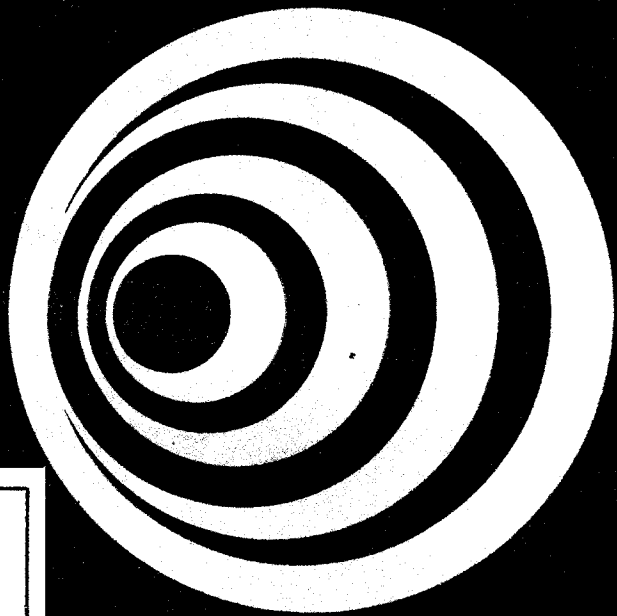


机械基础



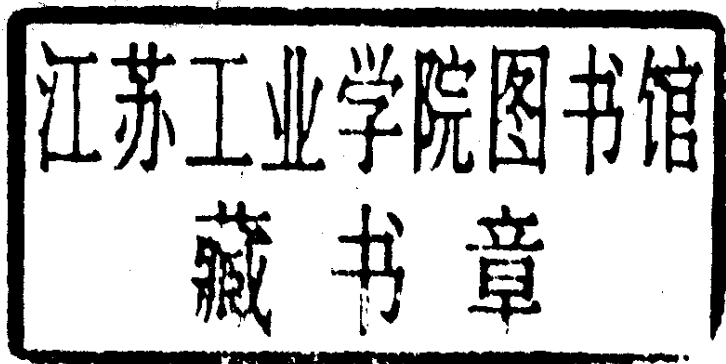
TH11
39=2

就业训练机械类统编教材

机 械 基 础

(试 用)

劳动人事部培训就业局组织编写



劳动人事出版社
508494

机 械 基 础

(试 用)

劳动人事部培训就业局组织编写

责任编辑 张文梁

劳动人事出版社出版

(北京市和平里中街12号)

一二〇一工厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米 开本 6.75印张 156千字

1987年11月北京第1版 1988年2月北京第1次印刷

ISBN 7-5045-0106-9/TH·011 统一书号: 15238·285

印数: 1—82 150册 定价: 1.25元

本书是由劳动人事部培训就业局组织编写，供就业训练机械类各工种使用的统编教材。

本套教材包括《机械识图》、《机械基础》、《金属工艺基础》、《电工基础知识》四门基础课教材(机械类各工种均用)及《钳工工艺》、《车工工艺》两门专业课教材，学制一年。

本书内容包括：常用机构(平面连杆、凸轮、间歇、变速变向等机构)，机械传动(带、链、齿轮、蜗杆、螺旋、联轴器、离合器、轮系)，常用零件(螺纹、键、销、轴和轴承)。

本书亦可供职业学校、在职培训及自学使用。

本书由王洪书、赵秀文、刘锐锋编写，王洪书主编；杨庆桐审稿。

前 言

根据“先培训、后就业”的原则，全面开展就业训练工作，是贯彻“在国家统筹规划和指导下，实行劳动部门介绍就业、自愿组织起来就业和自谋职业相结合”的就业方针和提高职工素质的一项重要措施。为解决就业训练所需要的教材，使就业训练工作逐步走向规范化，我局于今年七月委托部分省、市劳动人事部门(劳动服务公司)，分别组织编写适合初中毕业以上文化程度青年使用的、分半年与一年两种学制的教材。

第一批组织编写的就业训练教材有：烹饪、食品糕点、宾馆服务、商业营业、理发、公共交通客运、土木建筑、服装、钟表眼镜修理、无线电修理、家用电器修理、机械加工、纺织、丝织、幼儿保教、财会等十六个专业及职业道德、就业指导、法律常识三门公用教材。其他专业的就业训练教材，将分期分批地组织编写。这套教材，培训其他人员亦可使用。

这次组织编写的教材，是按照党和国家有关的教育方针政策，本着改革的精神进行的，力求把需要就业的人员培养成为有良好职业道德有一定专业知识和生产技能的劳动者，突出操作技能的培训，以加强动手能力和处理实际问题的能力。

就业训练工作是一项新工作，参加编写这套教材的有关同志克服了重重困难，完成了教材的编写任务，对于他们的辛勤劳动表示由衷的感谢。由于编写时间仓促和缺乏经验，这套教材尚有许多不足之处，请各地有关同志在使用过程中，注意听取、汇集各方面的反映与意见，并及时告诉我们，以便再版时

补充、修订，使其日趋完善。

劳动人事部培训就业局

一九八六年八月

目 录

绪 论	1
-----------	---

第一篇 常用机构

第一章 机构的组成及机构示意图	5
§ 1-1 机构的组成	5
§ 1-2 机构示意图及其画法	8
习 题	12
第二章 平面连杆机构	14
§ 2-1 铰链四杆机构的基本形式及应用	14
§ 2-2 铰链四杆机构中曲柄存在的条件	19
§ 2-3 铰链四杆机构的演化形式	22
§ 2-4 平面四杆机构的性质	28
习 题	31
第三章 凸轮机构	33
§ 3-1 凸轮机构的应用和分类	33
§ 3-2 凸轮机构的工作过程及等速运动规律	36
§ 3-3 盘形凸轮轮廓曲线的画法	39
习 题	42
第四章 间歇运动机构	43
§ 4-1 棘轮机构	43
§ 4-2 槽轮机构	48

§ 4-3 不完全齿轮机构	50
习 题	51
第五章 其它机构	52
§ 5-1 变速机构	52
§ 5-2 操纵机构	53
§ 5-3 变向机构	55
§ 5-4 保险机构	56
习 题	58

第二篇 机械传动

第六章 带传动和链传动	60
§ 6-1 带传动概述	60
§ 6-2 带传动的弹性滑动和传动比	63
§ 6-3 三角带及主要传动参数	65
§ 6-4 三角带轮	72
§ 6-5 三角带传动的使用与维护	75
§ 6-6 链传动	78
习 题	86
第七章 齿轮传动	88
§ 7-1 齿轮传动的特点和类型	88
§ 7-2 渐开线的形成及性质	90
§ 7-3 渐开线齿轮的各部名称和尺寸计算	92
§ 7-4 一对标准渐开线直齿圆柱齿轮的啮合传动	99
§ 7-5 齿轮公法线长度和固定弦齿厚的测量	107
§ 7-6 齿轮的根切现象、最少齿数及精度简介	113
§ 7-7 齿轮的失效形式和常用材料	114
§ 7-8 齿轮的结构	117

§ 7-9 斜齿圆柱齿轮传动简介.....	119
习 题	119
第八章 蜗杆传动和螺旋传动	123
§ 8-1 蜗杆传动的特点及分类.....	123
§ 8-2 蜗杆传动的主要参数及几何尺寸计算.....	126
§ 8-3 蜗杆蜗轮齿的旋向及回转方向的判断与润滑.....	129
§ 8-4 螺旋传动.....	131
习 题	133
第九章 联轴器、离合器和制动器	135
§ 9-1 联轴器.....	135
§ 9-2 离合器.....	142
§ 9-3 制动器.....	145
习 题	147
第十章 轮 系	148
§ 10-1 轮系及其分类	148
§ 10-2 定轴轮系	149
§ 10-3 周转轮系的组成、分类及应用	155
习 题	158

第三篇 常用零件

第十一章 联接零件	161
§ 11-1 螺纹的形成、主要参数和常用螺纹	161
§ 11-2 螺纹联接的类别和标准联接件	164
§ 11-3 使用螺纹联接时应注意的几个问题	171
§ 11-4 键、花键和销联接	173
习 题	179
第十二章 轴和轴承	180

§ 12-1	轴	180
§ 12-2	滑动轴承	188
§ 12-3	滚动轴承的结构及常用类型	193
§ 12-4	滚动轴承的代号	197
§ 12-5	滚动轴承的部件组合	200
习 题		205

绪 论

一、引 言

机械是人类进行生产劳动的主要工具，也是社会生产力发展水平的重要标志。很早以前人们就开始利用杠杆、滚子、绞盘等简单机械从事劳动，借以减轻体力劳动，提高生产效率。

新中国成立以后，我国的机械工业有了较快的发展，取得了巨大的成就。在机械制造方面，由过去只能做少量修理和装配工作一跃而能自行制造飞机、轮船、汽车、内燃机及各种类型的机床。现在又能制造出大型、精密、尖端的机械产品。相应对机械工人的技术水平也提出了更高的要求，即在就业前应该受到培训，掌握机械基础知识，这对发展生产，实现四个现代化是十分重要的。通过全国人民的共同努力，我国的机械工业水平一定会有更大的提高。

二、机械、机器和机构

1. 机械 机械是机器和机构的总称。

2. 机器 在日常生活中我们可以见到各种各样的机器，如拖拉机、起重机、汽车、各种机床以及缝纫机、洗衣机等都是机器。不同的机器其构造、用途也各不相同，但机器都有以下三个特征。

(1) 任何机器都是由许多构件组合而成的。所谓构件是指机器中每一个独立运动的单元体。如图 0-1 单缸内燃机中汽缸体1、活塞2、连杆3、曲轴4等都是构件(汽缸体1相对活塞2也

是运动单元体)。

(2) 各构件之间都具有确定的相对运动。如图 0-1 中活塞相对汽缸体作往复移动，曲轴相对汽缸体作相对转动。

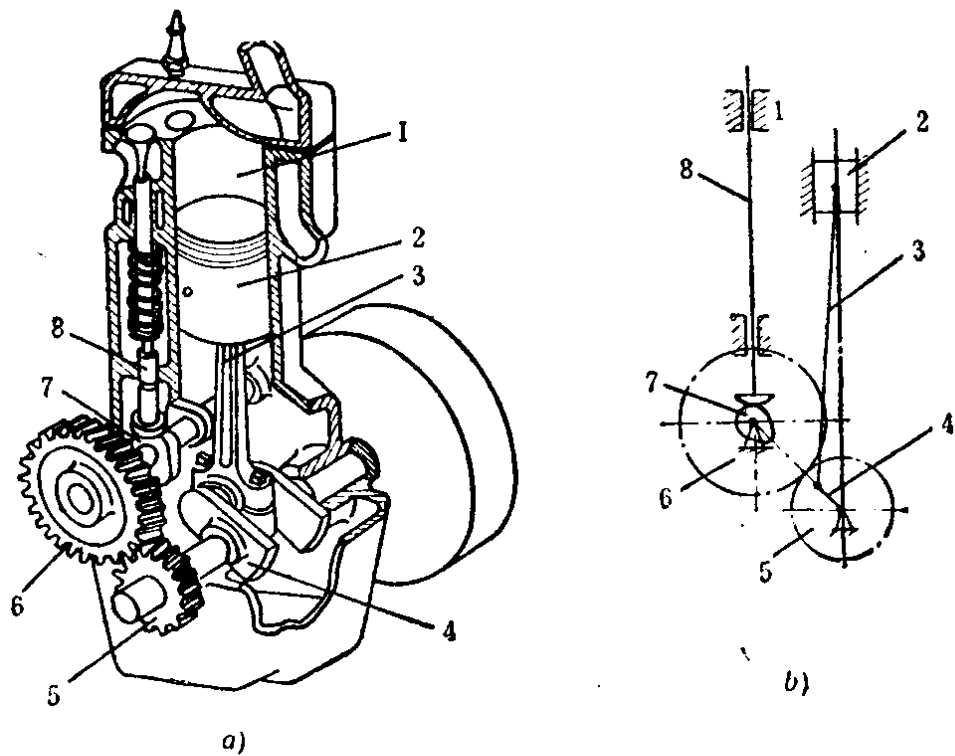


图0-1 内燃机

a) 结构图 b) 机构示意图

1—缸体 2—活塞 3—连杆 4—曲轴 5、6—齿轮
7—凸轮 8—顶杆

(3) 机器能代替或减轻人的劳动，完成有用的机械功（如起重机、金属切削机床和洗衣机等），或转换机械能（如内燃机、发电机）。

因此说，机器是一种人为的构件组合体，各构件之间具有完全确定的相对运动，而且能用来代替人的劳动以完成有用的机械功或转换机械能。

3. 机构 机构仅具有机器的前两个特征，即机构也是人为的构件组合体，各构件之间均具有完全确定的相对运动。由于机构不具备机器的最后一个特征，所以它不能作机械功，也

不能转换机械能。

显然机构与机器的区别是：机构的主要功用在于传递或转变运动的形式；而机器的主要功用是利用机械能作功或能量转换。在图 0-1 中，活塞(看作滑块)、连杆、曲轴(即曲柄)和汽缸体组成的曲柄滑块机构，可将活塞的往复移动转变为曲轴的连续转动。而对整个内燃机来说则是机器，因为它能够把燃料的化学能转换成机械能。

由于机构仅具有机器的前两个特征，所以机器是由机构组成的，可以由一个机构或几个机构组成。如图 0-1 内燃机，就是由曲柄滑块机构、齿轮机构和凸轮机构组成的。

机构中的构件可以是一个零件，如图0-2内燃机曲轴；也可以是由若干个零件刚性联接而成，如图0-3所示的连杆就是由连杆体1、连杆盖5、上下轴瓦3和4、螺栓 2 和螺母 6 等零件组成的。

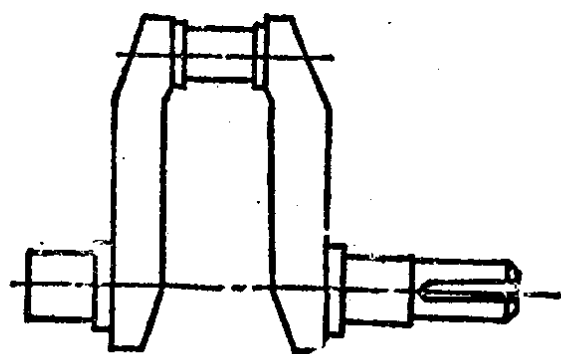


图0-2 曲 轴

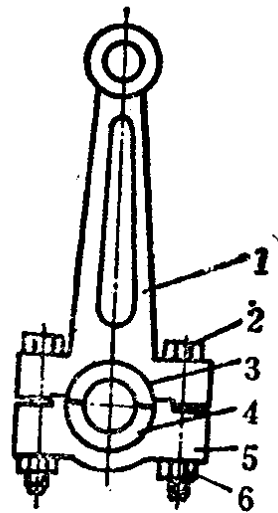


图0-3 连 杆

- 1—连杆体 2—螺栓 3—上轴瓦
- 4—下轴瓦 5—连杆盖 6—螺母

零件与构件的区别在于：构件是运动单元，是从运动的角度

度提出的概念，而零件是制造的单元，是从加工角度提出的概念。

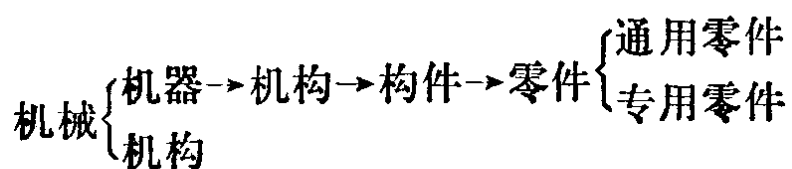
零件可分为通用零件和专用零件。凡各种机器中都经常使用的零件，例如：齿轮、轴、螺钉、键等称为通用零件；只在某些机器中使用的零件，例如：曲轴、活塞、汽轮机叶片称为专用零件。

三、本教材研究的内容、目的及要求

本教材是以研究机构和机器为对象的入门学科，是机械类各工种的一门技术基础课。介绍机械中常用机构(平面连杆机构、凸齿机构、间歇运动机构和其它机构)；主要的机械传动(带传动、链传动、齿轮传动、蜗杆传动、螺旋传动、联轴器、离合器及轮系)和常用零件(联接零件、轴和轴承)。

通过学习本教材，使学生能够掌握一般机械中的常用机构和通用零件的工作原理、结构特点和有关的简单计算，从中接受必要的基本技能训练。为学习专业课和掌握有关机械设备提供必要的基础知识。

关于机械、机器、机构、构件、零件之间的关系可归纳如下:



第一篇 常用机构

第一章 机构的组成及 机构示意图

§ 1-1 机构的组成

一、构件

由绪论可知，构件是组成机构的运动单元体。如图1-1内燃机中的曲柄滑块机构，就是由汽缸体、活塞、连杆、曲柄(曲轴)四个构件组成的。

组成机构的构件按其运动性质可分为三类：

1. 固定件(机架) 固定件是用来支承活动构件的构件。如图1-1中的汽缸体，它用以支撑活塞和曲轴等。
2. 主动件(原动件) 驱动力所作用的构件，或者说带动其它构件运动的构件。如图1-1中活塞就是主动件，在燃汽的推动下首先运动，带动连杆和曲轴运动。
3. 从动件 从动件是机构中随着主动件的运动而运动的其余构件。如图1-1中的连杆和曲柄都是从动件。

任何机构必须有一个构件被相对当作固定件。在活动构件中必有一个或几个原动件(主动件)，其余的都是从动件。

二、运动副

机构是由许多构件组合而成的，机构中每个构件都以一定的方式与其它构件相联接(如图1-1)，这种联接都不是固定连接，而是能产生一定相对运动的联接。我们把由两个构件组成的具有一定相对运动的可动联接称为运动副。如图1-1机构中，活塞与连杆、活塞与汽缸体、曲柄(曲轴)与连杆、曲轴与汽缸体等这些联接都是运动副。

两构件组成的运动副，不外乎是通过点、线或面三种形式的接触来实现的。根据接触形式的不同，一般将运动副分为低副和高副。

1. 低副 两构件通过面接触组成的运动副称为低副。如图1-1中的汽缸体与活塞、曲轴均组成低副。又根据组成低副的两构件的相对运动是转动或移动，又分为转动副和移动副。

(1) 转动副 若组成运动副的两构件之间只能绕同一轴线作相对转动，这两构件所组成的运动副称为转动副，或称为铰链。如图1-2a所示，构件1与构件2组成的运动副是转动副。图1-1机构中活塞与连杆、连杆与曲轴、曲轴与汽缸体都组成

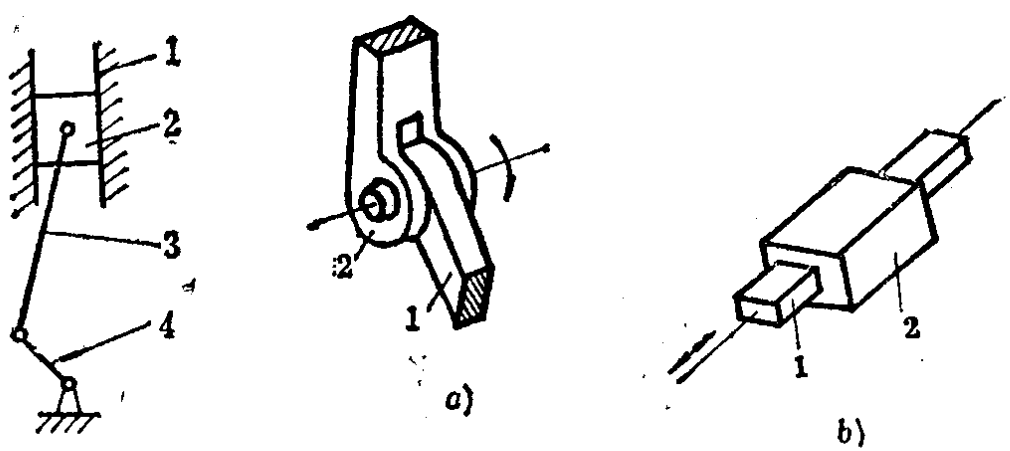


图1-1 曲柄滑块机构
1—汽缸体 2—活塞 3—连杆
4—曲柄(曲轴)

图1-2 低 副
a)转动副 b)移动副

转动副。再如门的合叶也可以认为是门和门框组成的转动副。

(2) 移动副 若组成运动副的两构件只能沿某一直线作相对移动,这种运动副称为移动副。如图1-2b所示,构件1与构件2组成的是移动副。图1-1中的活塞和汽缸体组成的也是移动副。

2. 高副 两构件通过点或线接触组成的运动副称为高副。如图1-3a中的车轮1与钢轨2(线接触),图b中的凸轮1与从动件2(点接触),图c中的齿轮1与齿轮2(线接触),分别在接触处组成高副。

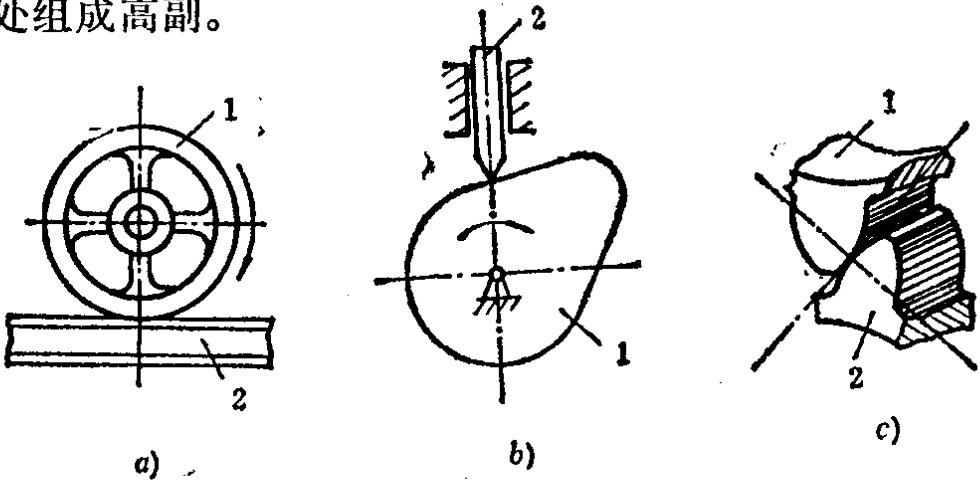


图1-3 高 副

a)线接触 b)点接触 c)线接触

高副由于是点或线接触,故承载能力差,但能传递较复杂的运动。

低副由于面接触,故承载能力强,而且一般为平面或圆柱面,所以比较容易制造,但低副为滑动摩擦,效率较低。

机构的组成可归纳如下:

