



21世纪高职高专规划教材·数控系列

机械设计基础

主编 于兴芝 副主编 尚长沛



中国人民大学出版社

21 世纪高职高专规划教材·数控系列

机械设计基础 / 于兴芝、尚长沛编

北京：中国人民大学出版社，2008.3

会员委导群 机械设计基础 21 世纪高职高专 IS

I. 机

II. ①于—②尚—

III. 机械设计—(教材参考书)

IV. TB123

主 编 于兴芝

副主编 尚长沛

主 审 唐建生

中国版本图书馆

数据

书号

学心已

机械设计基础

机械设计

云志干

机械设计基础

机械设计

田蒙王

机械设计基础

机械设计

平慧怀

机械设计基础

机械设计

耕数林

机械设计基础

机械设计

张志金

机械设计基础

机械设计

封 封

机械设计基础

机械设计

附附贾

机械设计基础

机械设计

吕 国

机械设计基础

机械设计

010-62511338 (质管部)

010-62514149 (门市部)

010-62515275 (本版书报)

网 址 <http://www.crup.com.cn>

<http://www.crup.com.cn> (人大教研网)

经 销 新华书店

印 刷 北京易学印刷有限责任公司

开 本 185mm×260mm 16 开本

印 张 25

字 数 471 000

版 次 2008 年 4 月第 1 版

印 次 2008 年 4 月第 1 次印刷

定 价 29.80 元

中国人民大学出版社 责任编辑

图书在版编目 (CIP) 数据

机械设计基础 / 于兴芝, 尚长沛编
北京: 中国人民大学出版社, 2008. 3
21 世纪高职高专规划教材·数控系列
ISBN 978-7-300-08991-1

- I. 机…
II. ①于…②尚…
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 (2008) 第 019894 号

21 世纪高职高专规划教材·数控系列

机械设计基础

主 编 于兴芝
副主编 尚长沛
主 审 唐建生

出版发行 中国人民大学出版社

社 址 北京中关村大街 31 号

邮政编码 100080

电 话 010-62511242 (总编室)

010-62511398 (质管部)

010-82501766 (邮购部)

010-62514148 (门市部)

010-62515195 (发行公司)

010-62515275 (盗版举报)

网 址 <http://www.crup.com.cn>

<http://www.ttrnet.com> (人大教研网)

经 销 新华书店

印 刷 北京易丰印刷有限责任公司

规 格 185 mm × 260 mm 16 开本

版 次 2008 年 4 月第 1 版

印 张 19.25

印 次 2008 年 4 月第 1 次印刷

字 数 471 000

定 价 29.80 元

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换

21 世纪高职高专机电类教材建设专家指导委员会

(按姓氏笔画为序)

- | | | |
|-----|-----|----------------|
| 马必学 | 院 长 | 武汉职业技术学院 |
| 于志云 | 副院长 | 青岛职业技术学院海尔学院 |
| 王蒙田 | 副院长 | 太原城市职业技术学院 |
| 孙慧平 | 院 长 | 宁波职业技术学院海天机电学院 |
| 杜建根 | 副院长 | 河南工业职业技术学院 |
| 金志涛 | 院 长 | 威海职业(技术)学院 |
| 钟 健 | 副院长 | 深圳职业技术学院机电工程学院 |
| 贾晓枫 | 院 长 | 合肥通用职业技术学院 |
| 陶 昆 | 副院长 | 平顶山工业职业技术学院 |
| 翟 轰 | 院 长 | 陕西工业职业技术学院 |

出版说明

21 世纪制造业的竞争, 其实是数控技术的竞争。随着数控技术、电气自动化技术的迅速发展及数控加工设备数量的急剧增长, 我国制造类企业急需大批数控编程、操作、维修人才及电气自动化技术人才, 而目前劳动力市场这种高等技术应用性人才严重短缺。为此, 教育部会同劳动和社会保障部、国防科工委、信息产业部、交通部、卫生部等联合启动了“职业院校制造业和现代服务业技能紧缺人才培养培训工程”, 明确了高等职业教育的根本任务就是要从劳动力市场的实际需要出发, 坚持以就业为导向, 以全面素质为基础, 以能力为本位, 努力造就数以千万计的制造业和现代服务业一线迫切需要的高素质技能型人才。

大量培养高技能型人才中的一个重要基础问题就是教材建设。为了适应机电类高职教育迅速发展的形势, 中国人民大学出版社依托教育部高等职业教育机电类专业的专家指导, 进行了广泛的调研, 期望探索出建设符合高职教育教学模式、教学方式、教学改革的教材的新路子。中国人民大学出版社先后组织全国 20 多所高职院校的院系领导及骨干教师召开了多次教材建设研讨会, 对机电类具有工学结合特色的高职教材的编写指导思想, 以及教材的定位、特色、名称、内容、篇幅进行了充分的论证, 成立了中国人民大学出版社机电类专业规划教材编委会以及机电类教材建设专家指导委员会, 组织出版高等职业教育机电类专业系列教材。

根据高等技术应用性人才培养目标, 本套教材既具有高等教育的知识内涵, 又具有职业教育的职业能力内涵, 主要体现了以下特色:

1. 以综合素质为基础, 以能力为本位。本套教材把提高学生能力放在突出的位置, 符合教育部机电类专业教学基本要求和人才培养目标, 注重创新能力和综合素质培养。
2. 以社会需求为基本依据, 以就业为导向。本套教材以机电类企业的生产需求为依据, 体现工学结合的特色, 明确职业岗位对职业核心能力的要求, 重点培养学生的技术运用能力和岗位工作能力。
3. 反映了机电领域的新知识、新技术、新工艺、新方法。本套教材注意克服以往专业教材中存在的內容陈旧、更新缓慢的弊端, 选择了目前最新的控制系统为典型实例, 采用了最新的国家标准及相关技术标准。
4. 贯彻学历教育与职业资格证书、技能证考试相结合的精神。本套教材把职业资格证书、技能证考证的知识点与教材内容相结合, 将实践教学体系与国家职业技能鉴定标准实行对接, 使学生在校学习的同时, 也能顺利地获得职业资格证书。
5. 教材体系立体化。为了方便教师教学和学生学学习, 本套教材配备了电子课件、电子教案、教学指导、题库、案例素材等教学资源, 并将配备相应的教学支持服务平台。

在本套教材的研发与编写过程中, 要感谢诸多专家、领导, 感谢他们对机电类专业

业规划教材研发所投入的大量精力,同时要感谢关注高等职业教育、参加本套教材研发与编写的各位老师,我们希望能够得到大家一如既往的支持,为我国的高等职业教育发展作出更大的贡献。

中国人民大学出版社

2008 年 1 月

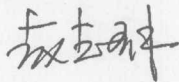
总 序

制造业在国民经济中占有举足轻重的地位，世界上具有重要影响力的国家无一不是制造业强国。制造业的持续发展是我国实现新型工业化的重要组成部分，是今后很长时期带动我国国民经济发展的火车头。中国要想成为制造业强国，目前还面临很多困难，其中很重要的一个就是缺乏高素质专业人才，包括相对稳定的、掌握先进生产技术的技能型人才，而以精益生产为代表的先进制造模式，是将柔性制造技术、高素质劳动者以及企业内部和企业之间的灵活管理方式集成在一起，对技能型人才的工作能力又提出了新的要求。

近年来，我国加工制造类职业教育取得了较大发展，中、高等职业院校加工制造类专业学生总数不仅逐年增加，而且占学生总数的比例也在增加。制造类职业教育取得的进步，特别是数量上的发展，为我国实现走向制造业大国的阶段性战略目标奠定了基础。然而，制造类职业教育还存在着很多问题，特别是在教育质量方面，主要表现在课程设置、教学内容选择、教学设计以及教材建设上没有充分考虑企业需求和学生的职业发展规律；教学不能满足企业技术进步和劳动组织发展需要等方面，这已经成为困扰职业教育教学质量提高的瓶颈。因此，加强课程和教材建设，已经成为众多职业院校教育教学工作的重要内容。

职业院校以市场和需求为导向的课程和教材建设，应当从专业所面向的职业工作任务和岗位要求出发，明确培养规格和关键能力要求，从而为学生的职业生涯发展奠定良好的基础，这不论是在理论上还是实践上都面临着巨大的挑战。这里不仅要引入先进的职业教育理念，需要丰富的专业实践经验，而且需要把先进、实用的技术有针对性地与职业院校的教学工作有机结合起来。在此，这套由中国人民大学出版社组织编写的针对机械制造、数控、自动化等专业的“21世纪高职高专规划教材”都进行了有益的探索。希望这套教材的出版不但能帮助职业院校更快、更好、更容易地培养出社会所紧缺的技能型人才，而且也能为我国职业教育的教学改革提供有价值的经验。

北京师范大学 技术与职业教育研究所所长



2008年2月27日

前 言

“机械设计基础”是机械类、近机类各专业的一门主干技术基础课。针对高职高专教育特点及培养应用型人才的需要，我们在参考了大量有关文献和资料的基础上，结合多年的教学经验，特编写了此书。

本书在编写过程中，突出以下特点：

1. 保持必要的基础理论知识，删减烦琐的理论公式推导，便于教与学。
2. 注重应用性，使教材内容贴近工程实践，以期提高学生解决工程实际问题的能力。
3. 本书所采用的计算方法尽量与现有的计算规范和最新颁布的国家标准相同。
4. 为便于学生学习，各章均配有小结和习题。

本书由河南工业职业技术学院于兴芝任主编，尚长沛任副主编。其中第1、17章由张成光编写；第2、6、15章由马建军编写；第3、4、12、14、16章由于兴芝编写；第5、7章由苏静编写；第8、9、13章由杨峰编写；第10、11章由丁延松编写；全书由李孔昭副教授担任主审。

本书在编写过程中参阅了大量的参考文献，在此特向参考文献的作者们表示感谢。

由于编者水平有限，书中难免会有不妥和错误之处，恳请广大读者批评指正。

编 者
2008年2月

目 录

57	.....	8.2
47	.....	9.2
97	.....	10.2
58	.....	11.2
78	.....	12.2
88	.....	13.2
00	.....	14.2
第1章 绪 论	.....	1
1.1	课程的研究对象	1
1.2	课程的地位及学习目的	3
1.3	课程的学习方法	3
小结	.....	5
习题	.....	5
第2章 平面机构及自由度	.....	6
2.1	运动副概述	6
2.2	平面机构运动简图	9
2.3	平面机构自由度计算	12
小结	.....	17
习题	.....	17
第3章 平面连杆机构	.....	21
3.1	平面连杆机构的基本形式及其演化	21
3.2	平面四杆机构的基本特性	27
3.3	平面四杆机构的设计	30
小结	.....	33
习题	.....	34
第4章 凸轮机构	.....	36
4.1	凸轮机构的组成、应用和分类	36
4.2	常用从动件运动规律	38
4.3	盘形凸轮轮廓线的设计方法	42
4.4	凸轮设计中应注意的几个问题	45
小结	.....	49
习题	.....	50
第5章 齿轮机构	.....	52
5.1	齿轮机构的特点和类型	52
5.2	齿廓啮合基本定律	53
5.3	渐开线齿廓	55
5.4	渐开线标准直齿圆柱齿轮	59
5.5	渐开线标准直齿圆柱齿轮的啮合传动	64
5.6	渐开线齿轮的加工	68
5.7	渐开线齿廓的根切与避免根切的措施	70

5.8 渐开线变位齿轮机构	72
5.9 平行轴斜齿圆柱齿轮机构	74
5.10 锥齿轮机构	79
5.11 蜗杆蜗轮机构	82
小结	87
习题	88
第6章 轮系	90
6.1 轮系的类型及功用	90
6.2 定轴轮系传动比的计算	93
6.3 行星轮系传动比的计算	95
6.4 混合轮系传动比的计算	97
6.5 渐开线少齿差行星传动简介	99
小结	99
习题	100
第7章 其他常用机构	103
7.1 螺旋机构	103
7.2 棘轮机构	111
7.3 槽轮机构	114
小结	117
习题	118
第8章 机械零件设计概述	119
8.1 机械零件应满足的基本要求和设计的一般步骤	119
8.2 机械零件的工作能力和设计准则	121
8.3 机械零件常用材料及其选用原则	123
8.4 机械的润滑	124
8.5 机械零件的工艺性	126
8.6 常用的几种现代机械设计方法	128
小结	128
习题	129
第9章 摩擦、磨损与润滑	130
9.1 摩擦与磨损	130
9.2 润滑	132
9.3 密封装置	137
小结	140
习题	140
第10章 V带传动	142
10.1 V带与V带轮	142
10.2 带传动工作情况分析	147
10.3 V带的失效形式和设计准则	149
10.4 V带传动的设计计算	152

10.5	V带传动的张紧、安装与维护	157
	小结	159
	习题	159
第11章	链传动	160
11.1	套筒滚子链和链轮	160
11.2	链传动的传动比及运动特性	166
11.3	链传动设计计算	168
	小结	173
	习题	174
第12章	齿轮传动	175
12.1	轮齿的失效形式和设计准则	175
12.2	齿轮的材料及热处理	177
12.3	齿轮传动的精度	179
12.4	直齿圆柱齿轮传动的受力和计算载荷	180
12.5	直齿圆柱齿轮传动强度计算	182
12.6	直齿圆柱齿轮传动设计	187
12.7	平行轴斜齿圆柱齿轮传动	189
12.8	直齿锥齿轮传动	192
12.9	蜗杆传动	196
12.10	齿轮结构与润滑	202
	小结	207
	习题	209
第13章	联 接	212
13.1	键联接	212
13.2	花键联接	217
13.3	销联接	218
13.4	螺纹联接	218
	小结	228
	习题	229
第14章	轴	230
14.1	轴的类型、要求及设计步骤	230
14.2	轴的材料	231
14.3	轴的结构设计	233
14.4	轴的强度计算	237
14.5	轴的刚度计算	242
	小结	243
	习题	244
第15章	滑动轴承	246
15.1	滑动轴承的主要类型	246
15.2	轴瓦的结构和轴承材料	248

15.3	非液体摩擦滑动轴承的设计计算	250
15.4	液体摩擦滑动轴承简介	252
	小结	253
	习题	253
第16章 滚动轴承		255
16.1	滚动轴承的结构、主要类型和特性	255
16.2	滚动轴承的代号	258
16.3	滚动轴承的类型选择	260
16.4	滚动轴承的失效形式、寿命计算和静强度计算	261
16.5	滚动轴承的组合结构设计	267
	小结	273
	习题	274
第17章 联轴器、离合器、制动器及弹簧		275
17.1	联轴器	275
17.2	离合器	282
17.3	制动器	285
17.4	弹簧	286
	小结	292
	习题	292
参考文献		294



第1章 绪论

机械是人类进行生产斗争的重要工具，也是社会生产力发展水平的重要标志。在古代，人类就应用杠杆和绞盘等原始的简单机械从事建筑和运输。

16 世纪第一次工业革命期间，意大利人达·芬奇、英国人牛顿等研究用蒸汽作为动力的机械；1690 年法国人巴本制造了一台蒸汽机；1705 年，苏格兰人 T·纽科门在前人的基础上制造了一台蒸汽机；1712 年这种蒸汽机开始在英国矿井中用于运输煤炭，英国人 J·瓦特在此基础上用了 6 年时间，对蒸汽机作了两次重大改革，才使蒸汽机奔跑于陆地；1802 年美国富尔顿以蒸汽机为动力，制造了世界上第一艘轮船；蒸汽机的出现使 19 世纪欧洲产业革命推动了机械工业，并使之得到了迅猛发展。

我国劳动人民在机械方面也有过杰出的发明和创造。在五千年前就使用过简单的纺织机械，在夏朝以前就发明了车子；西汉的指南车和记里鼓车已经采用了齿轮系；东汉张衡创造的候风地动仪是人类历史上第一台地震仪；东汉杜诗发明的水排以水力传动机械，驱动风箱炼铁的连杆机械装置，成为现代机械的雏形。

为了加速现代化建设，除对现有机械设备进行全面的技术改造，挖掘设备潜力外，还应加快机械科学的研究，设计和制造出各种先进的成套设备装备各个工业部门，并且逐步实现生产过程的自动化。由于“机械设计基础”课程是机械设计科学的基础，所以可以预计，在实现生产过程的自动化进程中，它将发挥越来越大的作用，同时它本身必将得到进一步的发展。高职院校机械类专业学生学习“机械设计基础”课程的必要性和重要性，也就不言而喻了。

1.1 课程的研究对象

机器的种类很多。由于机器的功用不同，其工作原理、构造和性能也各异。但是，从机器的组成原理、运动的确切性及其与功能的关系来看，各种机器之间却存在一些共同的特征。

1. 从制造角度来分析机器

可以把机器看成由若干机械零件（简称零件）组成的。零件是指机器的制造单元。机械零件又分为通用零件和专用零件：通用零件是指各种机器经常用到的零件，如螺栓、螺母、轴和齿轮等；专用零件是指某种机器用到的零件，如内燃机曲轴、汽轮机叶片和机床主轴等。

2. 从运动角度来分析机器

可以把机器看成是由若干构件组成的。构件是指机器的运动单元。构件可能是一个零件，也可能是若干个零件组成的刚性组合体。

图 1—1 所示为内燃机的连杆总成。由连杆体 1、连杆螺栓 2、螺母 3 和连杆头 4 等零件组成的构件。组成连杆的各零件与零件之间没有相对的运动，成为平面运动的刚性组合体。

3. 从装配角度来分析机器

可以认为较复杂的机器是由若干部件组成的。部件是指机器的装配单元，例如车床是由主轴箱、进给箱、溜板箱及尾架等部件组成的。把机器划分为若干部件，对设计、制造、运输、安装及维修会带来许多方便。

4. 从运动的确定性及功能关系来分析机器

(1) 根据功能的不同，一部完整的机器由以下几部分组成：

1) 原动机部分：机器的动力来源。作用是将其他形式的能量转换成机械能，如内燃机、电动机等。

2) 工作机部分：处于整个机械传动路线的终端，是直接完成工作任务的部分。作用是利用机械能做有用的机械功。

3) 传动部分：介于原动机和工作机之间。作用是把原动机的运动和动力传递给工作机。

4) 控制部分：控制机器的其他组成部分，使操作者能随时实现或终止机器的各种预定功能。现代机器的控制系统，一般包含机械控制系统，又包含电子控制系统，其作用包括监测及信号拾取、调节、计算机控制等。

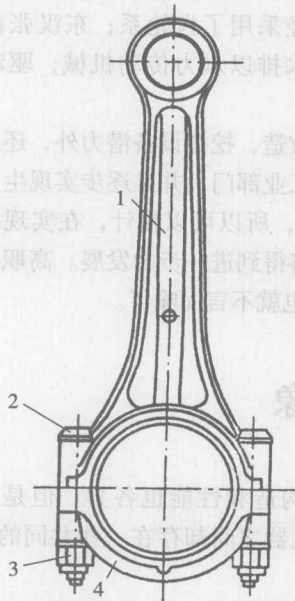


图1—1 内燃机的连杆总成

1—连杆体；2—连杆螺栓；
3—螺母；4—连杆头

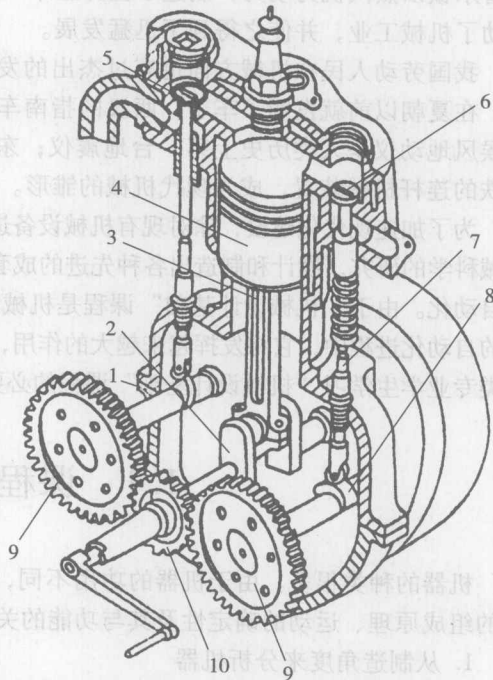


图1—2 单缸内燃机

1—汽缸体；2—曲轴；3—连杆；4—活塞；
5—进气阀；6—排气阀；7—推杆；8—凸轮轴；
9、10—齿轮

图1—2所示的是单缸内燃机。工作开始时，排气阀6关闭，进气阀5打开，燃气由进气管通过进气阀5被下行的活塞4吸入汽缸体1的汽缸内，然后进气阀5关闭，活塞4上行压缩燃气，点火后燃气在汽缸中燃烧、膨胀产生压力，从而推动活塞4下行，并通过连杆3使曲轴

2 转动, 这样就把燃气的热能转换为曲轴转动的机械能了。当活塞 4 再次上行时, 排气阀 6 打开, 燃烧后的废气通过排气阀 6 由排气管排出。曲轴 2 上的齿轮 10 带动两个齿轮 9, 从而带动两个凸轮轴 8 转动, 两个凸轮轴 8 再推动两个推杆 7, 使它按预定的规律打开或关闭排气阀 6 和进气阀 5。以上各机件协同配合、循环动作, 便可使内燃机连续工作。

(2) 从上面分析可以看出, 机器具有以下三个特征:

- 1) 机器一般是由许多构件组成的;
- 2) 各构件之间具有确定的相对运动;
- 3) 机器能代替或减轻人类劳动来完成有用的机械功或转换机械能。

仅仅研究构件之间的相对运动, 而不考虑构件在做功和能量转换方面所起的作用时, 通常把具有确定的相对运动、实现运动传递或运动形式转换的多构件组合称为机构。

图 1—2 单缸内燃机是通过一系列的机械运动, 把燃气的热能转换为曲轴转动的机械能, 是机器。活塞 4、连杆 3、曲轴 2 和汽缸体 1 所组成的部分, 把活塞的上下移动变换为曲轴的转动, 它仅实现了运动方式的变换, 是机构; 齿轮 10、齿轮 9 和汽缸体 1 所组成的部分, 把曲轴的转动传递给了凸轮, 也仅仅只实现了运动的传递, 也是机构; 凸轮轴 8、推杆 7 和汽缸体 1 所组成的部分, 把凸轮轴的转动变换成了推杆的上下移动, 也只实现了运动方式的变换, 同样也是机构。在上述的机构中, 都是运动件相对于汽缸体 1 运动, 汽缸体 1 就是机构中的机架。进气管和排气管 (图上未完全画出) 通过螺纹联接固定在汽缸体 1 上, 不是可动的装置, 因此不是机构。

从结构和运动角度来看, 机器和机构没有什么区别。因此, 为了叙述方便, 通常用机械一词作为机器和机构的总称。

本课程着重介绍机械中常用机构和通用零件工作原理、运动特性、结构特点、基本的设计理论和计算方法以及使用维护、标准和规范等。

1.2 课程的地位及学习目的

1.2.1 课程的地位

本课程是工科相关专业的主干技术基础课, 它在教学计划中起着承上启下的作用。它一方面是综合运用一些先修学科知识的设计性课程, 另一方面又是后续专业课学习的重要技术基础。

1.2.2 课程的学习目的

通过本课程的学习, 机械类和机电类专业的学生应达到以下基本要求:

- (1) 掌握常用机构和通用零部件的工作原理、结构特点以及基本的设计理论和计算方法。
- (2) 具有分析、选择和设计常见机构的能力。
- (3) 具有设计在普通条件下工作的、一般参数的通用零部件的能力。
- (4) 具有运用标准、规范、手册和图册等技术资料的能力。

1.3 课程的学习方法

本课程是一门技术基础课, 具有较强的理论性和实践性, 是从理论性和系统性都很强的

基础课向实践性很强的专业课过渡的转折点。在学习方法上应当注意以下几点:

(1) 结合学习本课程及时复习和巩固有关先修课程的知识。先修课程是学习本课程的基础,先修课程的学习情况将影响本课程的学习。因此为了给学习本课程奠定坚实的基础,还应当结合学习本课程及时复习和巩固有关先修课程的相关知识。

(2) 注意培养综合运用所学知识的能力。本课程是一门综合性课程,学习本课程的过程也是综合运用所学知识的过程,而综合运用所学知识解决设计问题的能力又是设计工作能力的重要标志。所以在学习本课程时应当注意培养综合运用所学知识的能力。

(3) 弄清设计原理和设计公式的应用条件及公式中各量之间的相互关系。本课程的许多设计原理和设计公式都是带有条件的。设计时应弄清实际情况是否与条件相符。此外,设计计算时,通常在同一公式中要同时确定几个参数或数据,而这些参数或数据是否确定合理,又取决于对公式中各量之间的关系和对实际情况的了解程度。因此,设计计算中的主要困难不是解方程式,而是怎样才能做到结合实际情况合理地选择设计参数或数据。所以学习本课程时,应当十分重视弄清设计原理和设计公式的应用条件及公式中各量之间的相互关系。

(4) 正确处理计算和绘图的关系。设计时,有些零件的主要尺寸是由计算确定的,然后根据所得尺寸通过绘图确定其结构。但是,有些零件在确定主要尺寸之前,需要先绘出计算简图,取得某些计算所需条件后,才能确定其主要尺寸和结构,有时候还需要根据计算结果再修改设计草图。所以设计中计算与绘图并非截然分开,而是互相依赖、互相补充和交叉进行的。

(5) 正确处理继承现有设计成果与设计创新的关系。任何设计都不可能是设计者独出心裁,凭空设想出来的。设计中,必须吸取前人有设计经验,参考有用的设计资料。因为好的经验和资料是长期实践经验积累的宝贵财富。所以,设计时吸取有益经验,使用设计资料,既能减少重复工作,加快设计进程,又能继承和发展现有设计成果,不断改进设计方法和提高设计质量。此外,任何新的设计任务,又是根据特定的设计要求提出来的。因此设计时必须密切联系实际,创造性地进行设计。不能盲目地、机械地搬用经验或抄袭资料,继承现有设计成果与设计创新二者不可偏废,要很好地结合起来。

(6) 注意单个机构、零件的设计与机器总体设计之间的联系。为了讨论方便,本课程对常用机构和通用零件是分别讨论的。但是,机器又是由若干机构、构件和零件组成的不可分割的整体,各机构、各零件与机器之间有着非常密切的联系。因此,设计机构和零件时,不仅要熟练掌握常用机构和通用零件的设计原理和方法,而且要从机器的总体设计出发,弄清它们之间的联系。例如齿轮传动时,就应当了解所设计的齿轮传动用在什么机器上?是开式传动还是闭式传动?齿轮转动是用来传递运动还是传递动力?等等。此外,还应当弄清齿轮与其他零件的联系,例如齿轮与轴和轴承的联系。因为这些都直接影响设计参数或数据的选择、齿轮的结构设计,有时还影响设计原理和方法。

(7) 正确对待设计计算结果。设计机械零件的尺寸和形状时,一般不可能单靠理论计算确定,而是需要综合考虑零件的运动性能和动力性能,强度和刚度,摩擦、磨损和润滑,振动,工作寿命、安全操作和人机联系设计,经济性、工艺性、材料选用和标准化以及其他特殊要求等因素的影响。而上述因素对零件尺寸和结构的影响有些是无法计算的。因此,不能把机械零件设计片面理解为理论计算或者认为理论计算的结果是不能更改的。

(8) 重视培养结构设计能力。初做设计和缺乏生产实践的人,机械设计中更容易犯的毛病是结构不合理,甚至出现错误。结构不合理,将降低设计质量;结构设计错误,将造成经

