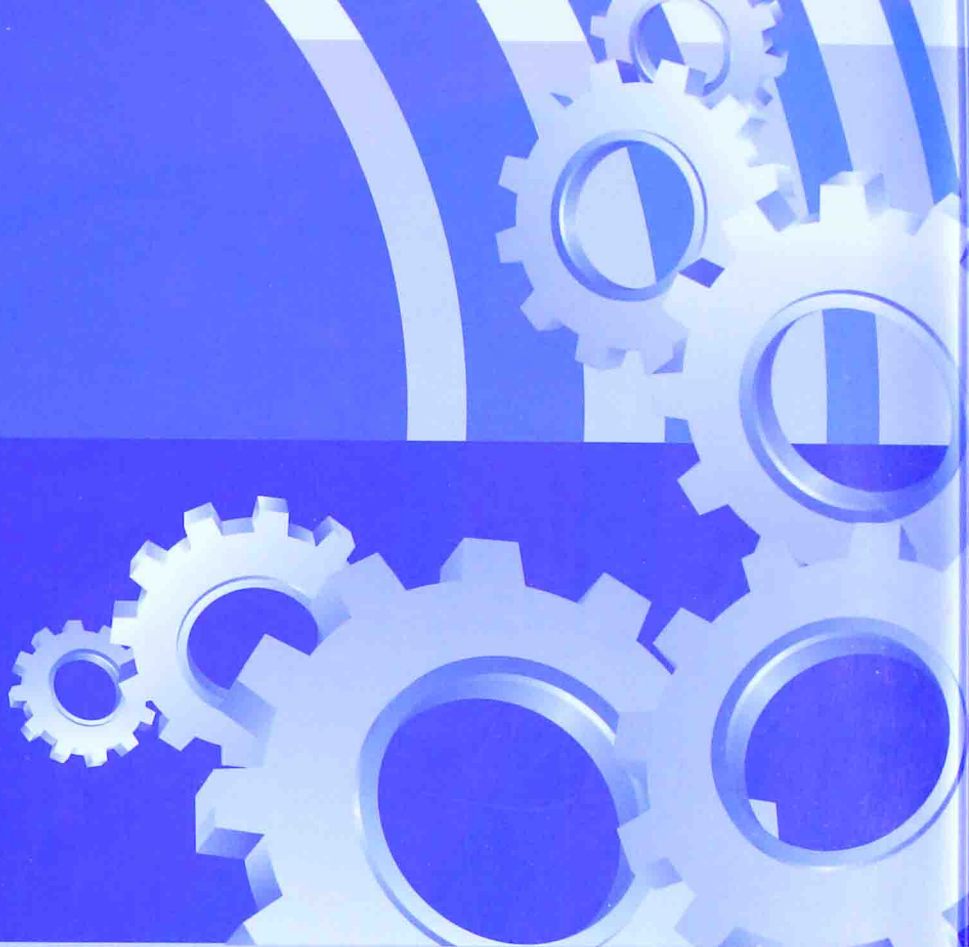


高等学校教材



机械设计基础 课程设计

主 编 李文荣 刘力红

高等教育出版社

高等学校教材

机械设计基础课程设计

Jixie Sheji Jichu Kecheng Sheji

李文荣 刘力红 主 编
叶友东 汪选要 副主编

高等教育出版社·北京

014024782

内容提要

本书是根据高等学校《机械设计基础课程教学基本要求》(近机类、非机类专业适用),吸取有关院校的宝贵经验,并结合编者多年在机械设计基础课程设计教学实践的经验与体会编写而成的。本书为安徽省省级规划教材。

全书共 16 章,分为两部分:第一部分为机械设计基础课程设计指导,以常见的一级和二级圆柱齿轮减速器为例,系统地介绍了机械传动装置的设计内容、步骤和方法,给出了减速器装配图、零件图的参考图例。第二部分为机械设计基础课程设计常用标准和规范,介绍了机械设计基础课程设计的常用标准、规范和设计资料。

本书可作为高等工科大学近机类和非机类各专业进行机械设计基础课程设计时的配套教材,也可供其他本、专科学校机械设计基础课程教学设计使用,还可供有关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

机械设计基础课程设计 / 李文荣,刘力红主编. --
北京:高等教育出版社, 2014.7
ISBN 978-7-04-039736-9

I. ①机… II. ①李…②刘… III. ①机械设计-课程设计-高等学校-教材 IV. ①TH122-41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 095769 号

策划编辑 杜惠萍 责任编辑 杜惠萍 封面设计 于涛 版式设计 余杨
插图绘制 杜晓丹 责任校对 王雨 责任印制 田甜

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
印 刷 北京市联华印刷厂
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 11.75
字 数 280 千字
购书热线 010-58581118



咨询电话 400-810-0598
<http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
<http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
版 次 2014 年 7 月第 1 版
印 次 2014 年 7 月第 1 次印刷
定 价 17.80 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究
物料号 39736-00

北京·新发地印刷厂

前 言

本书是根据高等学校《机械设计基础课程教学基本要求》(近机类、非机类专业适用),吸取有关院校的宝贵经验,并结合编者多年在机械设计基础课程设计教学实践的经验与体会编写而成的。本书为安徽省省级规划教材。

目前出版的机械设计课程设计指导书很多,主要是针对机械类专业的学生,内容很全也很多(包括一级圆柱齿轮减速器、二级圆柱齿轮减速器、二级圆锥-圆柱齿轮减速器、圆柱蜗杆减速器等)。但这类指导书并不是特别合适近机类和非机类学生。

针对近机类和非机类专业学生开设的相关课程学时较少、内容较浅,其课程设计的内容也相对简单。对于非机类专业的学生,设计的内容大多为齿轮减速器中的一根轴;对于近机类专业的学生,设计的内容大多为带传动和一级圆柱齿轮减速器或二级圆柱齿轮减速器。如果近机类和非机类专业的学生选择了一本适用于机械类专业学生的、厚厚的指导书,实际能用得上的内容并不多,用起来也感觉非常繁琐。

本书是机械设计基础课程的辅助教材,适用于一周或两周集中进行机械设计基础课程设计教学使用。

本书在编写和内容安排上具有以下特点:

(1) 紧密结合机械设计基础课程设计教学实践,旨在培养学生的设计能力,在内容编写、参考图例选择和设计资料的选取上都坚持从实际需要出发,力求做到指导内容简明实用,插图和参考图例清晰、正确,标准和设计资料满足基本查询要求。

(2) 以一级和二级圆柱齿轮减速器的设计为主线,较为详尽地介绍了整个设计过程的方法与步骤,对学生从接受设计任务到最后完成答辩的全过程进行了具体说明,内容阐述由浅入深,易学易懂,具有较强的指导性和实用性。

(3) 针对学生在减速器设计中常出现的错误,精心挑选了 10 套正误对照图,其中包含约 55 种制图及结构设计中易犯的错误,学生可以对所设计的减速器装配图中的错误进行自我检查和改正,加深认识,提高机械设计基础课程设计的质量。

(4) 针对学生在零件工作图设计过程中,常对于一些尺寸公差和几何公差不知如何查取的薄弱环节,精心设计了轴的尺寸公差和几何公差查注指示图和圆柱齿轮工作图啮合特性表及偏差查注指示图,便于学生快速找到相应的图表查取数据,同时也减轻了教师的指导工作量。

(5) 目前出版的部分机械设计课程设计教材和参考书中,由于种种原因图中的错误较多,容易误导学生。为此,本书特别在插图和参考图例上下了较大的工夫。本书参照最新的国家制图标准,对一些参考图例作了相应的修改,并结合教学实践增加了一些新的图例,以期提高本书的质量。

(6) 采用了最新的国家标准,并根据课程设计对原始数据的实际需要,对国家标准中的图、表进行了适当的简化,便于学生查取所需要的数据。

II 前言

本书由李文荣、刘力红担任主编,叶友东、汪选要担任副主编。参加编写工作的有安徽理工大学刘力红(第1~4章、第9章)、李文荣(第5~8章)、叶友东(第11、12、16章)、汪选要(第10章、第13~15章)。

本书承中北大学李瑞琴教授细心审阅,并提出了很多宝贵的意见和建议,在此表示衷心感谢。在本书的编写过程中,编者参考和引用了有关课程设计指导书、手册、图册中的内容和插图,在此谨向有关作者表示衷心的感谢。

由于编者水平所限,书中不妥及漏误之处在所难免,敬请广大读者给予批评指正。

编者

2014年2月

目 录

第一部分 机械设计基础课程设计指导

第 1 章 概述	3
1.1 课程设计的目的	3
1.2 课程设计的题目和内容	3
1.3 课程设计的一般步骤	4
1.4 课程设计中应注意的几个问题	5
第 2 章 传动装置的总体设计	7
2.1 拟订传动方案	7
2.2 选择电动机	8
2.3 确定总传动比及分配传动比	10
2.4 传动装置运动和动力参数的计算	12
第 3 章 传动零件的设计计算	16
第 4 章 减速器的构造	18
第 5 章 减速器装配草图设计	24
5.1 减速器装配草图设计前的准备	24
5.2 装配草图设计的第一阶段	26
5.3 装配草图设计的第二阶段	35
5.4 装配草图设计的第三阶段	45
5.5 减速器装配草图的检查	61
第 6 章 减速器装配工作图设计	64
6.1 绘制视图	64
6.2 标注尺寸	64
6.3 技术特性与技术要求	65
6.4 零部件编号、明细栏和标题栏	67
6.5 装配工作图检查及其常见错误示例	69
第 7 章 零件工作图设计	75
7.1 对零件工作图的要求	75
7.2 轴类零件工作图的设计要点	76
7.3 齿轮类零件工作图的设计要点	79
第 8 章 编写设计计算说明书及答辩准备	83
8.1 设计计算说明书的内容	83

8.2	设计计算说明书的编写要求	83
8.3	设计计算说明书书写格式示例	84
8.4	答辩准备	86
第9章	课程设计参考图例	87
9.1	减速器装配图	87
图 9.1	一级圆柱齿轮减速器装配图之一	88
图 9.2	一级圆柱齿轮减速器装配图之二	90
图 9.3	二级展开式圆柱齿轮减速器装配图	92
9.2	零件工作图	94
图 9.4	轴零件工作图	94
图 9.5	齿轮零件工作图	95
图 9.6	齿轮轴零件工作图	96
图 9.7	带轮零件工作图之一	97
图 9.8	带轮零件工作图之二	98
图 9.9	链轮零件工作图之一	99
图 9.10	链轮零件工作图之二	100
9.3	传动件的结构及尺寸	101
表 9.1	普通 V 带轮轮槽截面尺寸(GB/T 13575.1—2008)	101
表 9.2	普通 V 带轮的结构和尺寸	102
表 9.3	滚子链链轮的基本参数和主要结构尺寸(GB/T 1243—2006)	103
表 9.4	滚子链链轮的轴向齿廓及尺寸(GB/T 1243—2006)	104
表 9.5	锻造齿坯圆柱齿轮的结构及尺寸	104
第二部分 机械设计基础课程设计常用标准和规范		
第10章	常用数据和一般标准	109
10.1	一般标准与规范	109
表 10.1	图纸幅面、图样比例	109
表 10.2	装配图中允许采用的简化画法(摘自 GB/T 4459.7—1998)	110
表 10.3	中心孔(摘自 GB/T 145—2001)	113
表 10.4	中心孔表示法(摘自 GB/T 4459.5—1999)	113
表 10.5	配合表面处的圆角半径和倒角尺寸(摘自 GB/T 6403.4—2008)	114
表 10.6	圆形零件自由表面过渡圆角半径和静配合连接轴倒角	114
10.2	铸件设计一般规范	115
表 10.7	铸件最小壁厚(不小于)	115
表 10.8	铸造斜度及过渡斜度	115
第11章	连接	116
11.1	螺纹	116
表 11.1	普通螺纹基本尺寸(摘自 GB/T 196—2003)	116

11.2 螺纹零件的结构要素	118
表 11.2 螺栓和螺钉通孔及沉孔尺寸	118
表 11.3 普通粗牙螺纹的余留长度及钻孔余留深度(摘自 JB/ZQ 4247—2006)	119
11.3 螺栓和螺钉	119
表 11.4 六角头螺栓—A 和 B 级(摘自 GB/T 5782—2000、GB/T 5783—2000)	119
表 11.5 六角头铰制孔用螺栓—A 和 B 级(摘自 GB/T 27—1988)	120
表 11.6 地脚螺栓(摘自 GB/T 799—1988)	121
表 11.7 地脚螺栓孔及凸缘	122
表 11.8 内六角圆柱头螺钉(摘自 GB/T 70.1—2000)	122
表 11.9 开槽沉头螺钉(摘自 GB/T 68—2000)	123
11.4 螺母和垫圈	124
表 11.10 1 型六角螺母—A 和 B 级(摘自 GB/T 6170—2000)、六角薄螺母—A 和 B 级 (摘自 GB/T 6172.1—2000)	124
表 11.11 圆螺母(摘自 GB/T 812—1988)和小圆螺母(摘自 GB/T 810—1988)	124
表 11.12 标准型弹簧垫圈(摘自 GB/T 93—1987)、轻型弹簧垫圈(摘自 GB/T 859—1987)	126
表 11.13 圆螺母用止动垫圈(摘自 GB/T 858—1988)	126
11.5 轴端挡圈和弹性挡圈	127
表 11.14 轴端挡圈	127
表 11.15 轴用弹性挡圈 A 型(摘自 GB/T 894.1—1986)	129
表 11.16 孔用弹性挡圈 A 型(摘自 GB/T 893.1—1986)	130
11.6 键连接和销连接	131
表 11.17 平键连接(摘自 GB/T 1095—2003、GB/T 1096—2003)	131
表 11.18 圆柱销(摘自 GB/T 119.1—2000)、圆锥销(摘自 GB/T 117—2000)	133
第 12 章 滚动轴承	134
表 12.1 深沟球轴承(摘自 GB/T 276—1994)	134
表 12.2 角接触球轴承(摘自 GB/T 292—1994)	137
表 12.3 圆锥滚子轴承(摘自 GB/T 297—1994)	140
表 12.4 角接触轴承的轴向游隙	143
第 13 章 润滑与密封	144
13.1 润滑剂	144
表 13.1 常用润滑油的主要质量指标和用途	144
表 13.2 常用润滑脂的主要质量指标和用途	144
13.2 密封装置	145
表 13.3 毡圈油封及槽	145
表 13.4 一般应用的 O 形橡胶密封圈内径、截面直径尺寸和公差(G 系列)(摘自 GB/T 3452.1—2005)	146
表 13.5 内包骨架旋转轴唇形密封圈(摘自 GB/T 13871.1—2007)	147
表 13.6 迷宫式密封槽(摘自 JB/ZQ 4245—2006)	147

表 13.7	曲路密封参考尺寸	148
第 14 章	联轴器和电动机	149
14.1	联轴器	149
表 14.1	联轴器轴孔和键槽的形式、代号及系列尺寸(摘自 GB/T 3852—2008)	149
表 14.2	凸缘联轴器(摘自 GB/T 5843—2003)	151
表 14.3	LT 型弹性套柱销联轴器(摘自 GB/T 4323—2002)	152
表 14.4	LX 型弹性柱销联轴器(摘自 GB/T 5014—2003)	154
14.2	Y 系列三相异步电动机	155
表 14.5	Y 系列(IP44)三相异步电动机的技术数据	155
表 14.6	Y 系列电动机安装代号	156
表 14.7	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	157
第 15 章	极限与配合、几何公差和表面粗糙度	158
15.1	极限与配合	158
表 15.1	公称尺寸至 500 mm 的标准公差数值(摘自 GB/T 1800.1—2009)	159
表 15.2	轴的极限偏差(摘自 GB/T 1800.2—2009)	160
表 15.3	孔的极限偏差(摘自 GB/T 1800.2—2009)	162
15.2	几何公差	162
表 15.4	常用的几何公差符号(摘自 GB/T 1182—2008)	162
表 15.5	圆度、圆柱度公差(摘自 GB/T 1184—1996)	163
表 15.6	同轴度、对称度、圆跳动和全跳动公差(摘自 GB/T 1184—1996)	164
15.3	表面粗糙度及其标注方法	165
一、	关于表面粗糙度	165
表 15.7	表面粗糙度主要评定参数 R_a 的数值系列(摘自 GB/T 1031—2009)	165
表 15.8	表面粗糙度的符号(摘自 GB/T 131—2006)	165
表 15.9	表面粗糙度代号含义	166
表 15.10	表面粗糙度 R_a 与加工方法的关系及其应用举例	166
二、	表面粗糙度要求在图样中的标注	166
图 15.3	表面粗糙度要求的注写方向	167
图 15.4	表面粗糙度要求标注在几何公差框格上方	167
图 15.5	表面粗糙度要求标注在尺寸线上	167
图 15.6	大多数表面有相同表面粗糙度要求的简化注法	167
第 16 章	渐开线圆柱齿轮的精度及偏差	168
16.1	精度等级和齿轮的检验与偏差	168
表 16.1	渐开线圆柱齿轮各偏差项目和符号及对传动性能的主要影响	168
表 16.2	推荐的圆柱齿轮和齿轮副的检验项目	168
表 16.3	单个齿距偏差 $\pm f_{pm}$ 、齿距累积总偏差 F_p 和齿廓总偏差 F_{α} (摘自 GB/T 10095.1—2008)	169
表 16.4	螺旋线总偏差 F_{β} (摘自 GB/T 10095.1—2008)	169
表 16.5	径向跳动公差 F_r (摘自 GB/T 10095.2—2008)	170

表 16.6	中心距极限偏差 $\pm f_a$	170
表 16.7	齿轮装配后的接触斑点(摘自 GB/Z 18620.4—2008)	170
16.2	齿轮副的侧隙	171
表 16.8	标准直齿圆柱齿轮公法线长度的计算公式($\alpha=20^\circ$)	171
表 16.9	公法线长度 W_k^* ($m=1, \alpha=20^\circ$)	171
表 16.10	当量齿数系数 K_β ($\alpha_n=20^\circ$)	173
表 16.11	公法线长度附加值 ΔW_n^*	173
16.3	齿坯检验与公差	174
表 16.12	齿坯公差	174
16.4	齿轮表面粗糙度	174
表 16.13	齿轮齿面的表面粗糙度(Ra)推荐值(摘自 GB/Z 18620.4—2008)	175
表 16.14	齿坯其他表面粗糙度(Ra)推荐值	175
16.5	圆柱齿轮精度等级的标注	175
参考文献		176

第一部分

机械设计基础课程设计指导

1950年
中国出版业
中国出版业

第 1 章

概 述

1.1 课程设计的目的

机械设计基础课程是一门技术基础课,目的在于培养学生的机械设计能力。机械设计基础课程设计是机械设计基础课程最后一个重要的实践性教学环节,也是高等学校近机类专业学生第一次较为全面的机械设计训练。在这之前初学者还不清楚机械设计是怎样进行的,设计是先从装配图开始还是从零件图开始,在计算和绘图问题上,应该先计算后绘图还是互相交替进行,等等。因此,课程设计是教学环节中不可缺少的一部分,通过课程设计,把最基本的机械设计方法教给学生,同时为相关专业课课程设计和毕业设计打下基础。

课程设计的目的为:

(1) 培养学生综合运用机械设计基础课程及其他先修课程的理论知识和生产实际知识解决工程实际问题的能力,并通过实际设计训练巩固、加强及融合机械设计方面的知识。

(2) 学习和掌握机械零件及机械传动装置的基本设计方法和步骤,培养独立设计能力,为以后从事设计工作打下良好的基础。

(3) 进行机械设计工作基本技能的训练,包括计算、绘图能力及熟悉和运用设计资料(如标准、规范等)的训练。

1.2 课程设计的题目和内容

一、课程设计的题目

课程设计的题目一般应能较全面地反映机械设计基础课程的教学内容,设计工作量适合教学计划中所规定的学时数,能达到课程设计的目的,且设计参考资料较齐全,便于组织教学。一般选择以机械设计为基础的机械传动装置或简单机械。目前,课程设计题目多推荐选择以齿轮减速器为主体的机械传动装置。图 1.1 所示为带式运输机传动装置及机构简图。

二、课程设计的内容

课程设计的内容包括以下几个方面:

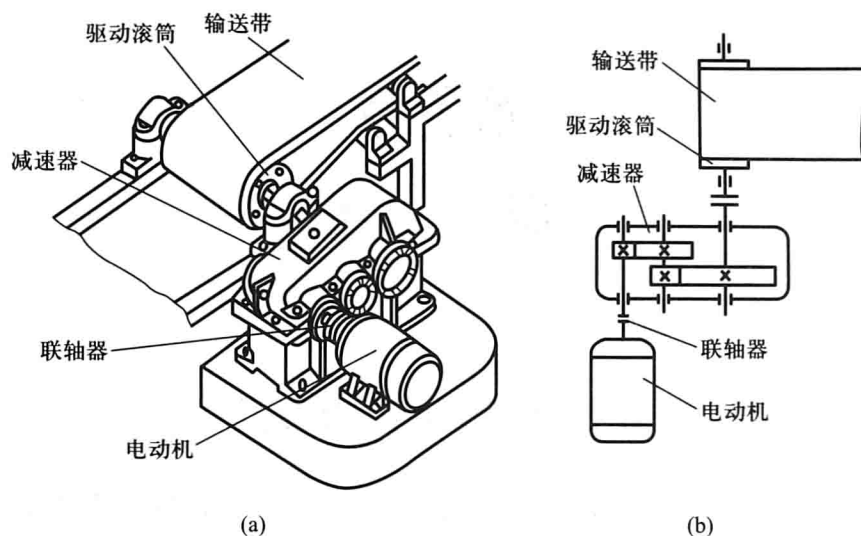


图 1.1 带式输送机传动装置及机构简图

- (1) 传动装置的总体设计(见第 2 章)。
- (2) 传动件及支承件的设计计算(见第 3 章)。
- (3) 减速器装配图及零件工作图的设计(见第 4~7 章)。
- (4) 设计计算说明书的编写(见第 8 章)。

1.3 课程设计的一般步骤

课程设计步骤及各阶段内容见表 1.1。

表 1.1 机械设计基础课程设计阶段及设计主要内容

阶 段	主 要 内 容	约 占 总 工 作 量 的 份 额
设计准备	<ol style="list-style-type: none"> ① 分析设计任务书,明确工作条件、设计要求、内容和步骤。 ② 了解设计对象,阅读有关资料、图样,观察实物或模型以及进行减速器装拆实验等。 ③ 复习课程有关内容,熟悉机械零件的设计方法和步骤。 	5%
传动装置总体设计	<ol style="list-style-type: none"> ① 确定传动方案,画出传动装置简图。 ② 计算电动机的功率、转速,选择电动机的型号。 ③ 确定总传动比和分配各级传动比。 ④ 计算各轴的功率、转速和转矩。 	5%
各级传动零件设计	<ol style="list-style-type: none"> ① 减速器外的传动零件设计(带传动、链传动、开式齿轮传动等)。 ② 减速器内的传动零件设计(齿轮传动等)。 	5%

续表

阶 段	主 要 内 容	约 占 总 工 作 量 的 份 额
减速器装配草图设计	① 选择比例尺,合理布置视图,确定减速器各零件的相互位置。 ② 选择联轴器,初步计算轴径,初选轴承型号,进行轴的结构设计。 ③ 确定轴上力作用点及支点距离,进行轴、轴承及键的校核计算。 ④ 分别进行轴系部件、传动零件、减速器箱体及其附件的结构设计	45%
减速器装配图设计	① 标注尺寸,配合及零件序号。 ② 编写明细栏、标题栏、减速器技术特性及技术要求。 ③ 完成装配图	20%
零件工作图设计	① 轴类零件工作图。 ② 齿轮类零件工作图 (具体绘制哪几个零件的零件图由指导教师确定)	10%
编写设计计算说明书	整理和编写设计计算说明书	5%
设计总结和答辩	① 总结设计的收获和经验教训,做好答辩前的准备工作。 ② 参加答辩	5%

1.4 课程设计中应注意的几个问题

课程设计是学生第一次较全面的设计活动,刚开始学生往往不知从何入手,指导教师应给予一定的引导和启发,但学生不能过多依赖指导教师,完成设计任务主要靠学生自主学习、独立思考。设计前要认真阅读指导书,设计过程中要认真查阅相关资料,刻苦钻研,主动提问,要合理安排时间,制订设计进度计划,避免前松后紧,要按计划逐步完成设计。

为较好地完成设计任务和培养正确的设计思想,在设计过程中应了解和正确处理以下几个问题。

一、参考已有资料与创新的关系

机械设计是一项复杂、细致的创造性劳动。任何设计都不可能脱离前人长期经验的积累而凭空想象出来,并且任何一项新的设计都有其特定的要求和具体的工作条件,没有现成的设计方案供照抄照搬。因此,既要克服闭门造车,又要防止盲目地、不加分析地全盘抄袭现有设计资料的做法。应从具体的设计任务出发,充分利用已有技术资料,认真分析现有设计方案的特点,从中吸取合理的部分,以开拓自己的设计思路,充实和完善自己的设计方案。

另外,正确地利用已有资料,既可避免许多重复工作,加快设计进程,同时也是创新的基础和提高设计质量的重要保证。善于继承和发扬前人的设计经验和长处,合理地利用各种技术资料

也是设计工作能力的体现。要养成勤于观察和思索的习惯,敢于提出问题,勇于创新,逐渐培养和提高设计能力。

二、正确使用标准和规范

在设计工作中,要遵守国家正式颁布的有关标准、设计规范等。

设计工作中贯彻“三化”(标准化、系列化和通用化)可减轻设计工作量、缩短设计周期、增大互换性、降低设计和制造成本。“三化”程度的高低,也是评价设计质量优劣的指标之一。因此,在各项设计工作中应尽可能多地采用标准零部件和通用零部件,以提高设计质量。

三、正确认识理论计算与结构、工艺要求的关系

任何机械零件的尺寸不可能完全由理论计算确定,而应该综合考虑强度、结构和工艺要求。例如,由强度计算得出轴的某段直径至少需要 32 mm,但考虑轴与相配零件(如联轴器、齿轮、滚动轴承等)的结构、安装、拆卸及加工制造等要求,最终采用的尺寸可能为 50 mm,这个尺寸不仅满足了强度的要求,也满足了其他方面的要求,是合理的,而不是浪费。显然,这时轴的强度计算只是为确定轴的直径提供了一个方面的依据。

总之,既不能把设计片面理解为就是理论计算(如强度计算),或者将这些计算结果看成是不可更改的,也不能简单地从结构和工艺要求出发,毫无根据地随意确定零件的尺寸。应根据设计对象的具体情况,以理论计算为依据,全面考虑设计对象的结构、工艺、经济性等要求,确定合理的结构尺寸。

四、正确处理计算与绘图的关系

有些零件可以由计算确定零件的基本尺寸,再经草图设计决定具体结构;而有些零件则需要先画图,取得计算所需条件,再进行必要的计算。例如轴的计算,由于一开始不知道轴的跨距,无法绘出弯矩图和进行强度计算,所以要先初算轴的最小直径,画一部分装配草图,以确定支点、力作用的位置,才能作出弯矩图,然后进行轴的强度校核计算,而由计算结果又可能需要修改草图。因此,计算和绘图互为依据,交叉进行。这种边计算、边画图、边修改是设计的正常过程。

第2章

传动装置的总体设计

传动装置的总体设计主要包括拟订传动方案、选择原动机、确定总传动比和分配各级传动比,以及计算传动装置的运动和动力参数。

2.1 拟订传动方案

机器通常由原动机(电动机、内燃机等)、传动装置和工作机三部分组成。

根据工作机的要求,传动装置将原动机的动力和运动传递给工作机。实践表明,传动装置设计得是否合理,对整部机器的性能、成本以及整体尺寸都有很大影响。因此,合理地设计传动装置是整部机器设计工作中的重要一环,而合理地拟订传动方案又是保证传动装置设计质量的基础。

在课程设计中,学生应根据设计任务书拟订传动方案。如果设计任务书中已给出传动方案,学生则应分析和了解所给方案的特点。

传动方案一般由运动简图表示。它直观地反映了工作机、传动装置和原动机三者之间的运动和动力的传递关系。

传动方案首先应满足工作机的要求,适应工作条件,工作可靠,此外还应该做到结构简单、尺寸紧凑、成本低、传动效率高和操作维护方便等。要同时满足上述要求往往比较困难,因此应根据具体的设计任务书有侧重地保证主要设计要求,选用比较合理的方案。

例如图 2.1 所示的带式输送机,可采用三种传动方案。由于工作机在狭小的矿井巷道中连续工作,对传动装置的主要要求是尺寸紧凑、传动效率高。图 2.1a 所示的方案宽度尺寸较大,带

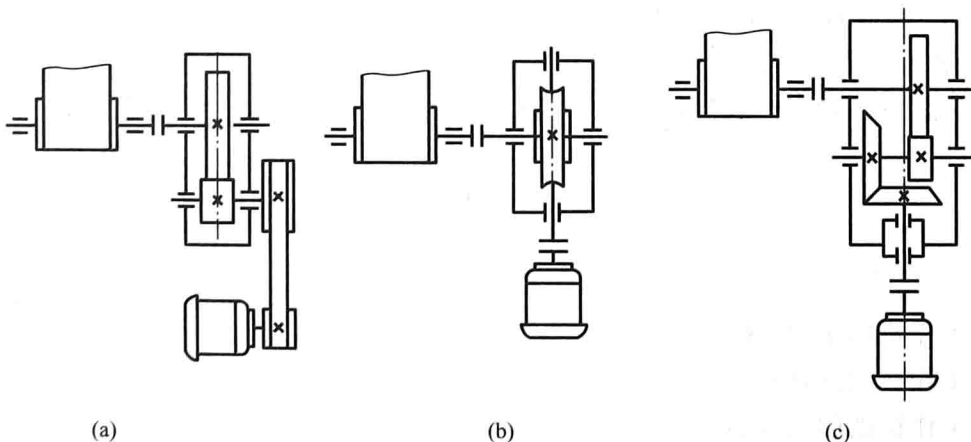


图 2.1 带式输送机传动方案比较