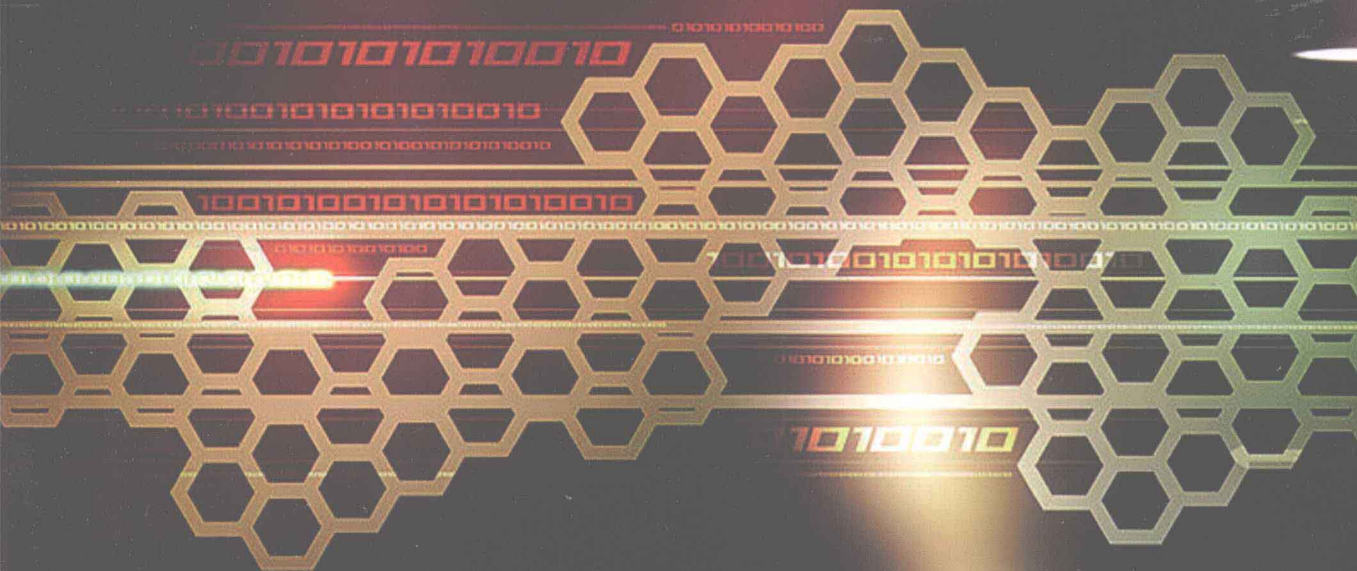




高职高专先进制造技术规划教材



机械设计技术

教材编委会

主 编 张庆玲 王敬艳

副主编 杜贵明 刘雅荣 孙海波



清华大学出版社

高职高专先进制造技术规划教材

机械设计技术

教材编委会

张庆玲 王敬艳 主编

杜贵明 刘雅荣 孙海波 副主编

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书对理论力学、材料力学、机械原理、机械零件等学科的知识进行了有机融合,使各学科知识有机地结合在一起,不再突显其学科界限。全书共7章,内容包括机械的初步认识和构件的静力分析;常用杆机构的工作原理、运动特点及应用;构件的轴向拉压变形及强度计算;常用传动零件的工作原理、结构特点及设计准则;常用连接件的结构、特点及应用;构件的剪切变形及强度计算;轴系零件的结构、标准及选用;扭转和弯曲变形及强度计算等。

本书每章内容以任务驱动的方式给出,设有任务分析、任务实施和任务总结。

本书适合作为高等职业教育数控技术专业、机电一体化技术专业及模具设计与制造专业教材,也可作为成人专科教育教材或供有关专业技术人员参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

机械设计技术/张庆玲,王敬艳主编. -北京:清华大学出版社,2009.3

ISBN 978-7-302-19394-4

I. 机… II. ①张… ②王… III. 机械设计-高等学校:技术学校-教材 IV. TH122

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第009514号

责任编辑:许存权 郭 伟

封面设计:刘 超

版式设计:刘 娟

责任校对:焦章英

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦A座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京四季青印刷厂

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:16.5 字 数:388千字

版 次:2009年3月第1版 印 次:2009年3月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:28.00元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:030600-01

出版说明

时代背景

随着我国经济社会的发展、机械自动化程度的提高和数控技术的进一步更新，企业和用人单位对技能型人才的数量和结构提出了更高要求，同时也对毕业生提出了更高的要求，这对高职教育在新的历史条件下的发展提出了新挑战。为适应形势的发展，进一步提高我国高等职业教育的质量，增强高等职业院校服务经济社会发展的能力，强化职业院校学生实践能力和职业技能的培养，切实加强学生的生产实习和社会实践，大力推行“工学结合、校企合作”的人才培养模式，加速技能型人才的培养，实现“国家 653 工程”，为我国制造业输送先进的制造技术人才，尽快使我国成为制造业强国，这一切都要求我们推出一套与时俱进的系列教材。

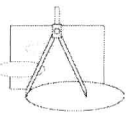
编写目的

高职高专教材建设工作是整个高职高专教学工作中的重要组成部分。教学改革以来，在各级教育行政部门、有关学校和出版社的共同努力下，各地先后出版了一些高职高专教育教材。但从整体上看，真正具有高职高专教育特色、符合目前技术发展要求的教材极其匮乏，教材建设落后于高职高专教育的发展需要。为此，根据教育部要求，通过推荐、招标及遴选，我们组织了一批学术水平高、教学经验丰富、实践能力强的教师以及相关行业的工程师，成立了“高职高专先进制造技术规划教材”编写队伍，充分吸取高职高专和企业培训方面取得的成功经验和教学成果，结合“工学结合、校企合作”的人才培养模式，以“任务驱动”的方式，推出这批切合当前教育改革需要的、高质量的、面向就业实用技术的“高职高专先进制造技术规划教材”。

系列教材

本系列教材主要书目：

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| ● 《机械制造技术》 | ● 《数控机床维修与维护》 |
| ● 《机械设计技术》 | ● 《FANUC 数控车床编程与实训》 |
| ● 《机械制图》 | ● 《FANUC 数控铣床编程与实训》 |
| ● 《数控加工工艺及编程》 | ● 《SIEMENS 数控车床编程与实训》 |
| ● 《Mastercam 数控编程》 | ● 《SIEMENS 数控铣床编程与实训》 |



- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| ● 《模具 CAD/CAM 技术 (UG)》 | ● 《UG NX5 中文版编程基础与实践教程》 |
| ● 《模具 CAD/CAM 技术 (Pro/E)》 | ● 《UG NX5 中文版设计基础与实践教程》 |
| ● 《数控机床操作技能及实训》 | ● 《UG NX6 基础教程》 |
| ● 《塑料材料与成型加工》 | ● 《Pro/E Wildfire4 基础教程》 |
| ● 《冷冲压工艺及模具设计》 | ● 《计算机绘图—AutoCAD 2008 应用教程》 |
| | |

教材特点

1. 按照“工学结合、任务驱动”的要求进行教材结构与内容的安排，符合当前职业教育的改革方向。
2. 在教材结构上打破传统教材以知识体系编排的方式，真正做到“必需、够用”。
3. 内容实用，容易上手，操作性强。有“任务分析”、“相关知识”、“任务实施”、“任务总结”、“课堂训练”、“知识拓展”等特色内容。在关键处还有“注意”、“技巧”等提示内容。
4. 实训实例的讲解以 Step by Step 方式，使学生学得会、学得快、学得通、学得精。
5. 配有助学课件，辅助教学。

读者定位

本套教材是依据教育部最新教改要求编写而成的，可作为高职高专机械、机电、模具、数控等相关专业的教学用书，独立院校、中职院校教学也可参照选用，也可供相关行业的工程技术人员参考。

教材编委会 于清华园



前 言

2007 年，国家开始实施 100 所示范性高等职业院校的建设，高等职业教育的改革全面展开。高职教育正在以全新的教学模式为社会培养既有专业理论又能动手操作的综合性技能型人才。“机械设计技术”是机械类（数控技术、机电一体化技术、模具设计与制造技术）专业的一门主要的技术基础课程，对于增强学生的机械理论基础，培养知识应用能力和创新能力，以及提高对后续基于工作过程系统化课程的学习和机械技术工作的适应性，都起着重要作用。

本书以任务驱动的形式编写而成，每一个任务可根据教学要求设计一个学习情境，包含任务分析、任务实施和任务总结，每一章都有“课堂训练”和“知识拓展”，宜教宜学。本书内容包括工程力学、机械原理、机械零件的相关知识。在知识的编排上打破了传统的课程体系，将教学内容进行了整体规划和有机融合，将自成体系的力学内容分散到具体的任务中，形成了理论与实践一体化的新型课程体系，使课程内容更具针对性和连续性。本教材在内容上简化了理论分析，注重知识的应用和实用性；在表现形式上注重直观性和多样性，做到图文并茂，以激发学生的学习兴趣。

参加本书编写工作的有：长春职业技术学院张庆玲、王敬艳、杜贵明、刘雅荣、孙海波、赵春梅、朱晶波、邵维范、周佩秋，辽源职业技术学院李波。全书由张庆玲、王敬艳任主编，杜贵明、刘雅荣、孙海波任副主编，由张庆玲统稿。

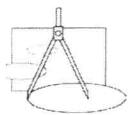
尽管我们在编写的过程中作了许多努力，但由于时间和水平有限，本教材中难免存在一些疏漏和不妥，恳请各教学单位和读者使用时多提宝贵意见和建议，E-mail: x_xcq@sina.com。

编者

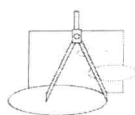
2009 年 1 月

目 录

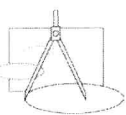
第 1 章 机械设计概论.....	1
任务 1-1 机器的认识	1
1.1 机器与机构.....	1
1.1.1 机器的组成及功能	1
1.1.2 机构.....	3
1.1.3 构件与零件.....	3
1.1.4 机械设计的基本要求和设计方法	4
任务 1-2 构件的静力分析.....	5
1.2 力的基本概念.....	5
1.2.1 力的概念	5
1.2.2 刚体的概念	6
1.2.3 平衡的概念	6
1.2.4 静力学公理.....	7
1.3 约束与约束反力	10
1.3.1 约束与约束反力简介	10
1.3.2 工程上常见的几种约束类型及其反力方向的确定	10
1.4 受力分析与受力图	14
1.4.1 研究对象与受力图的概念	14
1.4.2 受力图的画法	14
1.5 平面力系的平衡方程及应用	16
1.5.1 平面汇交力系	16
1.5.2 平面力偶系的合成与平衡	20
1.5.3 平面一般力系	24
课堂训练.....	27
知识拓展.....	27
第 2 章 常用机构.....	30
任务 2-1 平面连杆机构的设计	30
2.1 平面机构的基本知识.....	30
2.1.1 平面机构的组成.....	30
2.1.2 平面机构运动简图	32



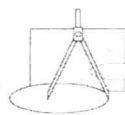
2.1.3	平面机构的自由度	34
2.1.4	机构具有确定运动的条件	37
2.2	平面连杆机构的认识	38
2.2.1	铰链四杆机构的类型及应用	38
2.2.2	铰链四杆机构基本类型的判别	40
2.2.3	含移动副的四杆机构	41
2.3	构件的轴向拉压变形及强度计算	44
2.3.1	轴向拉压的概念	44
2.3.2	轴向拉伸与压缩时构件横截面上的内力	44
2.3.3	拉伸和压缩时的应力	46
2.3.4	拉压时的变形	47
2.3.5	构件受拉伸与压缩时的强度计算	47
2.4	四杆机构的基本特性	52
2.4.1	平面四杆机构的运动特性	52
2.4.2	平面四杆机构的传力特性	53
2.5	平面四杆机构的设计	55
2.5.1	按给定的行程速比系数 K 设计四杆机构	55
2.5.2	按连杆的预定位置设计四杆机构	56
任务 2-2	凸轮机构的设计	58
2.6	凸轮机构的认识及应用	59
2.6.1	凸轮机构的组成及特点	59
2.6.2	凸轮机构的基本类型	59
2.6.3	凸轮机构的应用	61
2.7	凸轮机构的运动规律分析	62
2.7.1	凸轮机构的运动过程和位移线图	62
2.7.2	凸轮机构从动件常用运动规律	63
2.8	凸轮机构的设计	65
2.8.1	反转法原理	65
2.8.2	凸轮轮廓的绘制	65
2.8.3	凸轮设计中应注意的几个问题	67
2.9	棘轮机构的认识及应用	70
2.9.1	棘轮机构的组成及原理	70
2.9.2	棘轮机构的类型	71
2.10	槽轮机构的认识及应用	72
2.10.1	槽轮机构的组成及工作原理	72
2.10.2	槽轮机构的类型	73
2.10.3	槽轮机构的特点及应用	73
	课堂训练	74



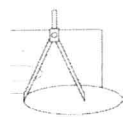
知识拓展	75
第 3 章 挠性传动	77
任务 3-1 带传动的设计	77
3.1 带传动的认识及应用	77
3.1.1 带传动的工作原理和类型	77
3.1.2 带传动的特点和应用	79
3.2 带传动的工作情况分析	79
3.2.1 带传动的受力分析	79
3.2.2 带传动的应力分析	79
3.2.3 带传动的弹性滑动和传动比	80
3.3 普通 V 带传动的设计	81
3.3.1 V 带传动的设计准则	81
3.3.2 V 带和 V 带轮的结构	81
3.3.3 V 带传动的设计步骤	85
3.4 带传动的张紧、维护和安装	91
3.4.1 带传动的张紧	91
3.4.2 带传动的安装和维护	92
任务 3-2 链传动的认识及应用	94
3.5 链传动的类型、特点及应用	94
3.5.1 链传动的类型	94
3.5.2 链传动的特点和应用	95
3.6 滚子链和链轮的结构	95
3.6.1 滚子链的结构	95
3.6.2 滚子链链轮	97
课堂训练	98
知识拓展	99
第 4 章 齿轮传动	100
任务 4-1 直齿圆柱齿轮传动的设计	100
4.1 齿轮传动的认识及应用	100
4.1.1 齿轮传动的类型	100
4.1.2 对齿轮传动的基本要求	101
4.1.3 齿轮传动的特点	102
4.2 齿廓啮合基本定律	102
4.3 渐开线齿廓	103
4.3.1 渐开线的形成及其性质	103
4.3.2 渐开线齿廓啮合特点	104
4.4 渐开线标准直齿圆柱齿轮的几何尺寸计算	105



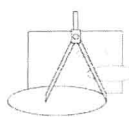
4.4.1	齿轮各部分的名称.....	105
4.4.2	渐开线齿轮的基本参数.....	106
4.4.3	渐开线标准直齿圆柱齿轮的几何尺寸计算.....	108
4.4.4	渐开线直齿圆柱齿轮常用的测量项目.....	108
4.5	渐开线齿轮的啮合传动.....	109
4.5.1	渐开线齿轮传动的啮合过程:.....	109
4.5.2	直齿圆柱齿轮的正确啮合条件.....	110
4.5.3	直齿圆柱齿轮的连续传动条件.....	111
4.5.4	标准中心距.....	111
4.6	渐开线齿轮的切齿原理.....	112
4.6.1	渐开线齿轮的加工方法.....	112
4.6.2	根切现象与最少齿数.....	114
4.6.3	变位齿轮概念.....	115
4.7	齿轮的失效形式、常用材料及结构.....	116
4.7.1	齿轮的失效形式.....	116
4.7.2	齿轮常用材料.....	118
4.7.3	齿轮结构.....	119
4.8	渐开线标准直齿圆柱齿轮传动的设计.....	120
4.8.1	轮齿的受力分析.....	120
4.8.2	计算载荷.....	121
4.8.3	齿面接触疲劳强度计算.....	122
4.8.4	齿根弯曲疲劳强度计算.....	124
4.8.5	齿轮精度等级的选择.....	124
任务 4-2	斜齿圆柱齿轮传动的认识及尺寸计算.....	129
4.9	斜齿轮齿廓曲面的形成及特点.....	130
4.9.1	直齿轮的齿廓曲面形成及特点.....	130
4.9.2	斜齿轮的齿廓曲面形成及特点.....	130
4.10	斜齿轮的基本参数及几何尺寸.....	131
4.10.1	斜齿轮的主要参数.....	131
4.10.2	斜齿圆柱齿轮传动的几何尺寸计算.....	133
4.11	斜齿轮的啮合传动.....	134
4.11.1	正确啮合条件.....	134
4.11.2	重合度.....	134
4.11.3	斜齿圆柱齿轮的当量齿数.....	135
任务 4-3	直齿圆锥齿轮的认识.....	136
4.12	直齿圆锥齿轮的啮合、参数及几何尺寸.....	137
4.12.1	圆锥齿轮传动的特点及应用.....	137
4.12.2	直齿锥齿轮传动的主要参数和几何尺寸计算.....	137



4.12.3	直齿锥齿轮传动的正确啮合条件	138
4.12.4	直齿锥齿轮传动的受力分析	139
任务 4-4	蜗杆传动的几何尺寸计算	140
4.13	蜗杆传动的认识及应用	141
4.13.1	蜗杆传动的特点及应用	141
4.13.2	蜗杆传动的类型	142
4.14	蜗杆传动的基本参数及几何尺寸计算	143
4.14.1	蜗杆传动的正确啮合条件	143
4.14.2	蜗杆传动的主要参数和几何尺寸计算	143
4.15	蜗杆传动的失效形式、材料选择及蜗杆蜗轮的结构	145
4.15.1	蜗杆传动的失效形式	145
4.15.2	蜗杆的材料	146
4.15.3	蜗杆蜗轮的结构	146
	课堂训练	147
	知识拓展	148
第 5 章	轮系	150
5.1	轮系的认识及应用	151
5.1.1	轮系的分类	151
5.1.2	轮系的特点及应用	152
5.2	定轴轮系的传动比计算	153
5.2.1	一对齿轮啮合的传动比	153
5.2.2	定轴轮系的传动比	154
5.3	行星轮系的传动比计算	156
5.3.1	反转法	156
5.3.2	公式 5-4 使用说明	157
5.4	混合轮系的传动比计算	158
	课堂训练	159
	知识拓展	160
第 6 章	常用连接	161
任务 6-1	螺栓连接的设计	161
6.1	螺纹的形成、类型及参数	162
6.1.1	螺纹的形成	162
6.1.2	螺纹的类型和主要参数	162
6.2	螺纹连接的类型及常用螺纹连接件	165
6.2.1	螺纹连接的基本类型	166
6.2.2	常用螺纹连接件	166
6.3	螺纹连接的预紧和防松	167



6.3.1	螺纹连接的顶紧	167
6.3.2	螺纹连接的防松	169
6.4	剪切变形及强度计算	170
6.4.1	剪切变形的概念	170
6.4.2	剪切和挤压强度计算	171
6.5	螺栓连接的设计	172
6.5.1	螺栓组连接的结构设计	173
6.5.2	螺栓组连接受力分析	174
任务 6-2	平键连接的选择计算	178
6.6	键连接的类型及应用	179
6.7	普通平键连接的选择及强度计算	180
任务 6-3	花键连接、销连接的认识及应用	182
6.8	花键连接的类型及应用	182
6.9	销连接的类型及应用	183
	课堂训练	185
	知识拓展	185
第 7 章	轴系零件	187
任务 7-1	滚动轴承的选择计算	187
7.1	滑动轴承的认识及应用	187
7.1.1	滑动轴承的类型	187
7.1.2	滑动轴承的结构	188
7.1.3	滑动轴承的材料	189
7.1.4	轴瓦的结构	191
7.1.5	滑动轴承的应用	191
7.2	滚动轴承的类型及应用	191
7.2.1	滚动轴承的结构	191
7.2.2	滚动轴承的类型和特性	192
7.3	滚动轴承的代号	195
7.3.1	滚动轴承的代号	195
7.3.2	滚动轴承的类型选择	197
7.4	滚动轴承的选择计算	197
7.4.1	滚动轴承的受载情况分析	197
7.4.2	滚动轴承的失效形式与计算准则	198
7.4.3	滚动轴承的寿命计算	198
7.4.4	滚动轴承的静强度计算	203
7.5	滚动轴承的组合设计	204
7.5.1	滚动轴承的轴向固定	204



7.5.2	轴承组合的调整	206
7.5.3	滚动轴承的配合	207
7.5.4	轴承的装拆	207
任务 7-2	轴间联接件的认识	208
7.6	联轴器的类型及应用	209
7.6.1	常用联轴器的结构和特点	210
7.6.2	联轴器的选用	213
7.7	离合器的类型及应用	214
7.7.1	牙嵌式离合器	214
7.7.2	摩擦离合器	215
7.8	轴的分类及材料	217
7.8.1	轴的用途及分类	217
7.8.2	轴的材料	218
7.9	轴的结构设计	220
7.9.1	轴上零件装配方案	221
7.9.2	轴上零件的定位和固定	221
7.9.3	轴的结构工艺性	223
7.9.4	提高轴的强度和刚度的措施	223
7.10	传动轴的强度和刚度计算	225
7.10.1	扭转的概念	225
7.10.2	扭转时横截面上的扭矩和扭矩图	225
7.10.3	扭转时横截面上的应力	227
7.10.4	传动轴扭转时的强度计算	229
7.10.5	传动轴扭转时的刚度计算	229
7.11	心轴及转轴的强度计算	230
7.11.1	弯曲变形的概念	230
7.11.2	心轴的强度计算	231
7.11.3	转轴的强度计算	238
7.12	轴的设计实例	240
7.12.1	轴设计的一般步骤	240
7.12.2	轴的设计实例	241
	课堂训练	246
	知识拓展	246
参考文献		249

第1章 机械设计概论

任务 1-1 机器的认识



任务分析

机器是人类生产和生活中的重要工具，使用机器生产的水平是衡量一个国家的技术水平和现代化程度的重要标志。图 1-1 所示是我们生活中常见的脚踏缝纫机，它的工作原理是通过将脚踏在踏板上摆动从而带动大带轮驱动缝纫机运动。那么，还见过哪些机器呢？

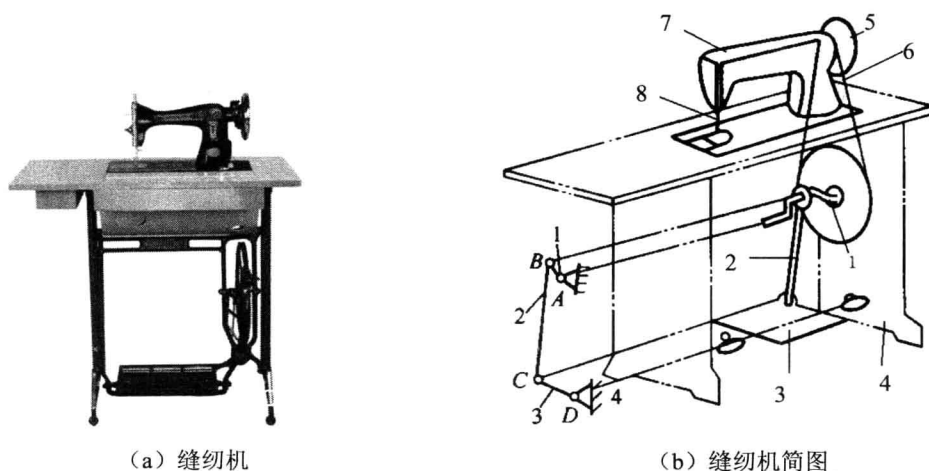


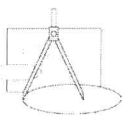
图 1-1 脚踏缝纫机

本任务要求结合实际，正确认识更多的机器，区分实际生产和生活中哪些是机器，哪些不是机器，同时区分机器和机构，认识构件和零件。

1.1 机器与机构

1.1.1 机器的组成及功能

图 1-1 (b) 所示为家庭用缝纫机，它是由机架 4、踏板 3、连杆 2、曲轴及大带轮 1、



小带轮 5、传动带 6 以及带动缝纫机针 8 运动的机头 7 中的其他机构组成的。当踏动踏板时, 就会把运动传递到缝纫机针, 完成一定的运动。

图 1-2 所示为单缸内燃机, 它是由气缸体 1、活塞 2、进气阀 3、排气阀 4、连杆 5、曲轴 6、凸轮 7、顶杆 8、齿轮 9 和齿轮 10 组成的。燃气推动活塞 2 做往复移动, 经连杆 5 转变为曲轴 6 的连续转动, 从而带动齿轮 10, 通过齿轮 10 和齿轮 9 的啮合带动凸轮 7 转动, 进而控制进、排气阀的启闭运动。为保证曲轴每转两周进、排气阀各启闭一次, 曲轴与凸轮之间安装了齿数比为 1:2 的齿轮。这样, 当燃气推动活塞运动时, 各构件协调地动作, 加上汽化、点火等装置的配合, 就可以把燃气的热能转化为曲轴转动的机械能。

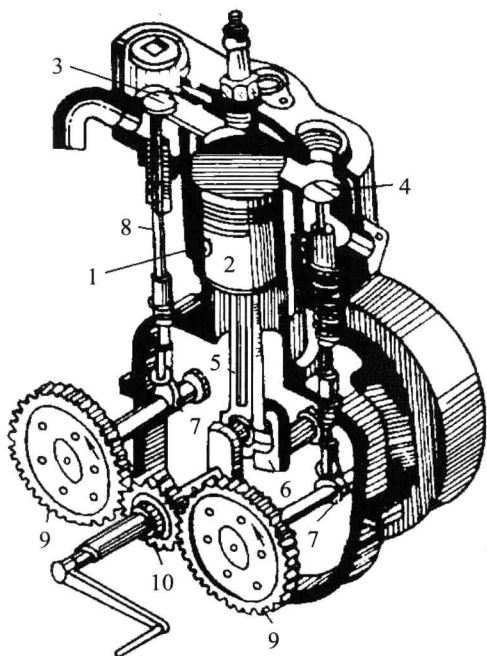


图 1-2 单缸内燃机

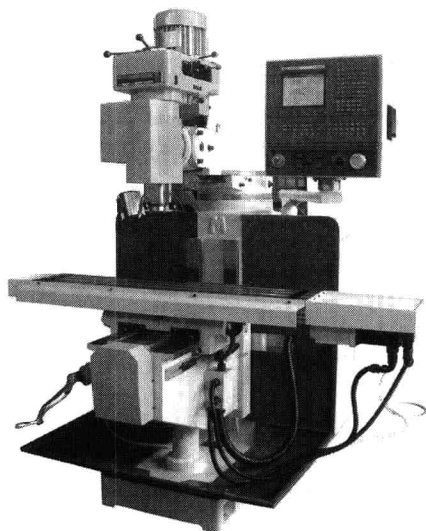


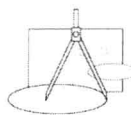
图 1-3 数控铣削加工机床

图 1-3 所示为数控铣削加工机床, 通过将零件的加工程序输入机床的数控装置中, 数控装置控制伺服系统和其他驱动系统, 再驱动机床的工作台、主轴等装置的运动, 从而完成零件的加工。

由以上实例可以看出, 尽管机器的种类很多, 其结构、功能和用途各异, 但从组成和作用上来分析, 机器却有着以下共同的特征: ① 任何机器都是由许多实体组合而成的, 如图 1-2 所示的单缸内燃机, 是由汽缸、活塞、连杆、曲轴、轴承等构件组合而成的; ② 各运动实体之间具有确定的相对运动; 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。我们把同时具有以上 3 个特征的实物组合称为机器。

机器按照构造、用途、性能等可分为以下几类。

(1) 动力机器。如电动机、发电机、内燃机等, 要用来实现机械能与其他形式能量间的转换。



(2) 加工机器。如普通机床、数控机床、工业机器人等, 主要用来改变物料的结构形状、性质和状态。

(3) 运输机器。如汽车、飞机、输送机等, 主要用来改变物料的空间位置。

(4) 信息机器。如计算机、摄像机、复印机、传真机等, 主要用来获取或处理各种信息。

1.1.2 机构

机构是用来传递运动和力的各实物的组合。如图 1-1 (b) 所示的缝纫机踏板机构, 它是由踏板 3、连杆 2、曲轴 1 和机架 4 组成, 各实物之间用运动副连接。由此可见, 机构具有机器的前两个特征, 是机器的组成部分。

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; 机构的主要功用在于传递或转变运动的形式, 不能做机械功, 也不能实现能量转换。例如, 发动机、机床、轧钢机、纺织机和拖拉机等都是机器, 而钟表、仪表、千斤顶、机床中的变速装置或分度装置等都是机构。通常的机器必包含一个或一个以上的机构。图 1-2 所示的单缸内燃机, 其中就有一个曲柄连杆机构, 用来将汽缸内活塞的往复运动转变为曲柄(曲轴)的连续转动。

如果不考虑做功或实现能量转换, 只从结构和运动的观点来看, 机器和机构没有区别, 所以将它们总称为机械, 即: 机械是机器与机构的总称。

1.1.3 构件与零件

构件是机构中参加运动的单元体, 具有独立的运动特性。它是运动的单元, 一个构件可以是不能拆开的单一整体, 如图 1-2 所示的曲轴 6; 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。如图 1-4 中所示的内燃机中的连杆, 它是由连杆体、连杆盖和连接连杆体和连杆盖的螺钉组成的, 内燃机工作时, 连杆作为一个整体参加运动。

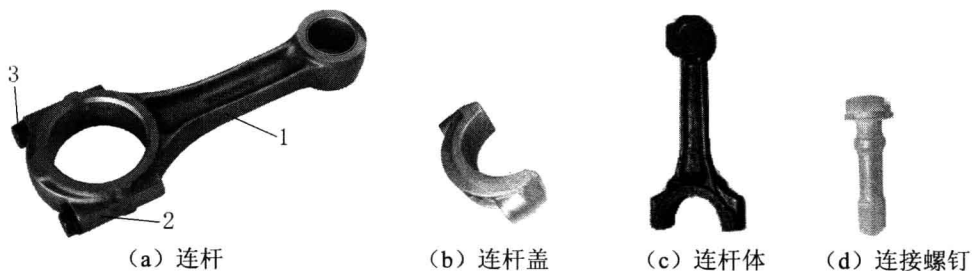
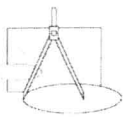


图 1-4 连杆

零件是机械中的制造单元, 是组成机械的不可拆开的基本单元, 如图 1-4 中的螺钉、连杆体、连杆盖等。机械中的零件按功能和结构特点又可分为通用零件和专用零件。各种机械中普遍使用的零件称为通用零件, 如螺钉、键、齿轮、轴承等。仅在某些专门行业中才用到的零件称为专用零件, 如内燃机活塞、机床床身、汽轮机叶片等。



1.1.4 机械设计的基本要求和设计方法

1. 设计要求

- (1) 满足使用要求。设计的机器必须完成规定的功能，在规定的条件下和预期的寿命期间内能可靠地工作，并且操作简单、维修方便。
- (2) 满足经济性要求。经济性指标是一项综合性指标。所设计的机械产品应在满足使用要求的前提下，尽量使得产品的设计制造成本低、能源材料耗费少、维护管理费用低，而生产率和机械效率高。
- (3) 满足其他要求。如要求机械产品外形美观、装拆容易、噪声小等。

2. 设计方法

- 机械零件的设计方法很多，如理论设计法、类比法、实验法、计算机辅助设计法等。一般的设计步骤为：
- (1) 根据使用要求，选择零件的类型及结构形式。
 - (2) 按工作情况，确定作用在零件上的载荷。
 - (3) 根据工作要求，合理选择零件材料。
 - (4) 分析零件的主要失效形式，按照相应的设计准则，确定零件的基本尺寸。
 - (5) 设计零件的结构及尺寸，并进行必要的强度、刚度校核计算。
 - (6) 绘制零件工作图。



任务实施

实施过程见表 1-1。

表 1-1 机器的认识任务实施过程

步 骤	内 容	教 师 活 动	学 生 活 动	成 果
1	什么是机器？机器有哪些特征？机器与机构的区别	布置任务、举例引导，讲解相关知识	课外调研，课堂讨论	书面调研报告、课堂汇报
2	什么是零件？什么是构件？二者的区别	布置任务、指导学生活动	学生对机器模型进行观察、组内讨论	小组讨论记录、汇报
3	机械设计的 要求和 方法	举实例引导学生、对学生活动进行总结	讨论、发言	



任务总结

1. 机器的特征。① 任何机器都是由许多实体组合而成的。② 各运动实体之间具有确定的相对运动。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。

□ □ □ □ □ □