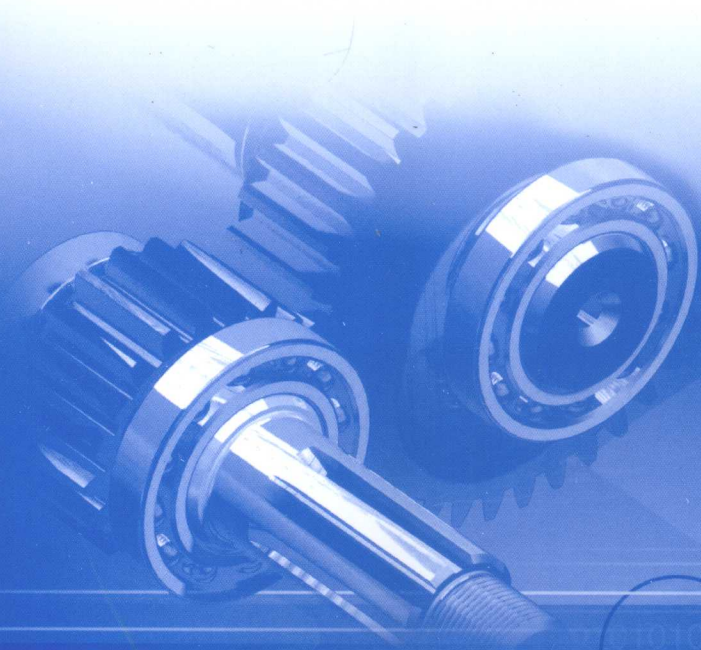




中等职业教育课程改革国家规划新教材  
全国中等职业教育教材审定委员会审定

# 机械常识与钳工实训 ( 非机类通用 )

朱仁盛 朱劲松 主编



配电子教案·视频  
双色印刷

 机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



00100101011011010



中等职业教育课程改革国家规划新教材  
全国中等职业教育教材审定委员会审定

# 机械常识与钳工实训

(非机类通用)

主 编 朱仁盛 朱劲松  
副主编 吴光明 王调品  
参 编 夏立戎 曾凡亮  
          申倚洪 黄 翹  
主 审 傅水根 朱求胜

常州大学图书馆  
藏书章



机械工业出版社

00100101011011010

本书是中等职业教育课程改革国家规划新教材,是根据教育部于2009年发布的《中等职业学校机械常识与钳工实训教学大纲》,同时参考钳工国家职业资格标准编写的。本书结合非机类机械相关专业“够用、适用、兼顾学生后续发展”的原则,精细取舍编排相关理论知识,以满足教学需要。本书主要内容包括机械制造概述、机械识图、常用机械传动、常用工程材料、钳工基本技能和机械拆装技术基础。为便于教学,本书配套有电子教案、视频等教学资源,选择本书作为教材的教师可来电(010-88379193)索取,或登录 [www.cmpedu.com](http://www.cmpedu.com) 网站,注册、免费下载。

本书可作为中等职业学校非机类机械相关专业教材,也可作为相关技术人员的岗位培训教材。

### 图书在版编目(CIP)数据

机械常识与钳工实训/朱仁盛,朱劲松主编. —北京:机械工业出版社,2010.4

中等职业教育课程改革国家规划新教材

ISBN 978-7-111-29912-7

I. ①机… II. ①朱…②朱… III. ①机械学-专业学校-教材②钳工-专业学校-教材 IV. ①TH11②TG9

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第061727号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:汪光灿 责任编辑:王佳玮 责任校对:陈延翔

封面设计:姚毅 责任印制:乔宇

三河市宏达印刷有限公司印刷

2010年7月第1版第1次印刷

184mm×260mm·11.75印张·297千字

0001—4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-29912-7

定价:22.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

销售二部:(010) 88379649

教材网:<http://www.cmpedu.com>

读者服务部:(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

# 中等职业教育课程改革国家规划新教材 出版说明

为贯彻《国务院关于大力发展职业教育的决定》（国发〔2005〕35号）精神，落实《教育部关于进一步深化中等职业教育教学改革的若干意见》（教职成〔2008〕8号）关于“加强中等职业教育教材建设，保证教学资源基本质量”的要求，确保新一轮中等职业教育教学改革顺利进行，全面提高教育教学质量，保证高质量教材进课堂，教育部对中等职业学校德育课、文化基础课等必修课程和部分大类专业基础课教材进行了统一规划并组织编写，从2009年秋季学期起，国家规划新教材将陆续提供给全国中等职业学校选用。

国家规划新教材是根据教育部最新发布的德育课程、文化基础课程和部分大类专业基础课程的教学大纲编写，并经全国中等职业教育教材审定委员会审定通过的。新教材紧紧围绕中等职业教育的培养目标，遵循职业教育教学规律，从满足经济社会发展对高素质劳动者和技能型人才的需要出发，在课程结构、教学内容、教学方法等方面进行了新的探索与改革创新，对于提高新时期中等职业学校学生的思想道德水平、科学文化素养和职业能力，促进中等职业教育深化教学改革，提高教育教学质量将起到积极的推动作用。

希望各地、各中等职业学校积极推广和选用国家规划新教材，并在使用过程中，注意总结经验，及时提出修改意见和建议，使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

2010年6月

# 中等职业教育课程改革国家规划新教材 编审委员会

主任：陈晓明

副主任：鲍风雨 邓国平 胡明钦 贾 涛 李宗义 刘振兴

史益大 张中洲 朱 琦

委员：曹振平 陈 凯 陈 礁 陈玉明 丁金水 冯国强

盖雪峰 高小霞 戈志强 官荣华 冀 文 姜春梅

韩亚兰 何安平 霍伟国 孔晓华 李飞宇 李国瑞

李景明 李 丽 李雪春 李贞全 林娟玲 凌翠祥

龙善寰 马 彦 马永祥 茆有柏 莫坚义 潘昌义

任国兴 苏福业 孙海军 唐政平 田永昌 王军现

王亮伟 王双荣 王雪亘 王玉章 汪小荣 吴光明

夏晓冬 肖鸿光 肖少兵 熊良猛 徐 涛 徐晓光

杨伟桥 于洪水 游振荣 赵 霞 赵贤民 赵易生

赵志军 张新启 张艳旭 张玉臣 张志坚 钟肇光

周 平 周兴龙 朱国苗 朱劲松 朱惠敏 朱求胜

(排名不分先后)

# 前言

为贯彻《国务院关于大力发展职业教育的决定》精神，落实《教育部关于进一步深化中等职业教育教学改革的若干意见》关于“加强中等职业教育教材建设，保证教学资源基本质量”的要求，确保新一轮中等职业教育教学改革顺利进行，全面提高教育教学质量，保证高质量教材进课堂，教育部对中等职业学校德育课、文化基础课等必修课程和部分大类专业基础课教材进行了统一规划并组织编写。本书是中等职业教育课程改革国家规划新教材之一，是根据教育部于2009年发布的《中等职业学校机械常识与钳工实训教学大纲》，同时参考钳工国家职业资格标准编写的。

本书主要内容有机械制造概述、机械识图、常用机械传动、常用工程材料、钳工基本技能和机械拆装技术基础等，重点强调实际操作能力的培养，编写的主要特色包括以下几方面：

1) 体现以能力为本位的职教理念。以学生的“行动能力”为出发点组织教材内容，合理选取教学单元，由浅入深、循序渐进，符合学生的认知规律。

2) 凸现职业教育特色。以就业为导向，紧扣新教学大纲的要求，根据本专业学生的职业素养要求来组织课程结构与内容。根据学时总数，降低相关理论阐述的难度，突出学生能力的培养与训练。书中对钳工基本技能、机械拆装技术基础的编写采用理实一体化的形式。

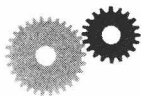
3) 根据毕业生将来从事的职业岗位（群）要求，按企业要求毕业生必须了解哪些知识、掌握什么技术、具备哪些能力，删除原教学内容中难、繁、深、旧的部分。按“简洁实用、够用，兼顾学生后续发展”的原则实现课程的综合化体系，实现了多门学科的整合，避免重复教学，为不同学校教学的自主性、灵活性留有空间。

4) 形式生动活泼，配套资源丰富。本书精选大量精美的图片，图文并茂，并立体化配套相关资源，为教育教学提供方便。

5) 注重学生学习成绩的评价。本书采用过程性评价和终结性评价相结合的评价体系，注重学生平时知识的积累和技能的培养，目的是培养学生学习的主动性，并兼顾对学生关键能力，以及基本素质、创新精神、创造能力、个性培养和发展等各个维度的关注。

本书在教学过程中的学时安排建议如下：

教学单元	教学内容	建议学时数
单元一 机械制造概述	机械概述	1
	机械产品的制造过程	3
单元二 机械识图	机械识图常识	4
	机械图样的表达方法	6
	零件图的识读	6
	装配图的识读	2



教学单元	教学内容	建议学时数
单元三 常用机械传动	带传动	1
	链传动	1
	齿轮传动	2
	机械润滑与密封	1
单元四 常用工程材料	常用金属材料	4
	工程塑料	1
单元五 钳工基本技能	钳工入门	6
	平面划线	2
	锯削	2
	锉削	4
	钻孔	2
	攻螺纹	2
	综合训练	8
单元六 机械拆装技术基础	机械拆装基础常识	1
	回转式台虎钳的拆装	3
	液压齿轮泵的拆装	
机 动		2
合 计		64

本书共分为六个单元,由江苏省泰州机电高等职业技术学校朱仁盛、张家港职业教育中心校朱劲松主编,东莞理工学校吴光明、成都工业学校王调品任副主编,其他参加编写人员有:上海市工业技术学校夏立戎;广东省顺德梁鍊琚职业技术学校曾凡亮;江苏省泰州机电高等职业技术学校申倚洪、黄翅。本书经全国中等职业教育教材审定委员会审定,由清华大学傅水根、安吉职业教育中心学校朱求胜主审。教育部专家在评审及审稿过程中对本书内容及体系提出了很多中肯的建议,在此对他们表示衷心的感谢!为便于教学,本书配套有电子教案、视频等教学资源,选择本书作为教材的教师可来电(010-88379193)索取,或登录 [www.cmpedu.com](http://www.cmpedu.com) 网站,注册、免费下载。

编写过程中,编者参阅了国内外出版的有关教材和资料,编审组成员对书稿提出了许多宝贵的修改意见和建议,提高了书稿质量,在此一并表示衷心感谢!

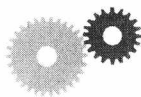
由于编者水平有限,书中不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

# 目 录

前言	
单元一 机械制造概述	1
学习目标	1
课题一 机械概述	1
一、机械、机器、机构、构件与零件	1
二、运动副	4
课题二 机械产品的制造过程	5
一、机械产品生产过	5
二、机械制造工	10
三、机械制造工厂的安全生产与节能环保常识	16
习题与思考	18
单元二 机械识图	21
学习目标	21
课题一 机械识图常识	21
一、机械制图国家标准的有关规定	21
二、三视图的形成与投影规律	29
三、基本几何体的投影及尺寸标注	33
四、组合体图形的识读	36
课题二 机械图样的表达方法	42
一、视图	42
二、剖视图	44
三、断面图	46
四、螺纹及螺纹紧固件	48
五、齿轮	50
六、键与销	53
课题三 零件图的识读	56
一、机械图样中的技术要求	56
二、零件的表达方式	66
三、读零件图	68
课题四 装配图的识读	70
一、装配图的内容	70
二、读装配图	72
习题与思考	73
单元三 常用机械传动	81
学习目标	81
课题一 带传动	82
一、带传动的类型和应用特点	82
二、带传动的工作过程	83
课题二 链传动	86
一、链传动的类型和应用特点	86
二、链传动的工作过程	87
课题三 齿轮传动	89
一、齿轮传动的类型和应用特点	89
二、直齿圆柱齿轮传动	91
三、其他齿轮传动	92
课题四 机械润滑与密封	94
一、机械润滑的目的与作用	94
二、常用润滑剂及其选用	96
三、机械密封的目的及密封常识	97
习题与思考	99
单元四 常用工程材料	102
学习目标	102
课题一 常用金属材料	102
一、金属材料的主要性能	103
二、常用钢铁材料的分类、标识及应用	104
三、非铁金属材料简介	111
课题二 工程塑料	112
习题与思考	114
单元五 钳工基本技能	117
学习目标	117
课题一 钳工入门	117
相关知识	117
一、钳工常用设备、工具及其功用	117
二、钳工常用量具	121
三、钳工安全生产操作规程	124
课题二 平面划线	126
相关知识	126
一、常用的划线工具及其使用	126
二、划线操作要领	128
三、划线操作方法	129
四、划线注意事项	131
操作步骤	131





效果评价	131	五、攻螺纹注意事项	155
课题三 锯削	132	操作步骤	156
相关知识	132	效果评价	156
一、锯削工具及其选用	133	课题七 综合训练	156
二、锯削动作要领	134	一、加工凸形块	156
三、不同材料的锯削方法	135	二、加工凹形块	159
四、锯削注意事项	136	习题与思考	161
操作步骤	136	单元六 机械拆装技术基础	163
效果评价	137	学习目标	163
课题四 锉削	137	课题一 机械拆装基础常识	163
相关知识	138	相关知识	163
一、锉削刀具及其选用	138	一、机械拆卸的基本知识	163
二、锉削操作要领	140	二、机械装配的基本知识	167
三、锉削表面质量检测常用量具及测量方法	142	三、机械拆装安全和文明生产操作规程	172
四、锉削注意事项	143	课题二 回转式台虎钳的拆装	173
操作步骤	143	一、实习目的	173
效果评价	143	二、实习设备及拆装工具	173
课题五 钻孔	144	三、实习内容	173
相关知识	145	操作步骤	174
一、钻床及钻孔辅件	145	效果评价	174
二、钻头结构及其装卸	147	课题三 液压齿轮泵的拆装	174
三、钻孔的操作要领	148	一、实习目的	174
四、钻孔注意事项	149	二、实习设备及拆装工具	174
操作步骤	150	三、实习内容	174
效果评价	150	相关知识	174
课题六 攻螺纹	151	操作步骤	176
相关知识	151	效果评价	176
一、螺纹	151	习题与思考	177
二、攻螺纹工具及辅具	152	参考文献	178
三、攻螺纹工艺	153		
四、攻螺纹的操作要领	155		



## 学习目标

1. 了解机械、机器、机构、构件和零件的基本概念。
2. 了解运动副的概念。
3. 了解机械产品生产的主要环节和过程。
4. 初步了解机械加工的各主要工种名称及其工作特点。
5. 初步了解机械产品加工工艺规程的内容及制定步骤。
6. 熟悉企业安全生产与节能环保的一般常识。

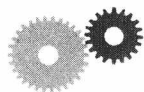
## 课题一 机械概述

### 一、机械、机器、机构、构件与零件

人类为了适应生产和生活上的需要，远在古代就已经知道利用杠杆、滚子、绞盘等简单机械从事建筑和运输。但几千年来，受社会历史条件的限制，机械的发展比较缓慢，直到18世纪，英国人瓦特发明了往复式蒸汽机，从此，机械才有了日新月异的迅猛发展。现今，人们在日常生活和生产过程中，广泛使用着各种各样的机械，以减轻劳动强度和提高工作效率，特别是在有些场合，只能借助机械来代替人进行工作。

我国古代曾涌现出许多机械方面的杰出创造与发明。夏朝就已经有人使用车子；周朝有人利用卷筒原理制作辘轳；汉武帝时就能制造水利方面用的筒车（即翻车）；东汉科学家张衡发明了测定地震方位的地动仪和测定风向的候风仪；晋朝的记里鼓车已应用了齿轮传动和轮系，机碓和水碾甚至应用了凸轮原理。但是，由于我国经历了漫长的封建社会，加上帝国主义的侵略和压迫，因此在新中国建立以前，机械工业仍处于非常落后的状态。

新中国成立后，我国的科学技术和机械工业有了较快的发展。在第一个五年计划期间，我国建立了一批大型机械制造厂，使机械工业由过去只能进行零星的修配，跨越到能自行制造飞机、汽车和各种机床的阶段，并为我国机械工业今后的发展奠定了坚实的基础。1956年我国制造出第一架喷气式歼击机“歼—5”，同年制造出第一辆“解放牌”汽车。在以后的几个五年计划期间，又从制造一般的机械设备发展到制造大型、精密、尖端的机械产品。1958年我



国制造的第一个原子反应堆和回旋加速器投入运行；1962年制成第一架超音速歼击机“歼—7”；1965年制成高精度万能外圆磨床，达到当时的世界先进水平；1970年成功地发射了第一颗人造地球卫星“东方红一号”；1971年制成第一台 $3 \times 10^5 \text{ kW}$ 双水内冷发电机。党的十一届三中全会以来，我国进入了改革开放的历史新时期，机械工业技术呈现出全方位、多形式、多层次的态势，机械工业在深化经济体制改革中迎来了新的高速发展。

### 1. 机械

机械，源自于希腊语 *mechine* 及拉丁文 *mecina*，原指“巧妙的设计”，作为一般性的机械概念，可以追溯到古罗马时期，主要是为了区别于手工工具。现代中文的“机械”一词是机构（mechanism）和机器（machine）的总称。

### 2. 机器

机器是执行机械运动的装置，用来变换或传递能量、物料与信息。

机器的种类繁多，其构造、性能和用途也各不相同，但是从机器的组成部分与运动的确定性和机器的功能关系来分析，所有机器都具有下列三个共同的特征：

1) 任何机器都是由许多机构组合而成的。如图 1-1 所示的汽车发动机就是由曲柄连杆机构和配气机构等组合而成的。

2) 各运动实体之间具有确定的相对运动。如图 1-2 所示内燃机的配气机构中的凸轮连续转动而阀杆作间歇往复移动，从而实现气体的交换过程。

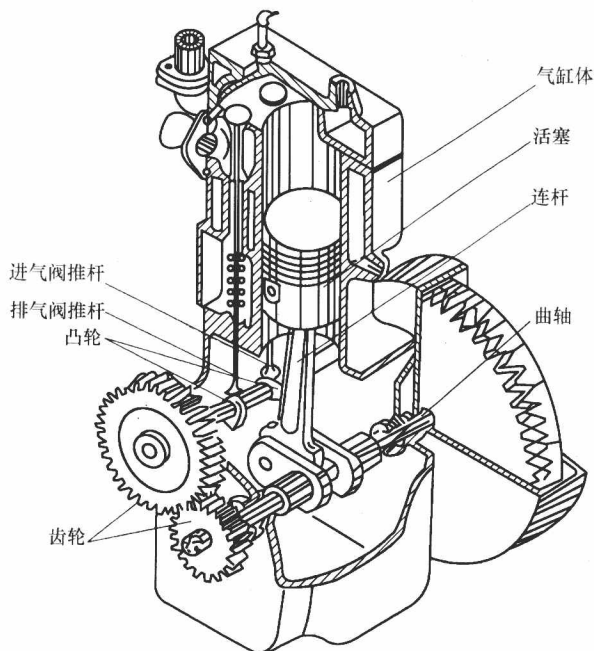


图 1-1 汽车发动机局部图

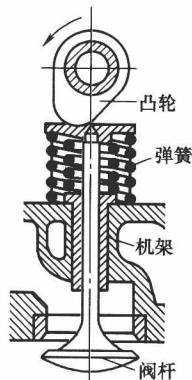


图 1-2 内燃机的配气机构

3) 能实现能量的转换、代替或减轻人类的劳动，完成有用的机械功。例如，发电机可以把机械能转换为电能；运动机器可以改变物体在空间的位置；金属切削机床能够改变工件的尺寸、形状；计算机可以存储、传输与处理信息等。

根据上面的分析，可以对机器得到一个明确的概念：机器就是人为实体（构件）的组合，它的各部分之间具有确定的相对运动，并能代替或减轻人类的体力劳动，完成有用的机



械功或实现能量的转换。

按其用途，机器可分为原动机（提供动力的机器）和工作机。

原动机是将非机械能转换成机械能的机器。例如，电动机是将电能转换成机械能的机器，内燃机是将热能转换成机械能的机器。

工作机是用来改变被加工物料的位置、形状、性能、尺寸和状态的机器。工作机是利用机械能来做有用功的机器，如图 1-3 ~ 图 1-6 所示的车床、刨床、铣床和挖土机都是工作机。

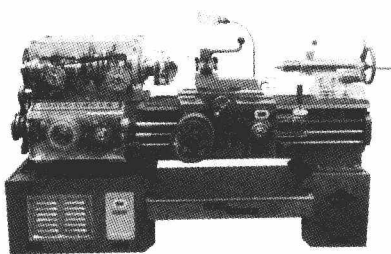


图 1-3 车床

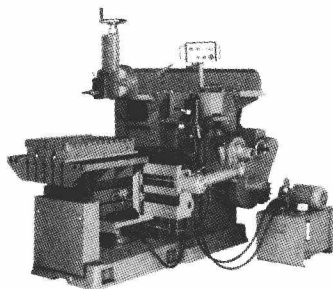


图 1-4 刨床

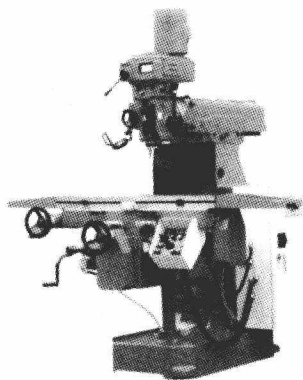


图 1-5 铣床



图 1-6 挖土机

### 3. 机构

机构是用来传递运动和力的构件系统。构件系统中有一个构件为机架，构件系统是用运动副连接起来的。与机器相比较，机构也是人为实体（构件）的组合，各运动实体之间也具有确定的相对运动，但不能做机械功，也不能实现能量转换。

机器与机构的区别在于：机器的主要功用是利用机械能做功或实现能量的转换，上面已列举了一些实例；机构的主要功用在于传递或转变运动的形式。如图 1-7 所示的雨伞撑伞机构，如图 1-8 所示的缝纫机脚踏机构，如图 1-9 所示的缝纫机机头进线机构，如图 1-10 所示的港口起吊机构，它们都属于机构的范畴。

### 4. 构件

机器及机构是由许多具有确定的相对运动的构件组合而成，因此，构件是机构中的运动单元体，也就是相互之间能作相对运动的物体。在机械中应用最多的是刚性构件，即作为刚

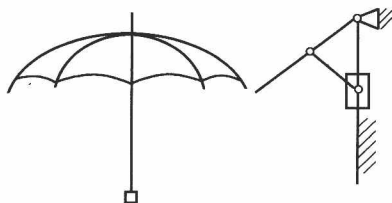
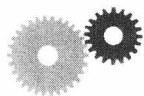


图 1-7 雨伞撑伞机构

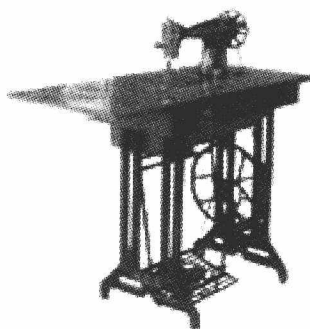


图 1-8 缝纫机脚踏机构

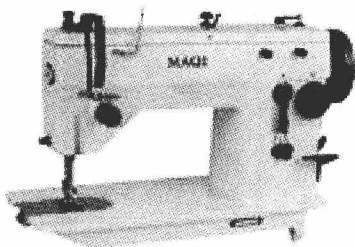


图 1-9 缝纫机机头进线机构

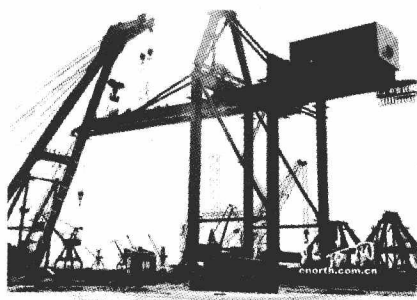


图 1-10 港口起吊机构

体看待的构件。一个构件，可以是不能拆开的单一整体，也可以是几个相互之间没有相对运动的物体组合而成的刚性体。

构件按其运动状况，可分为固定构件和运动构件两种。固定构件又称机架，是机构中固结于定参考系的构件，固定构件一般用来支持运动构件，通常就是机器的基体或机座，例如各类机床的床身。运动构件又称可动构件，是机构中可相对于机架运动的构件。运动构件又分为主动件（原动件）和从动件两种。主动件是机构中作用有驱动力或力矩的构件，有时也将运动规律已知的构件称为主动件。形象地说，主动件就是带动其他可动构件运动的构件，从动件是机构中除了主动件以外的随着主动件的运动而运动的构件。

## 5. 零件

零件是构件的组成部分。机构运动时，属于同一构件中的零件，相互之间没有相对运动。

构件与零件既有联系又有区别，构件可以是单一的零件，如单缸内燃机中的曲轴，既是构件，也是零件；构件也可以是由若干零件连接而成的刚性结构，如连杆构件是由连杆体、连杆盖、螺栓和螺母等零件连接而成。

构件与零件的区别在于：构件是运动的单元，零件是加工制造的单元。

## 二、运动副

运动副是两构件直接接触组成的可动连接，它限制了两构件之间的某些相对运动，而又允许有另一些相对运动。



两构件组成运动副时，构件上能参与接触的点、线、面称为运动副元素。根据运动副中两构件的接触形式不同，运动副可分为低副和高副。

### 1. 低副

低副是指两构件以面接触的运动副。按两构件的相对运动形式，低副可分为以下几种：

(1) 转动副 组成运动副的两构件只能绕某一轴线作相对转动的运动副称为转动副，如图 1-11a 所示。

(2) 移动副 组成运动副的两构件只能作相对直线移动的运动副称为移动副，如图 1-11b 所示。

(3) 螺旋副 组成运动副的两构件只能沿轴线作相对螺旋运动的运动副称为螺旋副，如图 1-11c 所示。

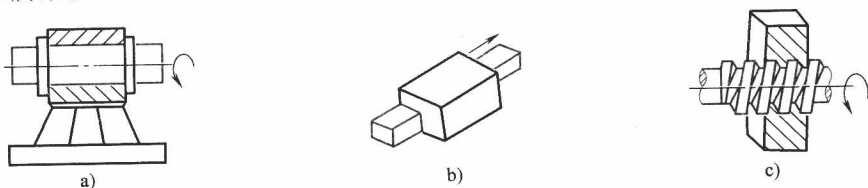


图 1-11 低副

a) 转动副 b) 移动副 c) 螺旋副

### 2. 高副

高副是指两构件以点或线接触的运动副。图 1-12 所示为常见的几种高副接触形式。图 1-12a 所示是车轮与钢轨的接触，图 1-12b 所示是齿轮的啮合，都是属于线接触的高副；图 1-12c 所示是凸轮与从动杆的接触，是属于点接触的高副。

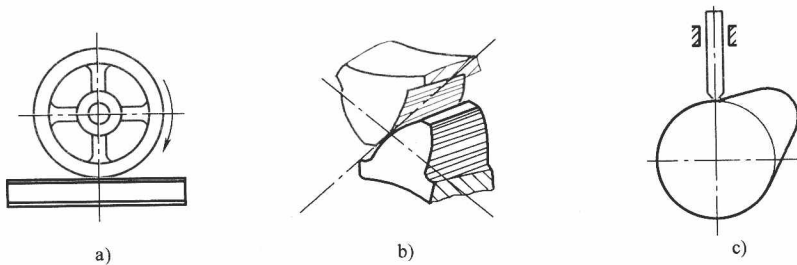


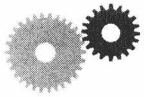
图 1-12 高副

## 课题二 机械产品的制造过程

### 一、机械产品生产过程

根据图样的要求，将原材料或半成品转变为成品的全过程，称为生产过程。它包括原材料的运输和保管，生产的准备工作，毛坯的制造，零件的机械加工，零件的热处理，组件、部件和产品的装配、检验、涂装和包装等。

制造系统覆盖产品的全部生产过程，如图 1-13 所示，即设计、制造、装配、销售等的



全过程。在这个全过程中，由物质流（主要指由毛坯到产品的有形物质的流动）、信息流（主要指生产活动的设计、市场需求调研、规划、调度与控制）及资金流（包括了成本管理、利润规划及费用流动等）等构成了整个制造系统。

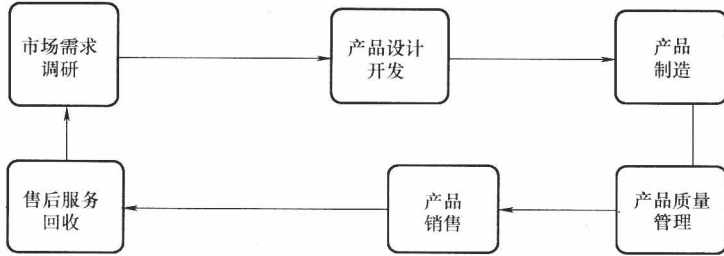


图 1-13 产品制造过程

### 1. 产品设计

产品设计是企业产品开发的核⼼，产品设计必须保证技术上的先进性与经济上的合理性等，设计的一般步骤如图 1-14 所示。

产品的设计一般有三种形式，即创新设计、改进设计和变形设计。创新设计（开发性设计）是按用户的使用要求进行的全新设计；改进设计（适应性设计）是根据用户的使用要求，对企业原有产品进行改进或改型的设计，即只对部分结构或零件进行重新设计；变形设计（参数设计）仅改进产品的部分结构尺寸，以形成系列产品的设计。产品设计的基本内容包括编制设计任务书、方案设计、技术设计和图样设计等。

(1) 编制设计任务书 设计任务书是产品设计的指导性文件，其主要内容包括：确定新产品的用途、适用范围、使用条件和使用要求，设计和试制该产品的依据，确定产品的基本性能、结构和主要参数，概括性地做出总体布置、机械传动系统图、电气系统图、产品型号、尺寸标准系列、计算技术经济指标等。

(2) 方案设计 方案设计的主要内容是确定产品的基本功能、性能、结构和参数。方案设计是产品设计的造型阶段，一般包括产品的功能和使用范围、产品的总体方案设计和外观造型设计、产品的原理结构图、产品型号、尺寸、性能参数、标准等，并对设计方案进行技术经济指标的计算以及经济效果分析。

(3) 技术设计 技术设计是产品设计的定型阶段，对于机电产品一般包括：试验、计算和分析确定重要零部件的结

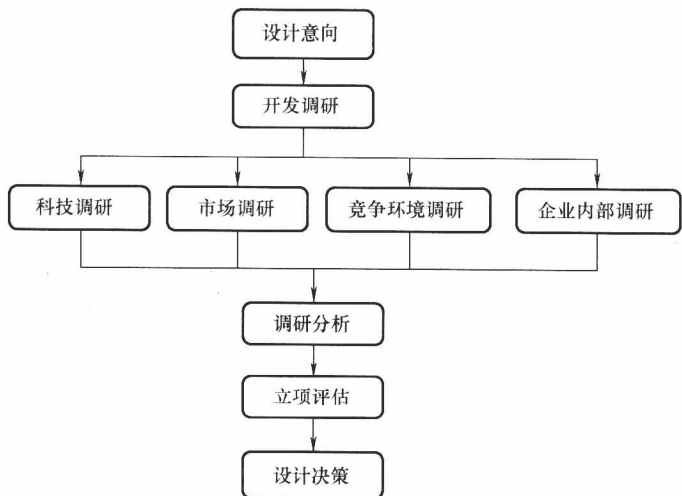
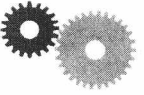


图 1-14 产品设计框图



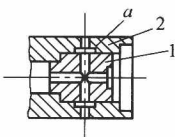
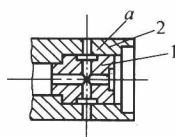
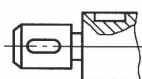
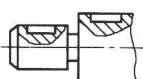
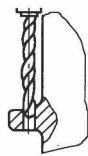
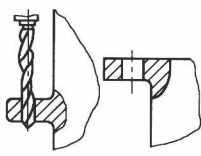
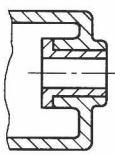
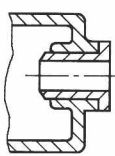
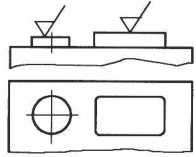
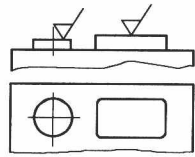
构、尺寸与配合；画出总装配图、重要零部件图、液压（气动）系统图、冷却系统图和电气系统图；编写设计说明书等。

(4) 图样设计 图样设计是指绘制出全套工作图样和编写必要的技术文件，为产品制造和装配提供依据。其主要内容包括：设计并绘制全部零件的工作图、详细注明尺寸、公差配合、材料和技术条件、绘制产品总装配图、部件图、安装图、编写零件明细表、设计制订产品使用说明书和维护保养规程等。

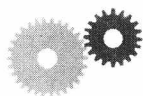
2. 工艺设计

工艺设计的基本任务是保证生产的产品能符合设计的要求，制定优质、高产、低耗的产品制造工艺规程，制订出产品的试制和正式生产所需要的全部工艺文件。它包括：对产品图样的工艺分析和审核、拟定加工方案、编制工艺规程以及工艺装备的设计和制造等。表 1-1 列举了部分零件结构工艺性设计分析与说明。

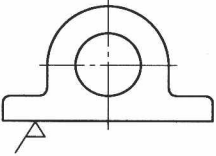
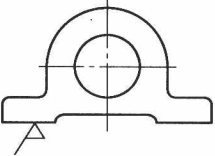
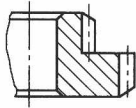
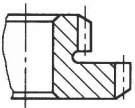
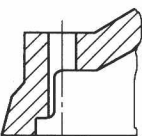
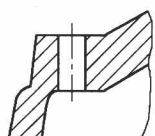
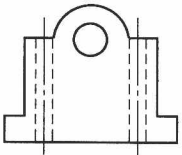
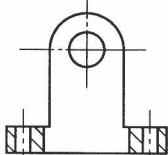
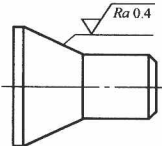
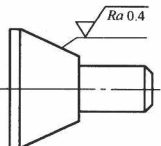
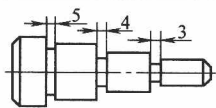
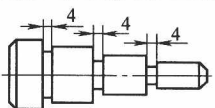
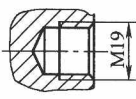
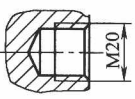
表 1-1 部分零件结构工艺性设计分析与说明

序号	A 结构工艺性差	B 结构工艺性好	说 明
1			在结构 A 中,件 2 上的槽 a 不便于加工和测量。宜将槽 a 改在件 1 上,如结构 B
2			原设计的两个键槽,需要装夹两次加工,改进后只需要装夹一次即可
3			结构 A 上的小孔离箱壁太近,钻头向下引进时,钻床主轴碰到箱壁。改进后小孔与箱壁留有适当的距离,便于加工
4			结构 A 中的加工面设计在箱体内部,加工时调整刀具不方便。结构 B 中的加工面设计在箱体外部,便于加工和观察
5			结构 B 的两个凸台表面可在一次进给中加工完毕,以减少机床的调整次数





(续)

序号	A 结构工艺性差	B 结构工艺性好	说 明
6			箱体底面要安装在机座上,只需加工部分底面,如改进后 B 所示,既可减少加工工时,又提高了底面的接触刚度
7			结构 A 中小齿轮无法加工,结构 B 中小齿轮可以插削加工
8			加工结构 A 上的孔时,钻头容易引偏
9			加工深孔易断钻头,结构 B 避免了深孔加工,同时也节约了材料
10			锥面需磨削加工, A 结构磨削时容易碰伤圆柱面,不能清根,结构 B 可方便地进行磨削加工
11			轴上的砂轮越程槽宽度,尽可能分别一致,以减少刀具种类
12			结构 B 采用了标准化,便于加工和检验

(1) 产品图样的工艺分析和审查 其主要内容包括:产品的结构是否与产品类型相适应,零部件标准化、通用化程度,图样设计是否充分利用现有的工艺标准,零件的形状尺寸、配合与精度是否合理,选用的材料是否合适等。

(2) 拟定工艺方案 拟定工艺方案包括:确定试制新产品、改造老产品过程中的关键零部件的加工方法、确定工艺路线、工艺装备及装配要求。

(3) 编制工艺规程卡 工艺规程是指规定零件的加工工艺过程和操作方法等。一般包括下列内容:零件加工的工艺路线、各工序的具体内容及所用的设备和工艺装备、零件的检验项目及检验方法、切削用量、工时定额等。工艺规程的形式和内容与生产类型有关,一般