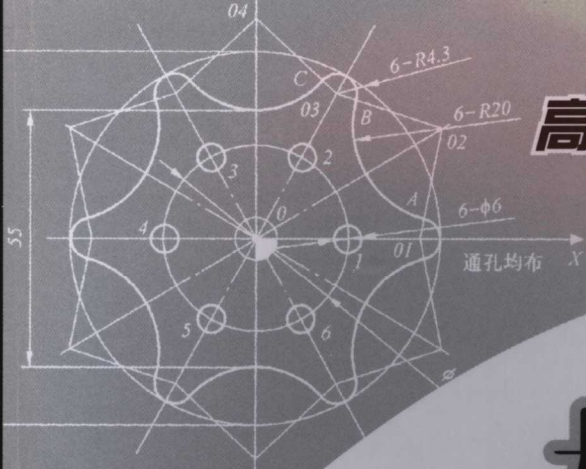
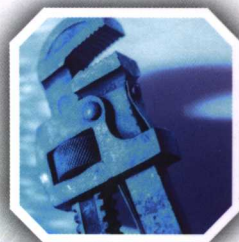
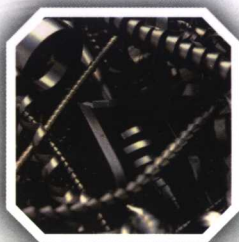


高职高专机电类规划教材



机械设计 基础 (含力学)

■ 陈静 主编 ■ 毕建平 孙玉洁 李国芹 副主编



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

高职高专机电类规划教材

机械设计基础

陈 静 主编

毕建平 孙玉洁 李国芹 副主编

人 民 邮 电 出 版 社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

机械设计基础 / 陈静主编. —北京: 人民邮电出版社,
2007.12

(高职高专机电类规划教材)

ISBN 978-7-115-16916-7

I. 机… II. 陈… III. 机械设计—高等学校: 技术
学校—教材 IV. TH22

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 150220 号

内 容 提 要

本书是根据教育部高职高专教育机械设计基础课程教学基本要求编写而成的。本书遵循“突出技能, 重在实用”的指导思想, 根据当前高职高专工程力学与机械设计基础两门课程的教学改革需要, 采纳了有关专家和教师的建议与意见, 将理论力学、材料力学、机械原理以及机械零件四个部分的内容有机地整合在一起。

本书共 13 章, 第 1 章为总论, 第 2 章、第 3 章为力学基础篇, 第 4 章至第 7 章为常用机构篇, 第 8 章至第 10 章为机械传动篇。书中配有一定数量的例题和较多的练习题, 以帮助读者巩固相关的知识。

本书可作为高等职业技术学院、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院等机械、机电及相关专业的教学用书, 也可供相关专业工程技术人员参考。

高职高专机电类规划教材

机械设计基础

◆ 主 编 陈 静

副 主 编 毕建平 孙玉洁 李国芹

责任编辑 潘新文

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

人民邮电出版社河北印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 17.5

字数: 415 千字

印数: 1—3 000 册

2007 年 12 月第 1 版

2007 年 12 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-16916-7/TN

定价: 25.00 元

读者服务热线: (010) 67170985 印装质量热线: (010) 67129223

高职高专机电类规划教材

编 审 委 员 会

主 任：郭建尊

副主任：赵小平 孙小撈 马国亮

委 员：(以姓氏拼音为序)

毕建平	陈建环	陈桂芳	陈 静	程东风	杜可可
巩运强	霍苏萍	郝 屏	黄健龙	孔云龙	李大成
李俊松	娄 琳	李新德	李秀忠	李银玉	李 英
李龙根	马春峰	宁玉伟	瞿彩萍	施振金	申辉阳
申晓龙	田光辉	童桂英	王 浩	王宇平	王金花
解金榜	于保敏	杨 伟	曾和兰	张伟林	张景耀
张月楼	章志芳	张 薇	赵晓东	周 兰	

丛书前言

目前,高职高专教育已成为我国普通高等教育的重要组成部分。“十一五”期间,国家将安排 20 亿元专项资金用来支持 100 所高水平示范院校的建设,如此大规模的建设计划在我国职业教育发展历史上还是第一次,这充分表明国家正在深化高职高专教育的深层次的重大改革,加大力度推动生产、服务第一线真正需要的应用型人才的培养。

为适应当前我国高职高专教育如火如荼的发展形势,配合高职高专院校的教学和教材改革,进一步提高我国高职高专教育质量,人民邮电出版社在相关教育、行政主管部门的大力支持下,组织专家、高职高专院校的骨干教师及相关行业的工程师,共同策划编写了一套符合当前职业教育改革精神的高质量实用型教材——“高职高专机电类规划教材”。

本系列教材充分体现了高职高专教育的特点,突出了理论和实践的紧密结合,本着“易学,易用”的编写原则,强调学生创造能力、创新精神和解决实际问题能力的培养,使学生在 2~3 年的时间内充分掌握基本技术技能和必要的基本知识。

本系列教材按照如下的原则组织、策划和编写,以尽可能地适应当今高职高专教育领域教学改革和教材建设的新需求和新特点。

1. 着重突出“实用”特色。概念理论取舍得当,够用为度,降低难度。对概念和基本理论,尽量用具体事物或案例自然引出。
2. 基本操作环节讲述具体详细,可操作性强,使学生很容易掌握基本技能。
3. 内容紧随新技术发展,将新技术、新工艺、新设备、新材料引入教材。
4. 尽可能将实物图和原理图相结合,便于学生将书本知识与生产实践紧密联系起来。
5. 每本书配备全面的教学服务内容,包括电子教案、习题答案等。

本系列教材第一批共有 22 本,涵盖了高职高专机电类各专业的专业基础课和数控、模具、CAD/CAM 专业的大部分专业课,将在 2007 年年底出版。

为方便高职高专老师授课和学生学习,本系列教材将提供完善的教学服务体系,包括多媒体教学课件或电子教案、习题答案等教学辅助资料,欢迎访问人民邮电出版社网站 <http://www.ptpress.com.cn/download/>, 进行资料下载。

我们期望,本系列教材的编写和推广应用,能够进一步推动我国机电类职业技术教育的教学模式、课程体系和教学方法的改革,使我国机电类职业技术教育日臻成熟和完善。欢迎更多的老师参与到本系列教材的建设中来。对本系列教材有任何的意见和建议,或有意向参与本系列教材后续的编审工作,请与人民邮电出版社教材图书出版分社联系,联系方式: 010-67145004, panxinwen@ptpress.com.cn。

“高职高专机电类规划教材”丛书编委会

2007 年 5 月

编者的话

本书根据教育部高职高专教育机械设计基础课程教学基本要求以及高等职业教育教学改革的要求,并结合编者多年从事教学、生产实践的经验编写而成。

本书根据技能型人才培养的特点,将理论力学、材料力学、机械原理以及机械零件四个部分的内容有机地整合在一起,对传统的教学内容作了一定的改革。遵循“突出技能,重在实用”的指导思想,将以上四部分内容进行了合理的取舍,删除了不必要的理论推导,在例题和习题的选择上注重联系工程实际,力求做到立足于生产与实践,使基础理论的学习与职业能力的培养相结合,以体现高职高专的教育特色。本书文字简明,通俗易懂,便于学生自学和教师的课堂教学。

本书由河南工程学院陈静老师主编,河南工程学院毕建平老师、山东省水利技术学院孙玉洁老师、河北工程技术高等专科学校李国芹老师担任副主编。编写分工如下:陈静编写第4章、第5章、第6章、第13章;孙玉洁编写第2章;毕建平编写第3章及附录;李国芹编写第8章、第12章;河南工程学院郭怡编写第1章、第7章、第9章、第10章;河南工程学院张峻晖编写第11章。山东省水利技术学院李振芳老师对书稿进行了审阅并提出了许多宝贵的修改意见,在此表示衷心的感谢。

在本书的编写过程中,河南工程学院、山东省水利技术学院、河北工程技术高等专科学校等单位的领导和老师给予了大力支持,在此一并表示衷心的感谢!

由于编者水平所限,书中错误与不足之处在所难免,敬请使用本书的师生与读者批评指正,以便修订时改进。

编者

2007年9月

目 录

第1章 总论	1
1.1 机械的基本知识	1
1.1.1 机器的初步认识	1
1.1.2 机器与机构、机械、构件与零件的概念	2
1.2 机械设计的基本内容与要求	3
1.2.1 机械设计的基本内容	3
1.2.2 机械设计的基本要求	4
1.3 零件的失效形式及设计准则	5
1.3.1 零件的常见失效形式	5
1.3.2 零件的设计准则	5
1.4 本课程的学习内容与任务	6
思考题	6

第一篇 力学基础篇

第2章 静力分析基础	8
2.1 静力分析基本概念	8
2.1.1 基本概念	8
2.1.2 静力学基本公理	9
2.2 受力分析	11
2.2.1 约束与约束反力	11
2.2.2 受力分析与受力图	13
2.3 平面力系	15
2.3.1 力在坐标轴上的投影、力对点之矩和力偶	15
2.3.2 平面汇交力系的合成与平衡	18
2.3.3 平面任意力系的简化与平衡	20
2.4 考虑摩擦的平衡问题及螺纹受力分析	24
2.4.1 滑动摩擦的基本知识	25
2.4.2 摩擦角与自锁现象	25
2.4.3 考虑摩擦时物体的平衡问题	26
2.4.4 螺纹副的受力分析、自锁和机械效应	28
2.5 空间力系简介	30

2.5.1	力在空间直角坐标轴上的投影	30
2.5.2	力对轴之矩	31
2.5.3	空间任意力系的平衡方程及应用	31
	练习题	34
第3章	承载能力分析基础	37
3.1	承载能力分析基本知识	37
3.1.1	承载能力分析的任务	37
3.1.2	变形体及其基本假设	37
3.1.3	杆件变形的基本形式	38
3.2	轴向拉伸与压缩	38
3.2.1	轴向拉伸与压缩的概念	38
3.2.2	轴向拉伸与压缩时的内力计算及轴力图	39
3.2.3	轴向拉伸与压缩时横截面上的应力	41
3.2.4	轴向拉伸与压缩时的变形	42
3.2.5	材料在拉伸与压缩时的力学性能	43
3.2.6	轴向拉伸与压缩时的强度计算	45
3.3	剪切和挤压	47
3.3.1	剪切和挤压的概念	47
3.3.2	剪切和挤压的实用计算方法与实例	48
3.4	圆轴扭转	49
3.4.1	扭转的概念	49
3.4.2	外力偶矩、扭矩和扭矩图	50
3.4.3	圆轴扭转时的应力及变形	52
3.4.4	圆轴扭转时的强度与刚度条件	54
3.5	梁的平面弯曲	55
3.5.1	平面弯曲的概念与实例	55
3.5.2	梁弯曲时的内力	56
3.5.3	剪力图与弯矩图	59
3.5.4	纯弯曲时梁的正应力	63
3.5.5	梁的弯曲强度条件及应用	66
3.5.6	梁的弯曲变形与刚度计算	68
3.6	组合变形的强度计算	70
3.6.1	组合变形的概念	70
3.6.2	拉伸(压缩)与弯曲组合变形的强度计算	71
3.6.3	弯曲与扭转组合变形	73
3.7	疲劳失效	76
3.7.1	应力的种类	76
3.7.2	疲劳失效	77

3.7.3 材料的持久极限及其影响因素	77
练习题	79

第二篇 常用机构篇

第4章 平面机构运动的基本知识	84
4.1 平面机构的运动简图	84
4.1.1 运动副及其分类	84
4.1.2 平面机构的运动简图	85
4.2 平面机构产生确定运动的条件	88
4.2.1 平面机构自由度的计算	88
4.2.2 机构具有确定相对运动的条件	89
4.2.3 计算机构自由度时应注意的事项	90
练习题	92
第5章 平面连杆机构	94
5.1 平面四杆机构的基本类型	94
5.1.1 平面四杆机构的基本类型及应用	94
5.1.2 铰链四杆机构存在曲柄的条件	97
5.2 四杆机构的演化形式	98
5.2.1 曲柄滑块机构	98
5.2.2 偏心轮机构	99
5.2.3 导杆机构	99
5.3 平面四杆机构的基本特性	101
5.3.1 急回特性和行程速比系数	101
5.3.2 压力角和传动角	102
5.3.3 死点位置	103
5.4 平面四杆机构的设计	104
5.4.1 按给定行程速比系数设计四杆机构	105
5.4.2 按给定连杆位置设计四杆机构	106
练习题	107
第6章 凸轮机构	110
6.1 凸轮机构的应用及类型	110
6.1.1 凸轮机构的应用及特点	110
6.1.2 凸轮机构的分类	111
6.2 从动件的常用运动规律	112
6.2.1 凸轮轮廓与从动件运动的关系	112

6.2.2 常用的从动件运动规律	113
6.3 凸轮机构的图解法设计	115
6.3.1 图解法设计凸轮轮廓	115
6.3.2 凸轮轮廓设计时应注意的问题	117
练习题	119
第 7 章 间歇机构	121
7.1 棘轮机构	121
7.1.1 棘轮机构的工作原理、类型及特点	121
7.1.2 棘轮转角的调节	123
7.1.3 棘轮机构的应用	123
7.2 槽轮机构	124
7.2.1 槽轮机构的工作原理及类型	124
7.2.2 槽轮机构的特点及应用	125
练习题	125

第三篇 机械传动篇

第 8 章 带传动和链传动	127
8.1 带传动的工作情况分析	127
8.1.1 带传动的类型及特点	127
8.1.2 摩擦带传动的工作情况分析	128
8.2 普通 V 带传动	131
8.2.1 普通 V 带的结构和标准	131
8.2.2 V 带传动的设计和计算	133
8.2.3 普通 V 带带轮的结构	139
8.2.4 带传动的张紧和维护	139
8.3 同步带传动	141
8.3.1 同步带传动的特点和类型	141
8.3.2 同步带的参数和标记	142
8.3.3 同步带轮	142
8.4 链传动	143
8.4.1 链传动的特点和类型	143
8.4.2 滚子链和链轮的结构	144
8.4.3 链传动的失效形式	145
8.4.4 链传动的布置、张紧和润滑	146
练习题	147

第9章 齿轮传动	149
9.1 齿轮传动的特点和类型	149
9.1.1 齿轮传动的特点	149
9.1.2 齿轮传动的类型	149
9.2 渐开线的性质及渐开线齿廓的啮合特性	150
9.2.1 渐开线的形成及其性质	150
9.2.2 渐开线齿廓的啮合特性	151
9.3 渐开线标准直齿圆柱齿轮传动	152
9.3.1 渐开线标准直齿圆柱齿轮的基本参数和几何尺寸	152
9.3.2 渐开线标准直齿圆柱齿轮的啮合传动	154
9.3.3 渐开线齿轮的切齿原理	155
9.3.4 齿轮的失效形式及强度计算	158
9.4 斜齿圆柱齿轮传动	161
9.4.1 斜齿齿廓的形成及啮合特点	161
9.4.2 斜齿轮各部分名称和几何尺寸计算	162
9.4.3 斜齿轮的当量齿数	163
9.4.4 斜齿轮的受力分析	163
9.5 圆锥齿轮传动	164
9.5.1 直齿圆锥齿轮传动的特点	164
9.5.2 直齿圆锥齿轮的几何尺寸计算	165
9.6 齿轮的结构设计与润滑	166
9.6.1 齿轮的结构设计	166
9.6.2 齿轮传动的润滑	168
练习题	169
第10章 蜗杆传动	170
10.1 蜗杆传动的类型和特点	170
10.1.1 蜗杆传动的类型	170
10.1.2 蜗杆传动的特点	170
10.2 蜗杆传动的基本参数和计算	171
10.2.1 蜗杆传动的基本参数	171
10.2.2 蜗杆传动的几何尺寸计算	173
10.3 蜗杆传动的失效形式、材料及结构	174
10.3.1 蜗杆传动的失效形式	174
10.3.2 蜗杆蜗轮的材料选择	174
10.3.3 蜗杆蜗轮的结构设计	174
10.4 蜗杆传动的强度计算	175
10.4.1 蜗杆传动的受力分析	175

10.4.2 蜗轮齿面接触疲劳强度计算	176
10.5 蜗杆传动的效率、热平衡计算及润滑	176
10.5.1 蜗杆传动的效率	176
10.5.2 蜗杆传动的热平衡计算	177
10.5.3 蜗杆传动的润滑	177
练习题	178
第 11 章 轴系零部件	179
11.1 轴	179
11.1.1 轴的分类和材料	179
11.1.2 轴的结构	181
11.1.3 轴的强度和刚度计算	182
11.2 滚动轴承	184
11.2.1 滚动轴承的结构和类型	184
11.2.2 滚动轴承代号	187
11.2.3 滚动轴承的选择	190
11.3 滑动轴承	196
11.3.1 滑动轴承的分类和结构	196
11.3.2 轴瓦结构及常用材料	199
11.4 键连接和花键连接	202
11.4.1 键连接的类型	202
11.4.2 键连接设计	204
11.4.3 花键连接	205
11.5 联轴器和离合器	206
11.5.1 联轴器	207
11.5.2 离合器	212
11.6 轴系结构设计	213
11.6.1 轴上零件的定位与固定	213
11.6.2 滚动轴承支承结构形式	216
11.6.3 轴承组合的调整	218
11.6.4 轴系的结构工艺性	219
11.6.5 提高轴的疲劳强度	220
11.7 轴系的维护与保养	221
11.7.1 轴上零件的安装与拆卸	221
11.7.2 轴承的润滑与密封	222
练习题	225
第 12 章 螺纹连接及螺旋传动	229
12.1 螺纹连接	229

12.1.1 螺纹的形成、类型及主要参数	229
12.1.2 螺纹连接件与螺纹连接的基本类型	231
12.1.3 螺纹连接的预紧与防松	234
12.1.4 螺纹连接的强度计算	236
12.1.5 螺栓组连接的结构设计	238
12.2 螺旋传动	241
12.2.1 螺旋传动的类型及应用	241
12.2.2 滑动螺旋传动简介	241
12.2.3 滚动螺旋传动简介	242
练习题	243
第 13 章 轮系	245
13.1 轮系的类型	245
13.2 定轴轮系及其传动比	245
13.2.1 传动比大小的计算	246
13.2.2 空间定轴轮系主、从动轮转向关系的确定	246
13.3 周转轮系及其传动比	248
13.3.1 周转轮系的组成	248
13.3.2 周转轮系传动比的计算	249
13.4 混合轮系及其传动比	251
13.5 轮系的应用	252
13.6 减速器	254
13.6.1 常用减速器的形式及应用特点	255
13.6.2 初步确定减速器的形式和零部件的类型	256
13.6.3 常用减速器的系列化参数及其选择	257
练习题	258
附录 型钢表	261
一、热轧等边角钢 (GB/T9787—1988)	261
二、热轧工字钢 (GB/T706—1988)	262
三、热轧槽钢 (GB/T707—1988)	263
参考文献	264

第1章 总 论

随着我国重工业的快速发展,机械工业在我国实现社会主义现代化的进程中所起的作用越来越重要。对于一个工程技术人员来说,学习和掌握一定的机械设计基础知识是非常必要的。

本章介绍了机械、机器、机构、构件、零件等常用词汇的概念和机械设计的基本内容、要求以及机械零件的设计准则。

1.1 机械的基本知识

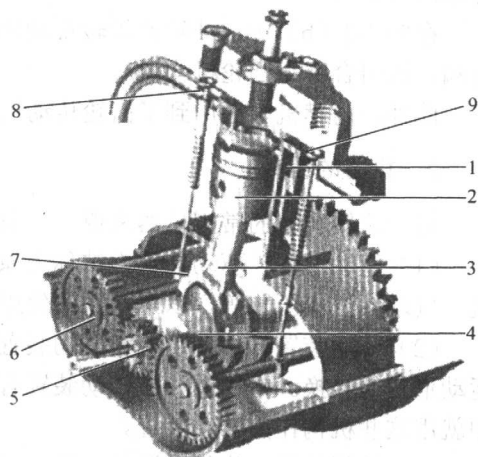
1.1.1 机器的初步认识

人类从古至今,一直都在尝试着去利用各种工具改变环境、征服自然。从最原始的脚踏水车,到今天使用的汽车、洗衣机等现代化的机器,都在不同程度上改变了人类的生活。

机器的种类繁多,结构、性能和用途也各不相同,但它们都具有相同的基本特点。在此,我们以内燃机为例来说明机器的组成和特点。

1. 内燃机

图 1-1 所示为单缸内燃机外形图,内燃机的功能是将燃气的热能转换为机械能。其主系统由气缸 1、活塞 2、连杆 3、曲轴 4 组成。当气缸中的油气混合物被火花塞点燃后,爆炸膨胀的气体推动活塞 2 向下移动,推动与活塞相连的连杆 3,使曲轴 4 转动,从而将热能转变为机械能,主系统的简图如图 1-2 (a) 所示。此时,曲轴将带动同一轴上的齿轮 5 转动,通过啮合带动齿轮 6 转动;齿轮 6 再带动同轴的凸轮 7 同步旋转,凸轮的转动将通过阀杆带动进气阀门 8 上下直线移动,控制内燃机的吸气过程。凸轮运动的简图如图 1-2 (b) 所示。



1—气缸 2—活塞 3—连杆 4—曲轴 5—小齿轮
6—大齿轮 7—凸轮 8—进气阀 9—排气阀

图 1-1 单缸内燃机图示

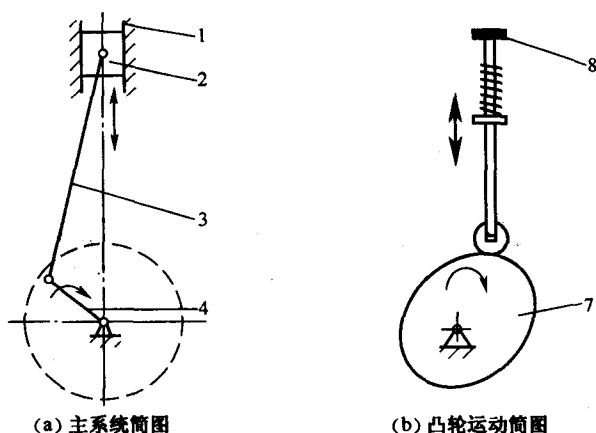


图 1-2 单缸内燃机简图

气缸上部有一个进气阀 8 和一个排气阀 9，在内燃机的一个工作循环中，这两个阀门应各开启、闭合一次，而且其开启、闭合均应发生在工作循环的特定瞬间，从而完成内燃机的进气和排气任务。

内燃机的一个工作循环过程如图 1-3 所示。



图 1-3 内燃机工作循环

内燃机在完成工作循环的过程中，用到了以下的几种组合。

在图 1-2 (a) 中，活塞的往复直线运动通过连杆转变为曲轴的连续转动，该组合体称为曲柄滑块机构。

在图 1-2 (b) 中，凸轮的旋转带动阀杆作上下直线运动，从而来开启或关闭进气阀和排气阀，该组合称为凸轮机构。

此外，内燃机中还用到了齿轮传动机构来保证进气阀、排气阀与活塞之间的协调动作。

2. 机器的组成

对于比较典型的常规机器来说，一般都包含以下三个基本组成部分。

(1) 驱动装置：驱动装置常被称为原动机，是机器的动力来源，常用的有电动机、内燃机、气动缸、液压缸等，以电动机的使用最为普遍。

(2) 传动装置：传动装置将驱动装置的运动和动力传递给执行装置，并实现运动速度和运动形式的转换。常用的机械传动装置有连杆机构、凸轮机构、齿轮传动机构等，在内燃机中就用这些机构作为传动装置。

(3) 执行装置：执行装置是直接完成机器功能的部分。

1.1.2 机器与机构、机械、构件与零件的概念

1. 机器与机构、机械的定义

机器是人为的实物组合，具有确定的相对运动，它可以用来转换能量或完成有用功，以

代替或减轻人类的劳动。

在内燃机的例子中，包含有曲柄滑块机构、凸轮机构、齿轮传动机构。曲柄滑块机构和凸轮机构实现了往复运动和旋转运动之间的变换，齿轮传动机构实现了转动速度的大小和方向的变化，这些机构起到的作用均是转换运动形式或运动速度。因此，可对机构给出以下的定义：

机构是人为的实物组合，具有确定的相对运动，它可以用来传递和转换运动。

机器是由机构组成的。个别简单的机器可能只含有一个机构，但一般的机器都含有多个机构。机构不具有转换能量或完成有用功的作用，以内燃机为例，其中的曲柄滑块机构、凸轮机构、齿轮传动机构再加上火花塞和燃气系统，才具有转换机械能的功能，形成了内燃机，而其中的各个机构只起到转换运动的作用。

如果仅仅从运动的观点来看，机器与机构并无区别，我们均可以用“机械”一词来表示，一般认为机械是机器和机构的总称。

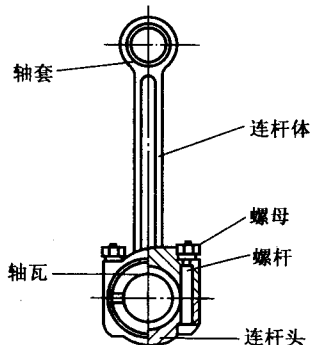


图 1-4 内燃机中的连杆

2. 构件与零件

机构中的运动单元被称为构件，机构是由构件组成的。比如图 1-2 (a) 中的曲柄滑块机构，是由气缸、活塞、连杆和曲轴这些构件组成的。

构件具有独立的运动特性，但它又是由零件组成的，比如内燃机中的连杆是由连杆体、连杆头、轴套、轴瓦、螺杆、螺母等零件装配而成的，如图 1-4 所示，这些零件之间没有相对运动，它们作为一个整体进行运动。零件是不可再拆卸的基本单元。

因此，构件是运动的单元，零件是制造的单元。

在各种机械中广泛使用的零件称为通用零件，如螺栓、轴、齿轮、皮带、弹簧等；只在某一类机械中使用的零件称为专用零件，如内燃机中的活塞、曲轴等。

1.2 机械设计的基本内容与要求

1.2.1 机械设计的基本内容

1. 机械产品设计的主要过程

(1) 制订产品设计任务书：产品设计任务书通常是根 据市场需求提出，通过可行性分析之后确定的。内容应包括机器的预期功能、主要性能参数、使用条件、预期成本、完成期限等内容。

(2) 制订产品设计方案：产品方案设计阶段要确定机器的工作原理、传动方案和总体布置等内容，是设计中非常重要的一步。

在满足设计任务书的前提下,在设计人员提出的各种设计方案中经过分析比较、优化筛选,以选出最佳方案。

(3) 进行技术设计：通过相关的运动学和力学计算，确定动力机的参数以及重要零部件的结构和主要尺寸，完成零件图和装配图的绘制。

(4) 试制样机：根据技术设计阶段提供的图纸进行样机的试制，并进行试运行，对发现的问题进行修改完善，最后通过鉴定。

(5) 投产销售：样机通过鉴定后，可投产进行销售，并根据用户的反馈信息对产品进行改进。

2. 机械零件设计的一般步骤

在技术设计阶段，要对主要零部件进行设计。对于不同的零件和工作条件，设计的步骤略有不同，但大体上，设计的步骤如下：

- (1) 根据零件的工作情况，确定作用于零件上的载荷；
- (2) 根据零件的承载情况，判定零件的失效形式，确定计算准则；
- (3) 选择材料及合适的热处理方法，根据计算准则计算零件的基本尺寸；
- (4) 考虑工艺性等要求，对零件进行结构设计；
- (5) 绘制零件图，编写相关技术文件。

1.2.2 机械设计的基本要求

机械产品的设计应满足以下基本要求。

1. 功能性要求

机械产品应能实现预定的功能。这就要求设计者合理利用机械的工作原理，正确设计传动方案及其他辅助系统。

2. 可靠性要求

机械在工作时要传递力，在力的作用下零件内部将产生应力，从而有可能导致零件发生断裂、较大变形、磨损等各种形式的失效。机器应在规定的使用期限内，保证零件不失效，达到规定的性能。

可靠性是指在机器规定的使用寿命和工况条件下完成规定功能的能力，它是衡量机械产品的一个重要指标。要满足可靠性要求，就要进行强度、刚度等方面的计算，这些计算会涉及力学等方面的基本知识。

3. 经济性要求

设计的机械产品应力求在制造和使用过程中成本最小化，以求获得最大的经济效益。在设计过程中应正确选择材料，采用合理的结构和工艺，尽量采用标准化、通用化的零部件。

4. 社会化要求

社会化要求包括几个方面：满足操作者的安全性和舒适性要求；造型美观大方、色彩协调，满足美学的要求；满足社会对环保的要求等。