动	(212)
第十三节	齿轮结构及齿轮传动的润滑	(219)
	习 题	(223)
<b>第十章 蜗杆传动</b>		
第一节	蜗杆传动的特点和类型	(226)
第二节	蜗杆传动的主要参数和几何尺寸	(228)
第三节	蜗轮传动的失效形式、材料和结构	(232)
第四节	蜗杆传动的强度计算	(233)
第五节	蜗杆传动的效率、润滑及热平衡计算	(236)
	习 题	(241)
<b>第十一章 轮系</b>		
第一节	轮系及其分类	(243)
第二节	定轴轮系的传动比	(244)
第三节	周转轮系的传动比	(246)
第四节	复合轮系的传动比	(249)
第五节	轮系的功用	(251)
第六节	其它类型传动简介	(253)
	习 题	(256)
<b>第十二章 带传动</b>		
第一节	带传动的工作原理、类型、特点和应用	(259)
第二节	带传动的工作情况分析	(264)
第三节	V带传动的设计计算	(268)
第四节	带传动的张紧和维护	(275)
第五节	其它带传动简介	(279)
	习 题	(281)
<b>第十三章 链传动</b>		
第一节	链传动的工作原理、类型、特点和应用	(282)
第二节	滚子链和链轮	(283)
第三节	链传动的运动特性	(287)
第四节	滚子链传动的设计计算	(289)
第五节	链传动的布置、张紧和润滑	(294)
	习 题	(297)

<b>第十四章 轴</b>	
第一节 概述	(298)
第二节 轴的结构设计	(301)
第三节 轴的强度计算	(306)
第四节 轴的刚度计算	(312)
第五节 轴的振动及振动稳定性概念	(313)
习 题	(314)
<b>第十五章 轴 承</b>	
第一节 滚动轴承的构造及其基本类型	(317)
第二节 滚动轴承的代号及选型	(320)
第三节 滚动轴承的寿命计算	(322)
第四节 滚动轴承的静强度计算	(329)
第五节 滚动轴承的组合设计	(330)
第六节 滑动轴承简介	(337)
习 题	(341)
<b>第十六章 联轴器、离合器和制动器</b>	
第一节 联轴器	(342)
第二节 离合器	(351)
第三节 制动器	(355)
习 题	(357)
<b>第十七章 弹 簧</b>	
第一节 概述	(358)
第二节 弹簧的材料和制造	(358)
第三节 圆柱形螺旋压缩(拉伸)弹簧的设计计算	(362)
第四节 扭转弹簧和碟形弹簧简介	(368)
习 题	(371)
参考书目	(372)



# 绪 论

人类通过长期的生产实践逐渐创造了机械。机械在现代生产活动和日常生活中发挥着非常重要的作用。回顾机械的发展历史,从杠杆、斜面、滑轮到起重机、汽车、拖拉机、内燃机、缝纫机、洗衣机、机械手、机器人等,都说明机械的进步,标志着生产力不断向前发展。机械的发展程度无疑是国家工业水平的重要标志之一。机械的种类繁多,性能、用途各异,所以有必要从各类机器的共同特征出发,剖析其结构、研究其组成原理,以达到掌握、运用的目的。

## 第一节 机械的组成及其特征

任何机械都是为实现某种功能而设计制造的。图 0-1 所示为一内燃机,它是由气缸体、活塞、连杆、曲轴、齿轮、凸轮、进气阀推杆和排气阀推杆等组成。其基本功能是将燃气的热能不断地转换为机械能,从而使活塞的往复运动转换为曲轴的连续转动。进气阀推杆和排气阀推杆由凸轮控制,使气体按规定时间进入气缸和排出气缸。为了保证曲轴每转两周进、排气阀各启闭一次,在曲轴和凸轮之间安装了齿轮,齿数比为 1:2。

又如图 0-2 所示的牛头刨床,它是由床身、滑枕、刨刀、工作台、齿轮、带轮、导杆、滑块等组成。电动机安装在床身上。电动机启动后,通过带传动和齿轮传动,使偏心销跟随大齿轮一起转动,在偏心销上套有一个可以绕其轴线回转的滑块 1,而滑块 1 嵌入导杆中间的槽内,它与导杆中间的槽可作相对滑动。导杆下端的槽内嵌入另一个可以绕固定轴线回转的滑块 2。导杆上端与滑枕用铰链联接。因此当大齿轮转动时,通过其上的偏心销与滑块 1,带动导杆作往复摆动,从而通过铰链使滑枕沿床身的导轨作往复移动,完成切削工作。

从以上二例可以看出,机器具有下列特征:

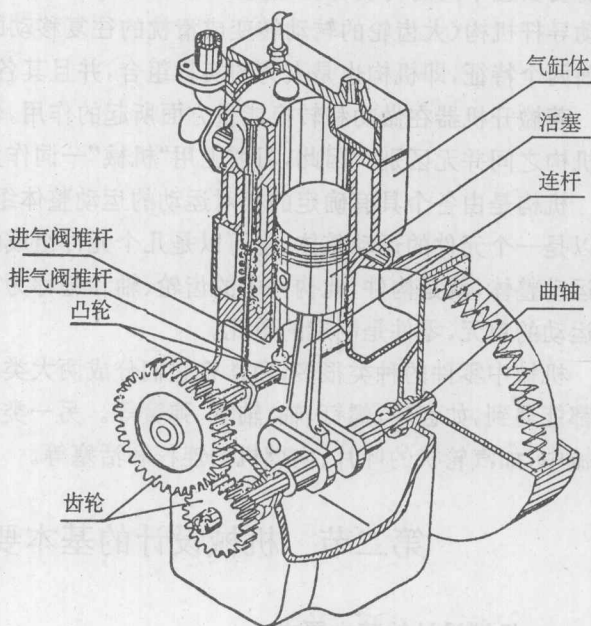


图 0-1 内燃机

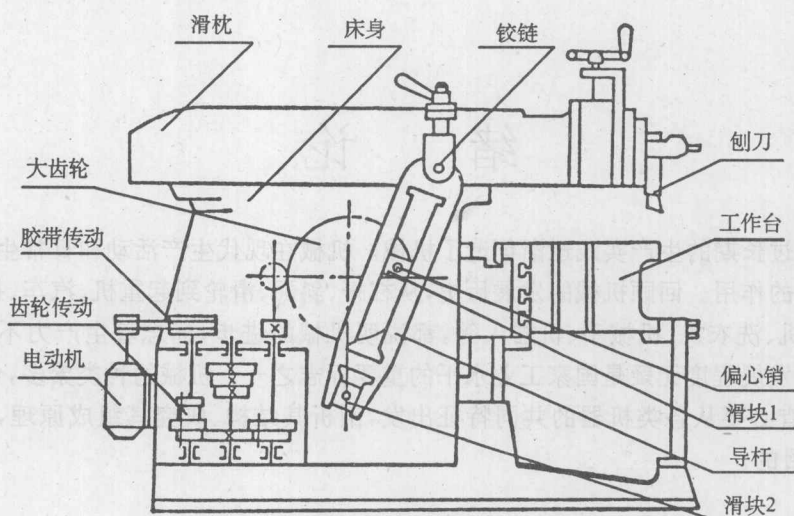


图 0-2 牛头刨床

- (1) 它们是人为的实物组合；
- (2) 组合体的各部分之间具有确定的相对运动；
- (3) 它们用来代替或减轻人类的劳动去完成有用的机械功(如起重机、金属切削机床)或转换机械能(如内燃机、电动机)。

在图 0-2 所示的牛头刨床中,要使电动机的转动转变成具有一定规律的滑枕的运动,就需要安置中间的传动部分,这些部分称为机构。如本例中的带传动机构、齿轮传动机构、摆动导杆机构(大齿轮的转动转变成滑枕的往复移动的部分)。由此可知,机构仅具有机器的前两个特征,即机构也是人为的实物组合,并且其各部分之间具有确定的相对运动。

若撇开机器在做功和转换能量方面所起的作用,仅从结构和运动的观点来看,则机器与机构之间并无区别。因此,习惯上用“机械”一词作为机器和机构的总称。

机构是由各个具有确定的相对运动的运动整体组成的,这些运动整体称为构件。构件可以是一个元件的运动整体,也可以是几个元件组成的运动整体。例如齿轮与轴用键联接成运动整体,就是构件,此构件中的齿轮、轴和键称为零件。因此构件与零件的区别是构件是运动的单元,零件是制造的单元。

机械中零件的种类很多,通常将它们分成两大类。一类称为通用零件,它在一般机械中都能遇到,如齿轮、螺钉、轴、轴承、弹簧等。另一类称为专用零件,它只应用于某些特殊机械中,如汽轮机的叶片、内燃机的连杆和活塞等。

## 第二节 机械设计的基本要求和一般程序

### 一、机械设计的基本要求

机械设计是指规划和设计实现预期功能的新机械或改进原有机器的性能。

机械设计的基本要求,一般说来有以下三个方面。

### 1. 使用要求

首先要求机器能保证实现全部预定的各项功能。为此,必须正确选择机器的工作原理、机构的类型和机械的传动方案。

其次要求保证在给定工作时间内,具有高度的可靠性。为此,必须正确设计机器的零件,使零件满足强度、刚度、耐磨性及振动稳定性等方面的要求。

### 2. 经济要求

机器的经济性要求是一项综合指标,它与设计、制造和使用等各方面的因素有关。

设计经济性体现为:在达到同等功能条件下,结构最简单,零件最少,设计符合标准化要求,多采用标准零件和标准部件,少用贵重材料,采用先进的设计方法并缩短设计周期。

制造经济性体现为:用材合理,制造工艺先进,装配方便和生产周期短等。

使用经济性体现为:效率高,消耗少(电、油、水、原材料及辅助材料少),管理维修费用少等。

### 3. 社会要求

必须注意人与机器的关系。例如,要保证操作人员的安全,操作简便和省力,改善操作者的工作环境(如噪声等),造型美观。

## 二、机械设计的一般程序

机械设计的方法大体上有以下几种:

(1)内插式设计:在两个现有设计方案中作内插式设计是一般机器设计常用的方法。这种方法有成功的经验可以借鉴,只要设计时精心对待,认真做一些技术改进工作,通过少量试验研究,就能有把握地设计出成功的产品。

(2)外推式设计:和内插式设计不同,虽也有部分经验可以借鉴,但外推部分处于未知领域,若某些运行参数超过通用设计方法所许用的范围,就有可能产生意想不到的结果。因此,外推式设计必须慎重对待,对外推领域要做好技术开发研究、理论探讨和科学实验工作。

(3)开发性设计:应用新原理、新技术设计新型技术装备的工作称为开发性设计。开发性设计分为功能设计和结构设计。功能设计时要运用物理学、理论力学、流体力学、热力学、摩擦学、机械原理等基础理论知识;结构设计时要应用机械零件、金属材料及热处理、机械制造工艺学、公差与配合等知识和生产实践的经验。

在明确设计要求之后,机械设计包括以下主要内容:确定机械的工作原理,选择合适的结构;拟定设计方案;进行运动分析和动力分析,计算作用在各构件上的载荷;然后进行零部件工作能力计算、总体设计和结构设计。

一部机器的诞生,从感到某种需要、萌生设计念头、明确设计要求开始,经过设计、制造、鉴定到产品定型,是一个复杂细致的过程。机械设计的一般程序如图 0-3 所示。

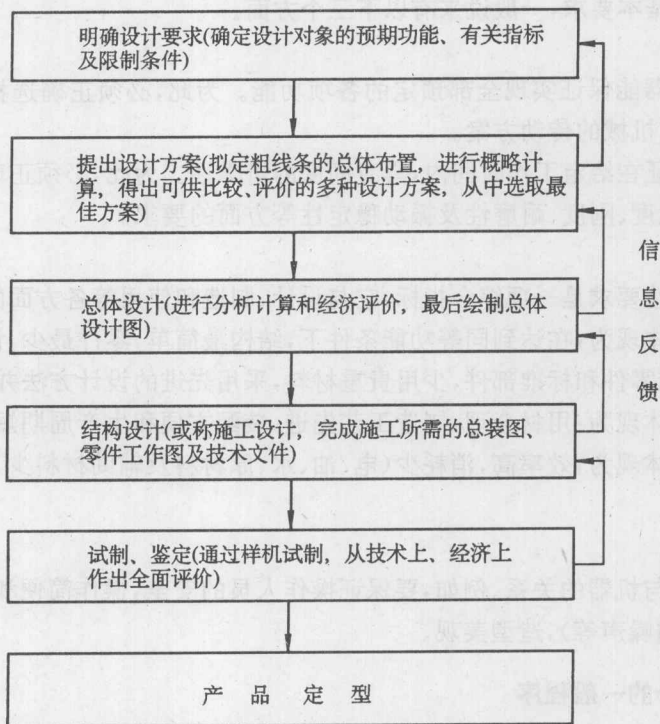


图 0-3 机械设计一般程序

### 第三节 本课程的内容、性质和任务

#### 一、课程的内容

“机械设计基础”(又称“机械原理及机械零件”)课程主要讲述机械中的常用机构和通用零部件的工作原理、运动特点、结构特点、基本理论和计算方法,以及机器动力学中的一些问题;同时,扼要地介绍国家标准和规范,某些标准零部件的选用原则和方法,以及通用零部件的一般使用维护知识。总之,本课程主要是讲述与常用机构和通用零部件设计有关的问题。

#### 二、课程的性质

机械设计基础如同机械制图、电子学一样,是高等学校工科有关专业的一门重要技术基础课。它综合运用高等数学、理论力学、材料力学、机械制图、金属工艺学、金属材料及热处理、互换性与技术测量等课程的基本知识,去解决常用机构、通用零部件设计等问题。

本课程具有较强的科学性、综合性、实践性,是机械类专业的主干课之一,是培养机械或机械管理工程师的必修课。

### 三、课程的任务

本课程的主要任务是培养学生：

- (1)掌握机构的结构、运动特性,初步具有分析和设计常用机构的能力,了解机械动力学的有关知识。
- (2)掌握通用机械零件的工作原理、结构特点、设计计算和维护等基本知识,并初步具有设计机械传动装置的能力。
- (3)具有运用标准、规范、手册、图册等有关技术资料的能力。
- (4)获得本学科实验技能的初步训练。
- (5)为后续机械设备课程的学习和专业设备设计以及进行复杂的机械设计打下必要的基础。

# 第一章 平面机构的结构分析

## 第一节 机构结构分析的内容及目的

### 一、结构分析的主要内容

1. 研究机构的组成及其具有确定运动的条件。机构是一个用来传递运动和动力或改变运动形式的机械装置。为了达到传递运动和动力或改变运动形式的目的,机器中的机构显然需要具有确定的运动。机构结构分析的主要内容之一是研究机构是怎样组成的,以及在什么条件下机构才具有确定的运动。

2. 根据结构特点进行机构的结构分类。机械原理的基本任务之一是对机构进行运动和动力分析,以便了解其速度、加速度和所受诸力的变化规律。然而,要逐一地对种类繁多、形式各异的机构进行分析是不可能的,实际上也是没有必要的。可以根据它们的结构特点加以分类,再用相似的方法对同一类机构进行运动分析和动力分析。所以,机构的结构分类也是机构结构分析的重要课题。

3. 研究机构的组成原理。根据运动确定性的要求,在以构件组成繁简各异的机构时,发现可遵循的一般规律。同时,也便于对机构进行结构分析,并进而进行机构的结构分类。

### 二、结构分析的目的

由结构分析的内容就可清楚其目的。当我们综合新的机构时,当然需要知道机构是怎样组合起来的,而且在什么条件下,才能实现确定的运动。此外,对机构组成原理的研究还可以为新机构的创造提供途径。另一方面,通过对机构的结构分析,并进行机构的结构分类,可以为我们举一反三地对机构的运动分析和动力分析提供方便。

此外,无论设计新的机械,或对现有机械进行分析研究时,都需要首先画出其机构运动简图。为了能正确地画出这种简图,对机构的结构分析也是必不可少的。

## 第二节 机构的组成

### 一、构件

任何机械都是由若干个零件组成的,但从研究机械运动的观点来看,并不是所有零件都能独立地影响机械的运动。通常由于结构和工艺上的需要,把几个零件刚性地联接起来,作为一个整体运动,而这些刚性地联接在一起的各个零件之间不能产生任何相对运动。也就是说,它们共同组成了一个独立的运动单元体。机械中每一个独立的运动单元体即称为一个构件。

从运动的观点分析机械时,构件是组成机械的基本单元体。它可以是若干个零件的刚

性组合体,也可以是一个单独的刚性零件。从制造的观点分析,零件是制造的单元体。例如图 1-1 所示的内燃机连杆在内燃机中是作为一个整体运动的,所以它是一个构件,但从制造的观点来看,它却是由分别加工的连杆体 1、连杆头 2、轴套 3、轴瓦 4、螺栓 5、螺母 6 等零件组成的。

## 二、运动副

机构的重要特征是每个构件都要有确定的运动,为此,必须对各构件的运动加以约束。这种约束是由构件之间的相互联接引入的。

机械中的每一个构件必须与另外的构件相联接,但这种联接不应是刚性的,而应保证它们之间仍能产生某种相对运动。凡使两个构件直接接触而又能有一定相对运动的联接称为运动副。如图 1-2 所示轴与轴承的配合,图 1-3 所示两齿轮的轮齿与轮齿的啮合都构成了运动副。

两构件构成运动副,不外乎是通过点、线或面的接触来实现的。这些构成运动副的点、线、面称为运动副的元素。

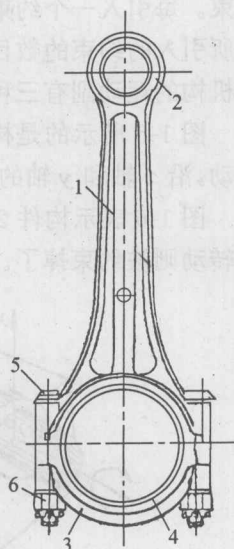


图 1-1 内燃机连杆

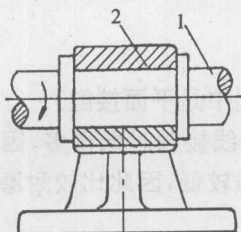


图 1-2 轴与轴承配合

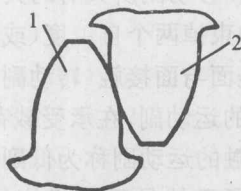


图 1-3 轮齿啮合

按照组成机构的各构件之间的相对运动为平面运动或空间运动,可以将机构分为平面机构和空间机构两大类。平面机构是指其各构件在平面中相对运动总是相同的机构。因为常用机构大多数为这类机构,因此我们只讨论平面机构及其运动副的有关问题。

由理论力学可知,构件作任意复杂平面运动时,其运动可分解为三个独立运动:即沿  $x$  轴的移动,沿  $y$  轴的移动和绕垂直于  $xOy$  平面轴线的转动。这三个独立运动也可以用图 1-4 所示的三个独立参变数(任一点  $A$  的坐标  $x$  和  $y$  以及任一直线的倾角  $\alpha$ )来描述。当  $x$  值变化时,构件将沿  $x$  轴移动;当  $y$  值变化时,构件将沿  $y$  轴移动;当  $\alpha$  值变化时,构件将在平面内转动。构件相对定参考系所具有的独立运动的数目称为自由度。由上述可知,作平面运动的自由构件具有三个自由度。但是当它与另外一个构件组成运动副之后,由于构

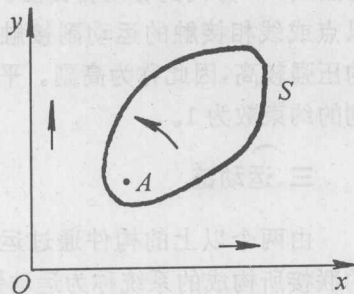


图 1-4 构件的平面运动

件间的直接接触,使某些独立运动受到限制,自由度便随之减少。对独立运动的限制称为约束。每引入一个约束,构件便失去了一个自由度,而且自由度减少的数目就等于该运动副所引入的约束的数目。两构件间约束的多少和约束的特点完全取决于运动副的形式。平面机构的运动副有三种形式。

图 1-5 所示的是构件 1 和构件 2 以铰链联接起来的运动副,两构件只能绕  $z$  轴自由转动,沿  $x$  轴和  $y$  轴的自由移动被约束掉了。这种运动副称为转动副。

图 1-6 表示构件 2 可在构件 1 的孔中沿  $x$  轴作相对移动,而沿  $y$  轴的移动和绕  $z$  轴的转动则被约束掉了。这种运动副称为移动副。

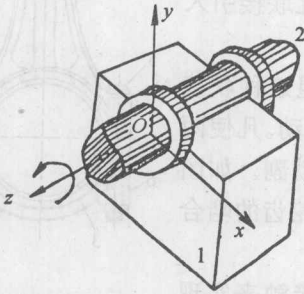


图 1-5 转动副

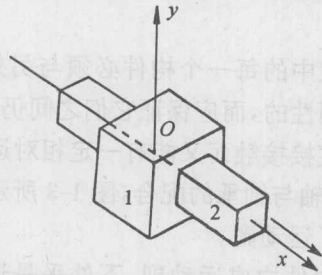


图 1-6 移动副

转动副和移动副所具有的共同点是:

- (1) 都约束掉两个自由度(或称约束数为 2);
- (2) 都是面与面接触(转动副中是圆柱面接触,移动副中是平面接触)。

面接触的运动副,在承受载荷之后,其压强要比点或线接触时低得多,因此我们把这种面与面接触的运动副称为低副。显然,由于低副的压强较低,因此比较耐磨损。

图 1-7 所示的是平面机构的第三种形式的运动副。这种运动副允许两构件在接触点  $A$  绕垂直于平面的  $z$  轴作相对转动和沿切线  $t-t$  方向作相对移动,只约束掉沿着过接触点  $A$  的法线  $n-n$  方向的移动自由度。这种以点或线相接触的运动副接触部分的压强较高,因此称为高副。平面高副的约束数为 1。

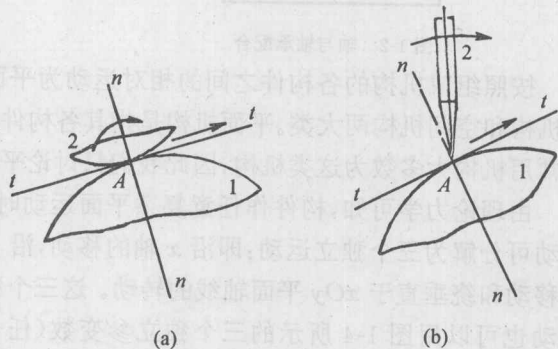


图 1-7 高副

### 三、运动链

由两个以上的构件通过运动副的联接所构成的系统称为运动链。如果运动链的各构件没有构成首末封闭的系统(如图 1-8a),则称为开式运动链或简称为开链。如果运动链的各构件构成首末封闭的系统(如图 1-8b、c),则称为闭式运动链或简称为闭链。闭链中只有一个封闭形的链(如图 1-8b)称为



单环闭链；有两个封闭形的链(如图 1-8c)则称为双环闭链；依此类推。

在各种机构中，一般多采用闭链。开链多用于机械手或机器人的传动中。

#### 四、机构

在运动链中，如果将某一构件加以固定而成为机架，而且当

其另一构件(或几个构件)按给定的已知运动规律相对于机架独立运动时，其余构件也均随之作确定的运动，则这种运动链便成了机构。一般情况下，机构安装在地面上，那么机架相对于地面是固定不动的；如果机构是安装在运动的物体(如车、船、飞机等)上，那么机架相对于该运动物体是固定不动的，而相对地面可能是运动的。机构中按给定的已知运动规律独立运动的机件称为原动件；而其余运动构件则称为从动件。从动件的运动规律决定于原动件的运动规律和机构的结构。

由此可见，任何机构都是由若干个构件通过运动副相联接而组成的，而且必定有一个固定构件作为机架；有一个(或几个)原动件，从而使其余个构件之间都能产生完全确定的相对运动。

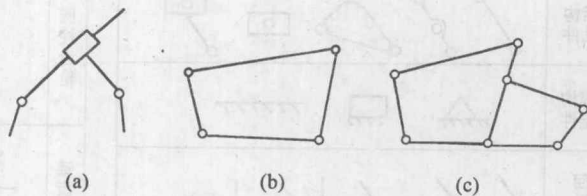


图 1-8 运动链

### 第三节 平面机构运动简图

设计新机械或分析、研究、革新现有机机械，常需把复杂的机械用一些简单的线条和规定的符号将其传动系统、传动机构间的相互联系、运动特性表示出来，表示这些内容的图称为机械运动简图或机构示意图。从运动简图中可以清晰地看出原动机的运动和动力通过哪些机构、采用何种方式，使机器工作部分实现怎样的运动；根据运动简图再配上某些参数，便可进行机器传动方案比较、运动分析和动力分析，并为主要传动件工作能力计算、机件(构件和零件之统称)结构具体化和绘制装配图提供条件。

机械的运动特性与构件的数目、运动副的类型和数目，以及运动副之间的相对位置(如回转副中心、移动副中心线等)有关。机构、构件和运动副是组成机械并直接影响机械运动特性的要素。这些要素必须在运动简图中确切而清楚地表示出来，而那些与运动特性无关的因素(如各构件的外形、断面尺寸、组成构件的零件数目及固联方式、运动副的具体结构等)则应略去，无需在运动简图中表达。绘制运动简图实际就是用一些运动副、构件以及常用机构的代表符号(参见表 1-1)按传动系统的布局顺序绘制出来，这样便能清晰地反映与原机械相同的运动特性和传递关系。

在绘制机构运动简图时，首先要把该机械的实际构造和运动情况搞清楚，即搞清楚该机械是由多少构件构成的，各构件之间构成了何种运动副，从而搞清该机械原动部分的运动是怎样传递到其执行部分的，然后才能正确地绘出其机构运动简图。