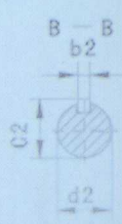
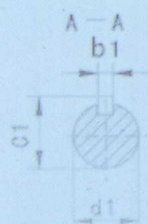
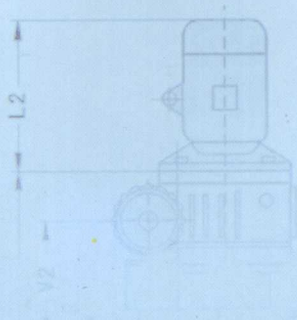
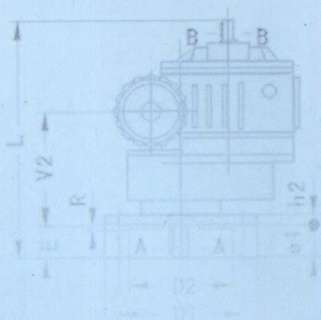
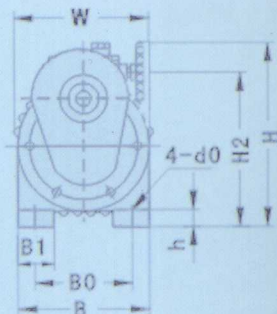
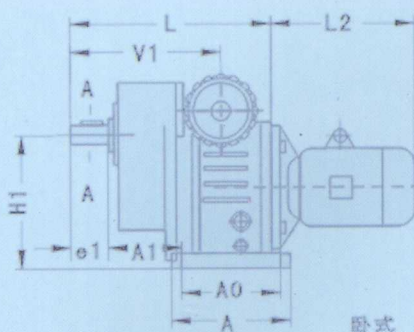
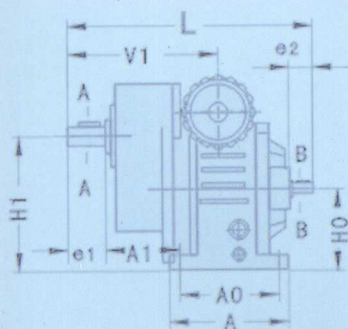
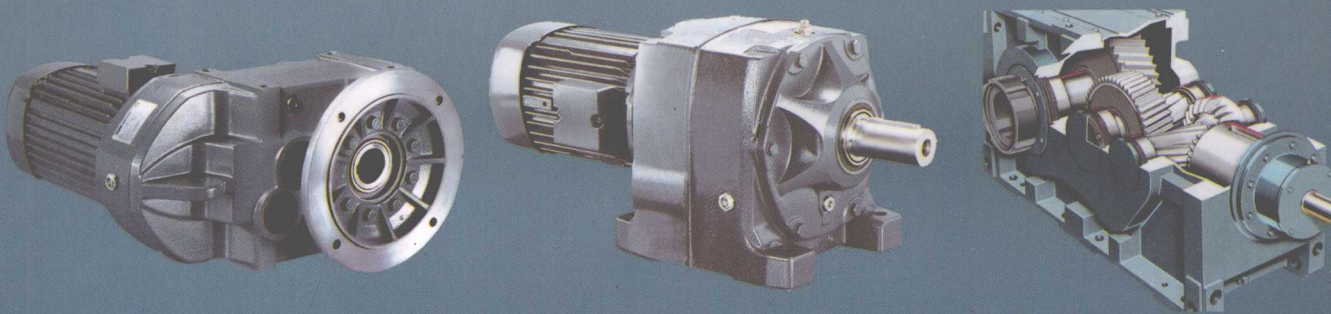


机械设计课程设计

Machinery design curriculum design

主编：黄大字 梅 瑛



吉 林 大 学 出 版 社

机械设计课程设计

主 编 黄大宇 梅 瑛

副主编 李春广 梁 睦

参 编 王晓璐 刘远韬 杨保国

江苏工业学院图书馆
藏书章

吉林大学出版社

内 容 提 要

本书是用于机械类专业的《机械设计》或近机类专业的《机械设计基础》课程设计的教材。

全书共分四部分。第一部分为机械设计课程设计指导书(第1~12章),以齿轮和蜗杆减速器为例,对机械传动装置的设计作了较全面的论述,其中包括:机械传动方案设计、结构方案设计、减速器装配图和零件图的设计与计算、设计计算说明书的编写、设计实例等。第二部分为机械设计常用的标准和规范(第13~21章),提供了课程设计所必备的设计标准、规范和资料。第三部分为机械设计课程设计参考图例(第22、23章)。第四部分为附录,提供了部分课程设计题目。

本书可供高等工业院校机械类、近机类专业学生进行机械设计课程设计时使用,也可供有关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

机械设计课程设计 / 黄大宇, 梅瑛 主编—长春: 吉林

大学出版社, 2006.12

ISBN 7-5601-3497-1

I. 机… II. ①黄…②梅… III. 机械设计—课程设计—

高等学校—教材 IV. TH122-41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 153491 号

机械设计课程设计

黄大宇 梅瑛 主编

责任编辑、责任校对: 陈颂琴

封面设计: 创意广告

吉林大学出版社出版

吉林大学出版社发行

(长春市明德路 421 号)

长春市日升印业有限公司印刷

开本: 787×1092 毫米 1/16

2006 年 12 月第 1 版

印张: 18.375

2006 年 12 月第 1 次印刷

字数: 450 千字

印数: 1—3500 册

ISBN 7-5601-3497-1

定价: 28.00 元

前 言

“机械设计”课程是一门培养学生机械设计能力的综合技术基础课程。它在高等工业学校机械类和近机类各专业教学计划中,占有十分重要的地位。而机械设计课程设计是学生在学完机械设计课程后理论联系实际的重要教学环节,也是第一次进行较为全面、系统的机械设计综合训练。

本书是以高等工业学校机械类《机械设计课程教学基本要求》和近机类《机械设计基础课程教学基本要求》为依据,在总结了编者多年的教学实践经验,考虑目前的教学实际需要,吸取了兄弟院校的宝贵经验的基础上,紧密结合机械设计课程设计教学实践,围绕设计能力的培养,将通常分散的课程设计指导书、课程设计图册、设计手册及设计参考资料等多种书籍和资料进行精选、补充、整合,编写而成的较为实用而又不失新颖性的课程设计教材。

书中以常见的减速器——圆柱、圆锥齿轮减速器和蜗杆减速器为设计对象,系统地介绍了机械传动装置的设计内容、步骤和方法;围绕课程设计需要,摘编有最新国家标准;利用插图列举了常见正误结构示例;列举了减速器设计的不同方案;给出了减速器装配工作图和零件工作图的参考图例。

本书可供高等工业学校机械类、近机类各专业进行机械设计课程设计时使用,也可供有关工程技术人员参考。

参加本书编写的人员有黄大宇(主编)、梅瑛(主编)、李春广(副主编)、梁睦(副主编)、王晓璐、刘远韬、杨保国。其中黄大宇编写前言、目录、第1~4、9、13、14、21章、参考文献;梅瑛编写第10~12章;李春广编写第5~8章;梁睦编写第23章、附录;王晓璐编写第17~20章;刘远韬编写第15章;杨保国编写第16、22章。

在本书编写和出版过程中得到了中原工学院、吉林大学出版社的大力支持,武良臣教授细心审阅了全书并提出了许多宝贵意见,在此谨致以衷心的感谢,并对所有曾经给予本书的编写和出版以关心和支持的人们表示由衷感谢。

由于作者水平有限,加之时间仓促,漏误及欠妥之处在所难免。敬请广大同仁和读者不吝指正。

编者

2007年3月

目 录

第一部份 机械设计课程设计指导书

第 1 章 概述	1
1.1 机械设计课程设计的目的	1
1.2 机械设计课程设计的内容	1
1.3 机械设计课程设计的步骤和进度	2
1.4 机械设计课程设计的方法和要求	2
第 2 章 机械传动装置的总体设计	5
2.1 分析和拟定传动方案	5
2.2 电动机的选择	9
2.3 传动装置总传动比的确定和各级传动比的分配	13
2.4 传动装置运动和动力参数的计算	14
第 3 章 传动零件的设计计算	17
3.1 联轴器的选择	17
3.2 减速器外的传动零件设计要点	18
3.3 减速器内的传动零件设计要点	19
第 4 章 减速器的构造及润滑概述	21
4.1 减速器的构造	21
4.2 减速器的润滑	25
第 5 章 圆柱齿轮减速器轴系部件设计——装配图设计第一阶段	29
5.1 装配草图设计前的准备工作	29
5.2 装配草图设计	31
5.3 轴、轴承、键的校核计算	37
5.4 轴承组合设计	38
5.5 齿轮结构设计	41
第 6 章 圆柱齿轮减速器箱体和附件的设计——装配图设计第二阶段	43
6.1 减速器箱体的结构设计	43
6.2 减速器的附件设计	49
第 7 章 圆锥齿轮减速器装配草图设计要点	55
7.1 轴系部件设计——装配图设计第一阶段	55
7.2 箱体及附件设计——装配图设计第二阶段	60

第 8 章 圆柱蜗杆减速器装配草图设计要点	62
8.1 轴系部件设计——装配图设计第一阶段	62
8.2 箱体及附件设计——装配图设计第二阶段	66
第 9 章 减速器装配图的总体设计——装配图设计第三阶段	69
9.1 装配图视图的绘制	69
9.2 装配图的尺寸和配合标注	69
9.3 装配图上零件编号、明细表和标题栏	70
9.4 编制减速器的技术特性表	72
9.5 编写减速器的技术要求	72
9.6 装配图检查及其常见错误示例	75
第 10 章 零件工作图的设计	78
10.1 轴类零件工作图的设计要点	78
10.2 齿轮类零件工作图的设计要点	81
10.3 箱体零件工作图的设计要点	82
第 11 章 编写设计计算说明书和答辩准备	85
11.1 设计计算说明书的内容	85
11.2 编写设计计算说明书的要求和注意事项	85
11.3 书写格式示例	86
11.4 课程设计的总结和答辩	89
11.5 思考题	90
第 12 章 带式输送机的传动装置设计	94
12.1 概述	94
12.2 设计计算	95
12.3 实例	95

第二部份 机械设计常用标准和规范

第 13 章 常用数据及一般标准与规范	118
13.1 常用数据	118
表 13-1 常用材料的[质量]密度	118
表 13-2 常用材料的弹性模量及泊松比	118
表 13-3 常用材料的摩擦系数	118
表 13-4 摩擦副的摩擦系数	119
表 13-5 机械传动和摩擦副的效率概略值	119
表 13-6 各种传动的传动比(参考值)	119
13.2 机械制图的一般规定	120
表 13-7 图纸幅面、图样比例	120
表 13-8 明细表格式(本课程用)	120

表 13-9 装配圈或零件图标题栏格式(本课程用)-----	120
13.3 一般标准-----	121
表 13-10 标准尺寸(直径、长度、高度等)(GB2822-81 摘录)-----	121
表 13-11 滚花(GB 6403.3-86)-----	121
表 13-12 一般用途圆锥的锥度与锥角(GB/T157-01 摘录)-----	122
表 13-13 中心孔(CB 145-85 摘录)-----	123
表 13-14 中心孔表示法(CB4459.5-84 摘录)-----	123
表 13-15 零件倒圆角和倒角的推荐值(GB6403.4-86)-----	123
表 13-16 圆形零件自由表面过渡圆角(参考)-----	124
表 13-17 轴肩和轴环尺寸(参考)-----	124
表 13-18 砂轮越程槽(GB 6403.5-86 摘录)-----	124
表 13-19 齿轮加工退刀槽(JB / ZQ4239-86 摘录)-----	125
表 13-20 刨切越程槽-----	125
表 13-21 铸件最小壁厚(不小于)-----	126
表 13-22 铸造斜度(JB/ZQ4257-86 摘录)-----	126
表 13-23 铸造过渡斜度(JD/ZQ4254-86 摘录)-----	126
表 13-24 铸造外圆角(JB/ZQ 4256-86 摘录)-----	126
表 13-25 铸造内圆角(JB/ZQ4255-86 摘录)-----	126
第 14 章 机械设计中常用的材料-----	127
14.1 黑色金属-----	127
表 14-1 钢的常用热处理方法及应用-----	127
表 14-2 普通碳素结构钢(GB 700-88 摘录)-----	128
表 14-3 优质碳素结构钢(GB 699-88 摘录)-----	128
表 14-4 合金结构钢(GB/T 3077-99 摘录)-----	130
表 14-5 一般工程用铸造碳钢(GB1352-89 摘录)-----	132
表 14-6 灰铸铁(GB9439-88)-----	132
表 14-7 球墨铸铁(GB1348-88 摘录)-----	133
14.2 有色金属材料-----	133
表 14-8 铸造铜合金, 铸造铝合金和铸造轴承合金-----	133
第 15 章 联接与紧固-----	135
15.1 螺纹与螺纹联接-----	135
15.1.1 螺纹-----	135
表 15-1 普通螺纹基本尺寸(GB/T196-81 摘录)-----	135
表 15-2 梯形螺纹最大实体牙型尺寸(GB/T 5796.1-86 摘录)-----	136
表 15-3 梯形螺纹直径与螺距系列(GB/T 5796.2-86 摘录)-----	136
表 15-4 梯形螺纹基本尺寸(GB/T 5796-86 摘录)-----	136
15.1.2 螺栓、螺钉、螺柱-----	137
表 15-5 六角头螺栓—A 和 B 级(GB /T5782-00 摘录)、	

六角头螺栓—全螺纹—A 和 B 级(CB/T 5783-00 摘录)	137
表 15-6 六角头铰制孔用螺栓 A 和 B 级(GB/T27-88 摘录)	138
表 15-7 内六角圆柱头螺钉(GB 70-85 摘录)	138
表 15-8 十字槽盘头螺钉(GB/T 818-00 摘录)、 十字槽沉头螺钉(GB/T 819.1-00 摘录)	139
表 15-9 双头螺柱 $b_m=d$ (GB/T 897-88 摘录)、 $b_m=1.25d$ (GB/T 898-88 摘录)、 $b_m=1.5d$ (GB/T 899-88 摘录)	140
表 15-10 紧定螺钉	141
表 15-11 吊环螺钉(GB 825-88 摘录)	142
15.1.3 螺母、垫圈	143
表 15-12 I 型六角螺母—A 和 B 级(GB/T 6170-00 摘录)、 六角薄螺母—A 和 B 级—倒角(GB/T 6172-00 摘录)	143
表 15-13 标准型弹簧垫圈(GD/T 93-87 摘录)、 轻型弹簧垫圈(CB/T 859-87 摘录)	143
表 15-14 小垫圈—A 级(CB/T 848-85 摘录)、平垫圈—A 级(GB/T 97.1-85 摘录)、 平垫圈倒角型—A 级(GB/T 97.2-85 摘录)	144
表 15-15 外舌止动垫圈(GB/T-88 摘录)	144
15.1.4 螺纹零件的结构要素	145
表 15-16 普通螺纹收尾、肩距、退刀槽、倒角	145
表 15-17 普通粗牙螺纹的余留长度、钻孔余留深度(JB/ZQ4247-86, 摘录)	145
表 15-18 粗牙螺栓、螺钉的拧入深度和螺纹孔尺寸(参考)	146
表 15-19 扳手空间(JB / ZQ 4005-85 摘录)	146
15.2 键与花键联接	147
表 15-20 平键联接的剖面 and 键槽尺寸(CB1095-90 摘录)、 普通平键的型式和尺寸(GB1096-90 摘录)	147
表 15-21 矩形花键尺寸、公差(GB1144-87 摘录)	148
15.3 销联接	149
表 15-22 圆柱销(GB119-86 摘录)、圆锥销(GB117-86 摘录)	149
表 15-23 螺尾锥销(GB 881-86 摘录)	149
表 15-24 内螺纹圆柱销(GB120-86 摘录)、内螺纹圆锥销(GB118-86 摘录)	150
表 15-25 开口销(GB 91-86 摘录)	150
15.4 轴系零件的紧固件	151
表 15-26 圆螺母(GB/T812-88 摘录)和圆螺母用止动垫圈(GB/T858-88 摘录)	151
表 15-27 螺钉紧固轴端挡圈(GB/T 891-86 摘录)、 螺栓紧固轴端挡圈(CB/T892-86 摘录)	152
表 15-28 轴用弹性挡圈—A 型(GB/T894.1-86 摘录)	153
表 15-29 孔用弹性挡圈—A 型(GB/T893.1-86 摘录)	154

第 16 章 滚动轴承-----	155
16.1 常用滚动轴承-----	155
表 16-1 深沟球轴承(GB/T 276-94 摘录)-----	155
表 16-2 圆柱滚子轴承(GB/T 283-94 摘录)-----	157
表 16-3 角接触球轴承(GD/T 292-94 摘录)-----	158
表 16-4 圆锥滚子轴承(GB / T 297—94 摘录)-----	160
表 16-5 推力球轴承(GB/T 301-95 摘录)-----	162
16.2 滚动轴承的配合(GB/T275-93 摘录)-----	164
表 16-6 向心轴承和轴的配合轴公差带代号-----	164
表 16-7 向心轴承和孔的配合孔公差带代号-----	164
表 16-8 推力轴承和轴、孔的配合轴和孔公差带代号-----	164
表 16-9 与轴承配合轴和孔的形位公差-----	165
表 16-10 与轴承配合表面的表面粗糙度-----	165
表 16-11 向心推力轴承和推力轴承的轴向游隙(参考)-----	165
第 17 章 联轴器-----	166
17.1 联轴器轴孔和键槽形式-----	166
表 17-1 轴孔和键槽的形式、代号及系列尺寸(GB/T3852-97 摘录)-----	166
17.2 联轴器-----	167
表 17-2 凸缘联轴器(GB/T5843-86 摘录)-----	167
表 17-3 GICL 型鼓形齿式联轴器(JB/T8854.2-92 摘录)-----	168
表 17-4 弹性套柱销联轴器(GB/T4323-84 摘录)-----	169
表 17-5 弹性柱销联轴器(GB/T5014-85 摘录)-----	170
表 17-6 梅花形弹性联轴器(GB/T5272-85 摘录)-----	171
表 17-7 尼龙滑块联轴器(JB/ZQ4384-86 摘录)-----	172
第 18 章 润滑与密封-----	173
18.1 润滑剂-----	173
表 18-1 常用润滑油的主要性质和用途-----	173
表 18-2 常用润滑脂的主要性质和用途-----	174
18.2 润滑装置-----	174
表 18-3 直通式压注油杯(JB/T7940.1-95 摘录)-----	174
表 18-4 接头式压注油杯(JB/T7940.2-95 摘录)-----	175
表 18-5 旋盖式油杯(JB/T7940.3-95 摘录)-----	175
表 16-6 压配式压注油杯(JB/T7940.4-95 摘录)-----	175
表 18-7 压配式圆形油标(JB/T7941.1-95 摘录)-----	176
表 18-8 长形油标(JB/T7941.3-95 摘录)-----	176
表 18-9 管状油标(JB/T7941.4-95 摘录)-----	177
表 18-10 杆式油标-----	177

表 18-11 外六角螺塞(JB/ZQ4450-86)、	
纸封油圈(ZB 71-62)、皮封油圈(ZB 70-62)-----	177
18.3 密封件-----	178
表 18-12 毡圈油封及槽(JB/ZQ 4606-86 摘录)-----	178
表 18-13 O 形橡胶密封圈(代号 G)(CB 3452.1-92 摘录)-----	178
表 18-14 旋转轴唇形密封圈的型式、尺寸及其安装要求(GB13871-92 摘录)-----	179
表 18-15 J 无骨架橡胶油封(HG4-338-66 摘录)(1988 确认继续执行)-----	180
表 18-16 油沟式密封槽(JB/ZQ 4245-86)-----	180
表 18-17 迷宫式密封槽-----	180
表 18-18 甩油环-----	180
表 18-19 档油环-----	180
第 19 章 常用传动零件和减速器附件-----	181
19.1 常用传动零件的结构及其尺寸-----	181
表 19-1 圆柱齿轮的结构及其尺寸-----	181
表 19-2 锥齿轮的结构及其尺寸-----	182
表 19-3 蜗杆的结构及其尺寸-----	182
表 19-4 蜗轮的结构及其尺寸-----	183
表 19-5 V 带轮的结构形式和辐板厚度-----	184
表 19-6 V 带轮的典型结构-----	184
表 19-7 整体式钢制小链轮主要结构尺寸-----	186
表 19-8 腹板式、单排铸造链轮主要结构尺寸-----	186
表 19-9 腹板式多排铸造链轮主要结构尺寸-----	187
表 19-10 齿圈式链轮的结构-----	187
表 19-11 滚子链轮轴向齿廓及尺寸-----	187
19.2 减速器附件的结构及其尺寸-----	188
表 19-12 检查孔及检查孔盖-----	188
表 19-13 通气塞-----	188
表 19-14 通气器-----	188
表 19-15 凸缘式轴承盖-----	189
表 19-16 嵌入式轴承盖-----	189
表 19-17 螺塞及封油圈-----	189
表 19-18 起重吊耳和吊钩-----	190
表 19-19 挡油盘-----	190
第 20 章 极限与配合、形状与位置公差和表面粗糙度及齿轮、蜗杆传动精度及公差-----	191
20.1 极限与配合(GB/T1800.1、GB/T1800.2、GB/T1800.3-98)-----	191
表 20-1 基本尺寸至 800mm 的标准公差数值(GB/T1800.3-98 摘录)-----	192
表 20-2 轴的极限偏差(GB1801-79 摘录)-----	193
表 20-3 孔的极限偏差(GB1801-79 摘录)-----	198

表 20-4 线性尺寸的未注公差(GB/T1804-92)-----	202
表 20-5 轴的各种基本偏差的应用-----	202
表 20-6 公差等级与加工方法的关系-----	203
表 20-7 优先配合特性及应用举例-----	203
20.2 形状与位置公差-----	204
表 20-8 直线度、平面度公差(GB/T1184-96 摘录)-----	204
表 20-9 圆度、圆柱度公差(GB / T1184-96 摘录)-----	205
表 20-10 平行度、垂直度、倾斜度公差(GB/T1184-96 摘录)-----	206
表 20-11 同轴度、对称度、圆跳动和全跳动公差(GB/T1184-96 摘录)-----	207
20.3 表面粗糙度-----	208
表 20-12 表面粗糙度评定的主要参数	
Ra、Rz、Ry 的数值系列(GB/T1031 - 95 摘录)-----	208
表 20-13 表面粗糙度评定的主要参数	
Ra、Rz、Ry 的补充系列值(GB/T1031 - 95 摘录)-----	208
表 20-14 与公差带代号相适应的 Ra 数值-----	208
表 20-15 表面粗糙度的参数值、加工方法及选择-----	209
表 20-16 表面粗糙度符号代号及其注法(GB/T131-93 摘录)-----	210
20.4 渐开线圆柱齿轮精度(GB10095-88 摘录)-----	211
20.4.1 齿轮及齿轮副误差定义和代号-----	211
表 20-17 齿轮及齿轮副的各项误差的定义和代号-----	211
20.4.2 精度等级、公差组及精度等级选择-----	213
20.4.3 齿轮、齿轮副的检验与公差-----	213
表 20-18 齿轮公差组-----	214
表 20-19 7~9 级精度齿轮的加工方法及其应用范围-----	214
表 20-20 推荐的圆柱齿轮和齿轮副检验项目-----	215
表 20-21 圆柱齿轮的 F_r 、 F''_i 、 f_f 、 $\pm f_{pt}$ 、 $\pm f_{pb}$ 、 f''_i 值-----	215
表 20-22 圆柱齿轮 F_p 、 F_{pk} 的值-----	216
表 20-23 圆柱齿轮 F_w 的值-----	216
表 20-24 圆柱齿轮 F_β 的值-----	216
表 20-25 中心距极限偏差 $\pm f_a$ -----	216
表 20-26 轴线平行度公差-----	216
表 20-27 接触斑点-----	216
20.4.4 齿轮副的测隙-----	217
表 20-28 齿厚极限偏差-----	217
表 20-29 最小侧隙 $j_{\min}$ 参考值-----	217
表 20-30 齿厚上偏差与最小侧隙之间的关系-----	217
表 20-31 齿厚极限偏差 E_s 参考值-----	218
20.4.5 齿坯公差和齿轮表面粗糙度-----	218

表 20-32 齿坯公差值	218
表 20-33 齿轮的表面粗糙度 R_a 推荐值	218
20.4.6 标注示例	219
20.4.7 分度圆弦齿厚和公法线长度	219
表 20-34 外啮合圆柱齿轮的计算公式($\alpha_n = 20^\circ$)	219
20.5 锥齿轮精度(GB11365-89 摘录)	220
20.5.1 精度等级	220
表 20-35 齿轮第 II 公差组精度等级与圆周速度的关系	211
表 20-36 锥齿轮和齿轮副各项公差与极限偏差的分组	211
表 20-37 推荐的锥齿轮及齿轮副检验项目的名称、代号和定义	222
20.5.2 齿轮和齿轮副的检验与公差	223
表 20-38 齿轮各公差组的检验组	223
表 20-39 齿轮副各公差组的检验组	223
表 20-40 齿距累积公差 F_p 和是 k 个齿距累积公差 F_{pk} 值	223
表 20-41 齿圈径向跳动公差 F_r 、齿距极限偏差 $\pm f_{pt}$ 及齿形相对误差的公差 f_o 值	224
表 20-42 齿轮副轴交角综合公差 $F''_{\Sigma c}$ 、齿轮副侧隙变动公差 F_{vj} 及齿轮副一齿轴交角综合公差 $f''_{\Sigma c}$ 值	224
表 20-43 齿圈轴向位移极限偏差 $\pm f_{AM}$ 、齿轮副轴间距极限偏差 $\pm f_{\Delta}$ 和齿轮副轴交角极限偏差 $\pm E_{\Sigma}$ 值	224
表 20-44 接触斑点	225
20.5.3 齿轮副侧隙	225
表 20-45 最小法向侧隙 $j_{n \min}$ 值	225
表 20-46 齿厚公差 T_s 值	225
表 20-47 齿厚上偏差 E_{ss} 值	226
表 20-48 最大法向侧隙 $j_{n \max}$ 中的制造误差补偿部分 $E_{\Delta A}$ 值	226
20.5.4 齿坯要求	226
表 20-49 齿坯尺寸公差	227
表 20-50 齿坯轮冠距与顶锥角极限偏差	227
表 20-51 齿坯顶锥母线跳动和基准端面跳动公差	227
20.5.5 标注示例	227
20.6 圆柱蜗杆、蜗轮精度(GB10089-88 摘录)	227
20.6.1 精度等级	227
表 20-52 蜗杆传动的加工方法及应用范围	228
20.5.2 蜗杆、蜗轮及传动的检验与公差	228
表 20-53 蜗杆、蜗轮和蜗杆传动公差的分組	228
表 20-54 蜗杆、蜗轮部分误差的定义和代号	229
表 20-55 推荐的蜗杆、蜗轮及其传动检验项目	230

表 20-56 蜗杆的公差和极限偏差值	230
表 20-57 蜗轮的公差和极限偏差值	231
表 20-58 蜗杆副接触斑点的要求	231
表 20-59 与蜗杆副有关的极限偏差 $\pm f_a$ 、 $\pm f_x$ 、 $\pm f_z$ 值	232
20.5.3 蜗杆传动的侧隙	232
表 20-60 蜗杆副的最小法向侧隙	232
表 20-61 齿厚偏差计算公式	233
表 20-62 蜗杆齿厚公差 T_{s1} 和蜗轮齿厚公差 T_{s2} 值	233
表 20-63 蜗杆齿厚上偏差 (E_{s1}) 中的制造误差补偿部分 E_{sa} 值	234
20.5.4 齿坯公差和蜗杆、蜗轮的表面粗糙度	234
表 20-64 齿坯公差值	234
表 20-65 蜗杆、蜗轮的表面粗糙度 R_a 推荐值	234
20.5.4 蜗杆副标注示例	235
第 21 章 电动机	236
21.1 Y 系列三相异步电动机(ZBK22007 - 88)	236
表 21-1 Y 系列(IP44)电动机的技术数据	236
表 21-2 Y 系列电动机安装代号	237
表 21-3 机座带底脚、端盖无凸缘 (B3、B6、B7、B8、V5、V6 型)电动机的安装及外形尺寸	237
表 21-4 机座带底脚、端盖无凸缘 (V35、V15、V36 型)电动机的安装及外形尺寸	238
21.2 YZR、YZ 系列冶金及起重用三相异步电动机(ZBK26007、26008-89)	239
表 21-5 YZR 系列电动机技术数据	239
表 21-6 Y2R、Y2 系列电动机安装型式及其代号	240
表 21-7 YZR 系列电动机的安装及外形尺寸 (IM1001、IM1003 及 IM1002、IM1004 型)	241
表 21-8 YZ 系列电动机技术数据	242
表 21-9 YZ 系列电动机的安装及外形尺寸 (IM1001、IM1003 及 IM1002、IM1004 型)	243

第三部份 机械设计课程设计参考图例

第 22 章 减速器装配图参考图例	244
图 22-1 一级圆柱齿轮减速器	244
图 22-2 展开式二级圆柱齿轮减速器	246
图 22-3 分流式二级圆柱齿轮减速器	248
图 22-4 同轴式二级圆柱齿轮减速器	250
图 22-5 一级锥圆柱齿轮减速器	252

图 22-6 锥—圆齿轮减速器	254
图 22-7 蜗杆减速器(蜗杆下置)	256
图 22-8 蜗杆减速器(蜗杆上置)	258
图 22-9 立式蜗杆减速器(蜗杆侧置)	260
图 22-10 齿轮—蜗杆减速器	262
图 22-11 蜗杆—齿轮减速器	264
第 23 章 零件工作图参考图例	266
图 23-1 轴	266
图 23-2 圆柱齿轮轴	267
图 23-3 圆柱齿轮	268
图 23-4 圆锥齿轮轴	269
图 23-5 圆锥齿轮	270
图 23-6 蜗杆轴	271
图 23-7 蜗轮	272
图 23-8 蜗轮轮芯	273
图 23-9 蜗轮轮缘	273
图 23-10 箱盖	274
图 23-11 箱座	275
附录 机械设计课程设计题目	276
文献参考	280

第 1 章 概述

1.1 机械设计课程设计的目的

“机械设计”课程是一门培养学生机械设计能力的综合技术基础课程。它在高等工业学校机械类和近机类各专业教学计划中,占有十分重要的地位。机械设计课程设计是学生在学完机械设计课程后理论联系实际的重要教学环节,也是第一次进行较为全面系统的机械设计综合训练。通过机械设计课程设计应使学生达到如下目的:

1. 把从机械设计以及其他先修课程(画法几何及工程制图、金属工艺学、互换性与技术测量、理论力学、材料力学、机械原理、工厂实习等)中所学到的理论和生产实践知识,通过课程设计实践得到全面地综合运用,使这些知识进一步加深、巩固和提高,并使理论知识与生产实践密切结合起来。

2. 初步树立正确的设计思想,掌握一般机械设计的基本方法和技能,培养观察、提问、分析和解决问题的独立实际工作能力,训练设计构思和创新精神。

3. 培养具有查阅参考文献和技术资料以及进行生产现场调研的能力,能熟悉和较熟练地应用机械设计手册、图册、图表、国家标准和规范,了解生产和工程实践情况,为今后成为一名称职的机械工程技术人员进行所必须具备的基本技能和基本素质的训练。

此外,机械设计课程设计还为专业课课程设计和毕业设计奠定基础。

1.2 机械设计课程设计的内容

1.2.1 选题

机械设计课程设计通常选取一般用途的机械传动装置作为设计题目。图 1-1 所示为两种不同形式的传动装置,其中包含齿轮或蜗杆减速器、带传动、链传动及联轴器等零部件。

传动装置是一般机械不可缺少的组成部分,其设计内容包括机械设计课程中学过的主要零部件,也涉及到机械设计的一般问题,适合学生目前的知识水平,能达到课程设计的目的。

1.2.2 内容

课程设计的内容包括:传动装置的总体设计,传动件与支承件的设计计算,减速器装配工作图和零件工作图的绘制及设计计算说明书的编写。

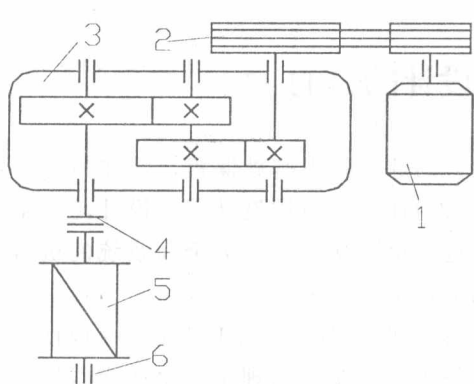
要求学生完成的工作有:减速器装配工作图 1 张(A0 或 A1 幅面图纸);零件工作图 2~3 张,包括轴、齿轮或蜗轮、箱体;设计计算说明书一份。

1.2.3 进行方式

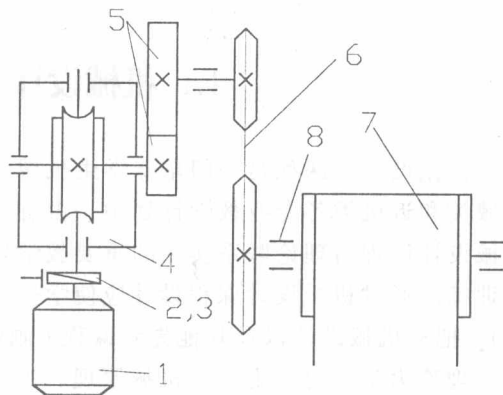
课程设计是在教师指导下由学生独立完成。每位学生应明确设计任务及要求并按时完成。每一设计阶段都应认真完成,经教师检查没有原则错误时才能进行下一阶段设计,以保证按

时、按质完成设计内容。

在设计过程中,提倡独立思考,深入钻研,主动地、创造性地进行设计,反对不求甚解、照抄照搬或过分依赖教师。要求设计态度认真,有错必改;反对敷衍塞责,容忍错误存在。只有这样才能保证课程设计达到教学基本要求,在设计思想、设计方法和设计技能等方面得到良好的训练。



a) 电动绞车简图



b) 带式输送机简图

1—电动机, 2—带传动, 3—减速器, 4—联轴器, 5—卷筒, 6—轴承

1—电动机, 2, 3—联轴器、制动器, 4—减速器, 5—开式齿轮传动, 6—链传动, 7—传送带, 8—轴承

图 1-1 设计题目类型

1.3 机械设计课程设计的步骤和进度

任何新机械的设计一般都要经过调研、设计、制造、运行调试、修改设计、评价鉴定、产品定型设计、批量生产等过程。机械设计课程设计只进行其中某一个设计阶段。

课程设计步骤和进度大致如表 1-1 所示。

1.4 机械设计课程设计的方法和要求

1.4.1 方法

机械设计课程设计与机械设计的一般过程相似,从方案设计开始,进行必要的计算和结构设计,最后以图纸表达设计结果,以计算说明书表示设计的依据。

由于影响设计的因素很多,机械零件的结构尺寸不可能完全由计算决定,还需要借助画图、初选参数或初估尺寸等手段,通过边画图、边计算、边修改的过程逐步完成设计。这种设计方法即通常所说的“三边”设计法。因此,企图完全用理论计算的方法来确定零件的所有尺寸和结构,迟迟不敢动手画图,或一旦画出草图便不愿再做必要修改的做法,都是不对的。

1.4.2 课程设计的要求和注意事项

课程设计应注意以下几点:

表 1-1 课程设计步骤和进度

步骤及阶段	设计内容	进度(%)
设计准备	①仔细阅读和研究设计任务书，明确设计要求，分析原始数据和工作条件，复习本课程和有关先修课程的有关内容；熟悉有关机械零件的设计方法和设计步骤； ②通过看实物、模型、录像、减速箱装拆实验，对设计对象有一感性认识，通过阅读设计图册、设计资料，了解各种减速器的结构、特点和性能；了解各附件的结构、作用及位置； ③准备好设计所需资料、图册、手册、绘图仪器和绘图纸等；	2
传动装置的总体设计	①分析、研究并讨论传动装置的总体布置方案，拟定总体方案运动简图； ②选择电动机的种类、类型及结构形式，确定电动机的额定功率及满载转速； ③确定传动装置的总传动比，合理分配各级传动零件的传动比； ④计算各轴的转速、功率及转矩；	5
传动零件设计	①减速器以外的传动零件（带、链、开式齿轮传动）的设计计算； ②减速器内部的传动零件（齿轮传动、蜗杆传动）的设计计算；	10
装配草图的设计	①了解减速器中各个零件的结构、作用、相互位置关系；滚动轴承的固定、游隙调整、安装拆卸和润滑及密封等知识； ②初步计算各轴的最小直径；初步选择联轴器以及滚动轴承类型及型号； ③参照图册、手册和设计资料，用轻线绘制出轴上各零件的中心线及轮廓线、机体内壁线以及对称线（选择比例尺为 1：1）； ④拟定出轴和轴上零件的装配方案，进行轴系的零件结构设计； ⑤找出轴的支点和力的作用点的位置，进行轴、轴毂联接的强度校核计算，以及滚动轴承的寿命校核计算； ⑥逐一检查轴的结构、支承结构、箱缘尺寸设计的正确性和合理性；	40
装配图的设计及绘制	①在完成装配草图设计基础上,参考图册进行机体结构和附件结构的设计； ②认真检查并修改装配图中不合理的结构，使设计尽可能精益求精； ③编排零件序号、标注尺寸和配合公差，写出减速器的工作特性、技术要求；画出零件的剖面线；编写标题栏和明细表； ④在认真、仔细的检查后，将零件的轮廓线加深、描实，完成装配图的设计绘制；	20
零件工作图绘制	绘制出箱体或箱盖、轴、齿轮等零件工作图；	10
编写设计计算说明书	按照课程设计指导书中的要求，认真、强细地整理、编写设计计算说明书；	10
设计总结	回顾并总结设计过程，准备进行答辩。	3

* 进度用占设计总工作量的百分比表示

1. 设计工作是一项认真仔细的工作，一点也马虎不得。无论是在数字计算上或结构设计中，一点细小的差错都会导致产品的报废。因此，要通过课程设计培养出认真、细致、严谨、整洁的工作作风。
2. 理论联系实际，综合考虑问题，力求设计合理、实用、经济、工艺性好。