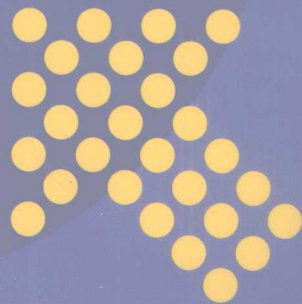


21世纪高等学校规划教材



机械设计基础 课程设计指导书 (第二版)

黄晓荣 主 编
朱劲松 副主编



中国电力出版社
<http://jc.cepp.com.cn>

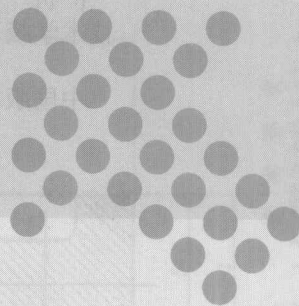
21世纪高等学校规划教材



机械设计基础 课程设计指导书

(第二版)

主 编 黄晓荣
副主编 朱劲松
编 写 李妍缘 卢吉平
主 审 刘典雅



中国电力出版社
<http://jc.cepp.com.cn>

内 容 提 要

本书为 21 世纪高等学校规划教材。

本书是依据教育部制定的“高职高专教育机械设计基础课程教学基本要求”，结合高职高专院校机械类、机电类和动力类专业对机械设计基础课程设计的具体要求编写的。本书主要针对单级圆柱齿轮减速器，详尽地介绍了机械设计基础课程设计的全过程，对单级蜗杆减速器的设计也作了有针对性的指导。本书提供了课程设计中所需的各种资料及最新国家标准，内容简明扼要，叙述层次清楚，设计过程循序渐进，资料翔实可靠。本书可作为机械设计基础课程的配套用书。

本书为高职高专院校机械类、机电类和动力类专业学生进行机械设计基础课程设计用书，可供相应专业的电大、职大、函大使用，也可供上述专业的教师指导学生课程设计时参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

机械设计基础课程设计指导书/黄晓荣主编. —2 版.
北京: 中国电力出版社, 2009
21 世纪高等学校规划教材
ISBN 978-7-5083-8820-5

I. 机… II. 黄… III. 机械设计-课程设计-高等学校:
技术学校-教学参考资料 IV. TH122-41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 070536 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://jc.cepp.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2006 年 1 月第一版

2009 年 7 月第二版 2009 年 7 月北京第四次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 10.75 印张 258 千字

定价 18.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

本书是依据教育部制定的“高职高专教育机械设计基础课程教学基本要求”，结合高职高专院校机械类、机电类和动力类专业对机械设计基础课程设计的具体要求编写，是机械设计基础课程的配套教材。

本书第一版于2006年1月出版发行。三年多来，本书三次印刷，发行近万册。教材使用覆盖面较宽，受到了用书院校广大师生及社会读者的好评，大家普遍反映：本指导书体系合理，层次清楚，语言简洁，资料翔实，标准规范，和工程实际结合紧密，实用性强，是一本可以切实满足该课程设计需要的指导书。

本书是编写者多年教学实践和教改实践经验凝聚的结晶。在第二版修订中，更新了部分内容，突出了实用性及与工程实际的密切结合。

参加本书编写的有：黄晓荣（前言、第一章第一节~第四节、第二、四、五章及附录8），朱劲松（第一章第五节、三章及附录6、7），李妍缘（第六、七章），卢吉平（附录1~附录5）。本书由黄晓荣担任主编，朱劲松任副主编。

本书的第二版修订由郑州电力高等专科学校黄晓荣完成。

本书承郑州电力高等专科学校刘典雅教授认真审阅，并对本书的编写提出了许多宝贵意见，在此深表感谢。

由于编者水平所限，书中错漏之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编者

2009年3月

第一版前言

本书是依据教育部制定的“高职高专教育机械设计基础课程教学基本要求”，结合高职高专院校机械类、机电类和动力类专业对机械设计基础课程设计的具体要求而编写的，是机械设计基础课程的配套教材。

本书以传动装置中广泛使用的单级圆柱齿轮减速器为对象，对减速器设计的每一步骤的计算方法和程序以及应注意的问题，都作了简明叙述，除文字说明外，还配置了适量的图例和图表，对蜗杆减速器的设计特点也作了有针对性的阐述。力求使学生借助于本书并在老师的指导下，独立地进行本课程设计。

在内容上，本书围绕本课程设计的需要，除主要介绍减速器设计的方法和程序外，还提供了必要的国家最新标准、规范及有关资料，内容翔实可靠，方便设计；收入的课程设计题目，可供指导老师下达设计任务书时选用；装配图常见错误及更正，可供学生设计时借鉴。

本书为高职高专院校机械类、机电类和动力类专业机械设计基础课程设计用书，也适合电大、职大、函大等相应专业进行机械设计基础课程设计时使用。

参加本书编写的有：郑州电力高等专科学校黄晓荣（第二、四、五章及附录8），朱劲松（第一、三章及附录6、7），李妍缘（第六、七章），卢吉平（附录1~附录5）。本书由黄晓荣担任主编，朱劲松任副主编。

本书承郑州电力高等专科学校刘典雅教授认真审阅，并对本书的编写提出了许多宝贵意见，在此深表感谢。

由于时间仓促及编者水平有限，难免有谬误及不妥之处，恳请同行和广大读者批评指正。

编者

2005年7月

目 录

前言	1
第一版前言	1
第一章 课程设计综述	1
第一节 课程设计的目的和要求	1
第二节 课程设计的选题及设计任务	1
第三节 减速器简介	2
第四节 课程设计注意事项	5
第五节 课程设计题目	6
第二章 传动系统的总体设计	10
第一节 传动系统的布置原则	10
第二节 电动机的选择	10
第三节 总传动比的计算及其分配	12
第四节 传动参数的计算	13
第三章 传动零件的设计	17
第一节 箱体外传动零件设计注意事项	17
第二节 箱体内传动零件设计注意事项	18
第四章 减速器结构设计	20
第一节 减速器构造	20
第二节 轴系零件的设计	24
第三节 传动零件和支承零件的结构设计	32
第四节 箱体及附件设计	39
第五章 减速器装配工作图的绘制	51
第一节 布置装配图	51
第二节 装配图底图的绘制	53
第三节 完成减速器装配工作图	56
第四节 装配图中常见错误与更正	59
第六章 零件工作图设计	63
第一节 零件图的内容及要求	63
第二节 箱体零件工作图	64
第三节 轴类零件工作图	66
第四节 圆柱齿轮零件工作图	69
第五节 圆柱蜗杆、蜗轮零件工作图	73
第七章 编写设计计算说明书及准备答辩	76
第一节 设计计算说明书的内容及格式	76

第一章 课程设计综述

第一节 课程设计的目的和要求

一、目的

本课程设计是“机械设计基础”课程的一个重要教学环节,也是对学生进行较全面的机械设计训练。其目的是:

- (1) 培养学生综合运用本课程及有关先修课程(机械制图、工程力学、金属材料等)的理论和实践知识,分析、解决工程实际问题的能力。
- (2) 通过本课程设计实践,初步培养学生树立正确的设计思想,掌握通用机械零、部件及机械传动装置设计的一般方法。
- (3) 培养学生设计的基本技能,如应用计算机进行辅助设计、绘图、查阅资料、熟悉标准和规范的能力,为专业设计和将来从事机械工程技术工作打下基础。

二、要求

本课程设计对学生总的要求是保质、保量、按时完成设计任务。具体要求:

- (1) 做好设计准备工作,包括收集和准备设计资料、绘图工具及用品。
- (2) 设计之前要认真研究任务书,分析题目,了解工作条件,明确设计要求和内容,制定出设计计划。
- (3) 设计中要认真复习所遇到的课程内容,如V带传动,齿轮传动,轴、轴承、联轴器及有关的连接件等。在教师的指导下,提倡独立思考,独立设计,独立制图,独立完成课程设计。
- (4) 课程设计应在规定教室进行,遵守学习制度和作息時間,按设计计划循序渐进,保质、保量、按时完成设计任务。

第二节 课程设计的选题及设计任务

一、选题原则

课程设计的选题应当与生产实际紧密联系,应具有代表性和典型性,并能充分反映“机械设计基础”课程的基本内容且分量适当。只要满足上述要求的机械传动装置都可以作为课程设计的题目。

目前,工科类院校的机械设计基础(或机械设计)课程设计题目多数是选齿轮减速器。这是因为齿轮减速器广泛应用于机械制造和各行业的机械传动中,是具有代表性、典型性的通用部件。它比较多地反映了机械设计基础课程的教学内容,使学生能够在本课程知识范围内较全面地受到技能训练。

二、设计任务

课程设计的题目往往是以任务书的形式下达给学生的。设计题目可参考本章第五节。

三、设计工作量

- (1) 每人按生产图纸要求,设计并绘制装配工作图1张,零件工作图2~3张,具体零

件由指导教师指定。

(2) 每人按规定格式编写设计计算说明书 1 份 (6000 字左右)。

(3) 写出课程设计小结。

四、设计内容及进程安排

一般课程设计集中在两周内进行,设计内容及进程安排见表 1.2.1。

表 1.2.1 课程设计及进程安排

阶段	设计内容	具体工作任务	时间(天)	备注
1	设计准备	1. 阅读和研究设计任务书,明确设计内容和要求 2. 分析设计题目,了解原始数据和工作条件 3. 拟定或分析传动方案	0.5	
2	传动系统总体设计	1. 选择电动机 2. 计算传动系统的总传动比并分配各级传动比 3. 计算传动系统的运动和动力参数	0.5	
3	传动零件设计	1. V 带传动设计 2. 齿轮传动或蜗杆传动的设计,确定其主要参数和结构形式	1	安排拆装减速器实物,或参观减速器模型,或观看减速器挂图、教学录像片等,进一步了解和熟悉设计对象,以提高创新设计和结构设计的能力
4	减速器轴系零件设计	1. 减速器轴的结构设计,同时初选滚动轴承型号和联轴器型号等 2. 轴的强度校核计算 3. 滚动轴承寿命计算和键连接的强度计算	1.5	
5	减速器传动零件和支承零件结构设计	1. 齿轮(或蜗杆、蜗轮)结构设计 2. 进行滚动轴承组合设计	1	
6	减速器箱体结构及其附件设计	1. 设计减速器箱体结构尺寸 2. 设计减速器各个附件	1.5	
7	减速器装配工作图的绘制	完成减速器装配工作图	1.5	
8	减速器零件工作图的绘制	1. 绘制齿轮(或蜗轮、带轮)零件工作图 2. 绘制轴(或齿轮轴)零件工作图 3. 绘制箱体零件工作图	1	
9	说明书的编写	编写设计计算说明书	1	
10	设计小结	写设计小结,准备答辩	0.5	

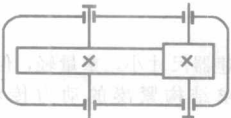
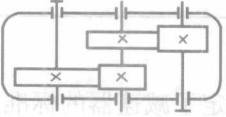
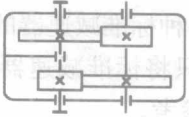
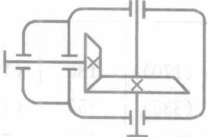
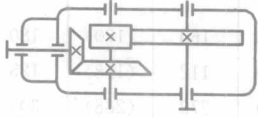
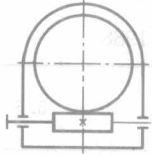
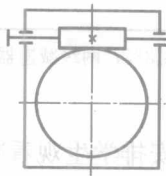
第三节 减速器简介

一、常用减速器的类型及特性

减速器广泛用于各行业的机械传动中,齿轮减速器又是其中最常见的一种类型。常用减速器的类型及特性见表 1.3.1。

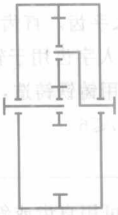
表 1.3.1

常用减速器的类型及特性

名称	简图	特 性
单级圆柱 齿轮减速器		<p>齿轮可用直齿、斜齿或人字齿。直齿用于较低速 ($v \leq 8\text{m/s}$) 或载荷较轻的传动；斜齿和人字齿用于较高速 ($v = 25 \sim 50\text{m/s}$) 或载荷较重的传动。箱体常用铸铁铸造，轴承常用滚动轴承。传动比范围：直齿 $i \leq 4$；斜齿 $i \leq 6$</p>
两级展开 式圆柱齿轮 减速器		<p>高速级常用斜齿，低速级可用直齿或斜齿。由于相对于轴承不对称布置，要求轴具有较大的刚度。高速级齿轮在远离转矩输入端，以减少因弯曲变形所引起的载荷沿齿宽分布不均的现象。两级展开式圆柱齿轮常用于载荷较平稳的场合，应用广泛。传动比范围：$i = 8 \sim 40$</p>
两级同轴 式圆柱齿轮 减速器		<p>箱体长度较短，轴向尺寸及重量较大，中间轴较长，刚度差，轴承润滑困难。当两个大齿轮浸油深度大致相同时，高速级齿轮的承载能力难以充分利用。仅有一个输入轴和输出轴，传动布置受到限制。传动比范围：$i = 8 \sim 40$</p>
单级锥齿 轮减速器		<p>用于输入轴与输出轴的轴线垂直相交的传动。有卧式和立式两种。齿轮加工较复杂，可用直齿、斜齿或曲齿。传动比范围：直齿 $i \leq 3$；斜齿 $i \leq 5$</p>
两级圆锥 —圆柱齿轮 减速器		<p>用于输入轴和输出轴的轴线垂直相交且传动比较大的传动。锥齿轮布置在高速级，以减少锥齿轮的尺寸，便于加工。传动比范围：$i = 8 \sim 25$</p>
单级蜗杆 减速器	 <p>(a) 蜗杆下置式</p>  <p>(b) 蜗杆上置式</p>	<p>传动比大，结构紧凑，但传动效率低，用于中、小功率，输入轴和输出轴的轴线垂直交错的传动。蜗杆下置式的润滑条件较好，应优先选用。当蜗杆圆周速度 $v > 4 \sim 5 \text{ m/s}$ 时，应采用蜗杆上置式，此时蜗杆轴承润滑条件较差。传动比范围：$i = 10 \sim 40$</p>

齿科及速类齿器参数表

续表

名称	简图	特性
NGW 型 单级行星齿 轮减速器		比普通圆柱齿轮减速器尺寸小, 重量轻, 但制造精度要求高, 结构复杂, 用于要求结构紧凑的动力传动。传动比范围: $i = 3 \sim 12$

二、齿轮减速器的标准化

由于齿轮减速器在机械设备上的广泛应用, 我国已制定了减速器的标准系列, 齿轮减速器的生产多数已实现了专业化、标准化、系列化。

在标准系列减速器中, 规定了主要的尺寸、参数值 (a 、 i 、 Z 、 m 、 β 等) 和适用条件。工程应用应优先考虑选用标准减速器, 可不必自行设计。各种标准减速器的选择方法及其类型、规格、尺寸和参数可查阅有关手册和资料。本书中, 只将标准减速器的中心距列于表 1.3.2; 公称传动比的荐用值列于表 1.3.3, 供课程设计时参考。

表 1.3.2 圆柱齿轮减速器标准中心距 (GB/T 10090—1988) (mm)

类 型	中 心 距 (a)											
	90	100	112	125	140	(150)	160	(170)	180	(190)	200	(212)
单 级、	90	100	112	125	140	(150)	160	(170)	180	(190)	200	(212)
两级同轴	224	(236)	250	(265)	280	(300)	315	(335)	355	(375)	400	(425)
式减速器	450	(475)	500	(530)	560	(600)	630	(670)	710	(750)	800	
低速级 a_{II}	100	112	(118)	125	(132)	140	(150)	160	(170)	180	(190)	200
高速级 a_I	71	80	(85)	90	(95)	100	(106)	112	(118)	125	(132)	140
总中心距 a	171	192	(203)	215	(227)	240	(256)	272	(288)	305	(322)	340

注 无括号的数值为第 I 系列, 括号中数值为第 II 系列, 应优先选用第 I 系列。

表 1.3.3 圆柱齿轮减速器公称传动比 (GB 10090—1988)

单级 (DZ)	1.6	1.8	2	2.24	2.5	2.8	3.15	3.55	4	5	5.6	6.3	7.1
两级 (LZ)	6.3	7.1	8	9	10	11.2	12.5	14	16	18	20	22.4	25
	28	31.5	35.5	40	45	50	56						

注 减速器的实际传动比与公称传动比的相对偏差 Δi , 单级减速器 $|\Delta i| \leq 3\%$; 两级减速器 $|\Delta i| \leq 4\%$ 。

三、齿轮减速器结构

进行减速器设计之前, 各院校可根据各自不同的条件, 安排学生观看减速器录像片, 或参观模型和实物, 或进行减速器拆装试验。以便了解减速器的基本组成、结构以及各附件的功用, 为顺利进行课程设计打下基础。

第四节 课程设计注意事项

一、参考资料与继承创新

任何设计都不可能是设计者不依靠任何资料，凭空想象臆造出来的。因此，课程设计时，必须认真阅读有关的参考资料，分析、参考成功的设计案例，继承和借鉴前人有益的设计经验和成果，但决不能盲目、机械地抄袭资料。要根据具体的设计条件和要求，独立思考，具体分析，大胆地进行改进和创新。只有把参考和创新两者恰当地结合起来，才能做出高质量的设计来。

二、正确使用标准和规范

设计时应尽量使用标准件，这样不仅有利于零件的互换性和加工的工艺性，同时也可以减少设计工作量，节省设计时间，提高经济效益。对于国家标准和部门规范，都要严格遵守和执行。设计中采用标准规范的多少，是评价设计质量优劣的一项指标。

三、正确对待理论计算与结构、工艺要求

一个机械零件的尺寸，往往是不能完全由理论计算确定，而是要综合考虑结构和其他各方面的要求才能决定。例如轴尺寸设计，如图 1.4.1 所示，按强度计算，安装齿轮处的直径为 40mm。如果只根据强度要求，制成如图 1.4.1 (a) 所示直径为 40mm 的光轴结构，显然是不合理的。如果考虑轴上零件的结构尺寸（装联轴器、滚动轴承等）、装配要求（应为阶梯轴）、轴上零件的固定（采用轴肩、轴环等）以及加工要求（中心孔、退刀槽等），最终安装齿轮处的直径可能就增加到 55mm，如图 1.4.1 (b) 所示。这一尺寸既满足强度，又满足结构以及其他各方面要求，应是合理的，而不能视为浪费。

因此，零件设计应是一个综合考虑强度、结构、装配和工艺等因素而确定零件尺寸的过程，理论计算只是为合理确定零件尺寸提供了一个方面（如强度、刚度）的依据。

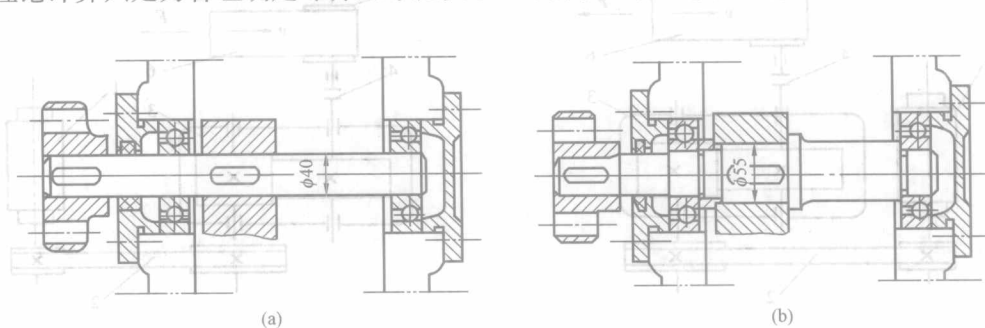


图 1.4.1 轴的结构

(a) 直径 40mm; (b) 直径 55mm

四、采用“三边”设计法

在机械设计中，一部分零件可由计算强度条件或刚度条件确定出零件的基本尺寸，然后通过草图设计决定其（如齿轮）具体结构和尺寸；另有一部分零件（如轴）则需要先经初步计算和绘制草图，得出初步符合设计条件的基本结构尺寸，然后进行必要的校核计算，根据计算结果，再对结构和尺寸进行修改，甚至反复多次修改。因此，课程设计中计算和绘图要互为依

据,交叉进行。这种边计算、边画图、边修改的“三边”设计法是经常采用的设计方法。

第五节 课程设计题目

一、题目 A

设计某带式输送机传动装置,传动简图如图 1.5.1 所示。

工作条件:输送机连续工作,单向运转,载荷变化不大,空载启动,每天两班制工作,使用期限 10 年。输送带速度允许误差 $\pm 5\%$,滚筒效率为 0.97,主要参数与选题方案见表 1.5.1。

表 1.5.1

主要参数与选题方案

方案	1	2	3	4	5	6	7	8
主要参数								
输送带拉力 F (N)	1500	1550	1600	1650	1700	1800	1900	2000
输送带速度 v (m/s)	0.90	0.95	1.0	1.05	1.15	1.20	1.25	1.30
滚筒直径 D (mm)	250	240	230	220	210	200	190	180

二、题目 B

设计某带式输送机传动装置,传动简图如图 1.5.2 所示。

工作条件:输送机连续工作,单向运转,载荷基本平稳,空载启动,每天两班制工作,每年按 300 个工作日计算,大修期限 4 年。输送带速度允许误差 $\pm 5\%$,滚筒效率为 0.97,主要参数与选题方案见表 1.5.2。

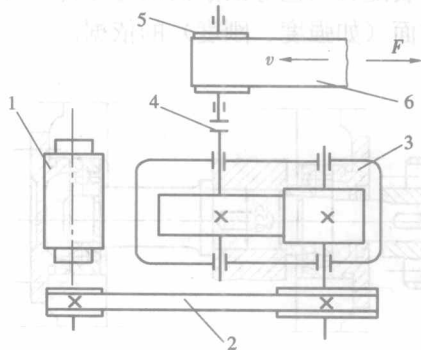


图 1.5.1 带式输送机传动简图

1—电动机;2—三角带传动;3—单级圆柱齿轮减速器;4—联轴器;5—滚筒;6—输送带

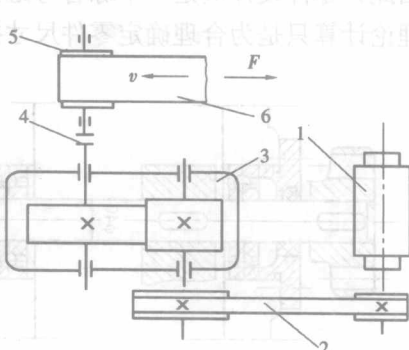


图 1.5.2 带式输送机传动简图

1—电动机;2—V带传动;3—单级圆柱齿轮减速器;4—联轴器;5—滚筒;6—输送带

表 1.5.2

主要参数与选题方案

方案	1	2	3	4	5	6	7	8
主要参数								
滚筒转矩 T_w ($N \cdot m$)	450	455	460	465	470	475	480	485
滚筒转速 n_w (r/min)	130	125	120	115	110	105	95	90

三、题目 C

设计某螺旋输送机传动装置，传动简图如图 1.5.3 所示。

工作条件：螺旋输送机单向运转，有轻微振动，每天两班制工作，每年按 300 个工作日计算，使用期限 5 年。输送机螺旋轴转速允许误差 $\pm 5\%$ ，传动效率为 0.98，主要参数与选题方案见表 1.5.3。

表 1.5.3

主要参数与选题方案

方案	1	2	3	4	5	6	7	8
输送机螺旋轴功率 P_w (kW)	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	3.9	4.0	4.2
输送机螺旋轴转速 n_w (r/min)	50	60	65	70	75	80	85	90

四、题目 D

设计某带式输送机传动装置，传动简图如图 1.5.4 所示。

工作条件：输送机连续工作，单向运转，载荷有轻微冲击，空载启动，经常满载，每天两班制工作，每年按 300 个工作日计算，大修期限 3 年。输送带速度允许误差 $\pm 5\%$ ，滚筒效率为 0.97，主要参数与选题方案见表 1.5.4。

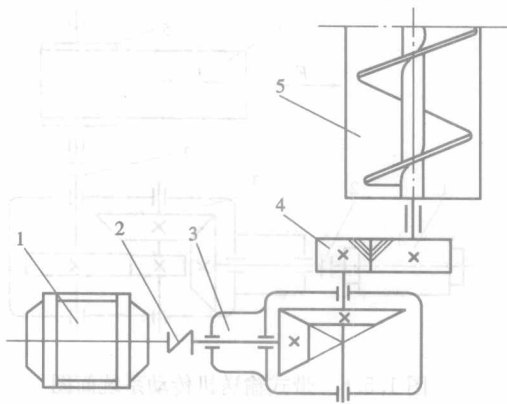


图 1.5.3 螺旋输送机传动简图

1—电动机；2—联轴器；3—圆锥齿轮减速器；
4—开式齿轮传动；5—螺旋轴

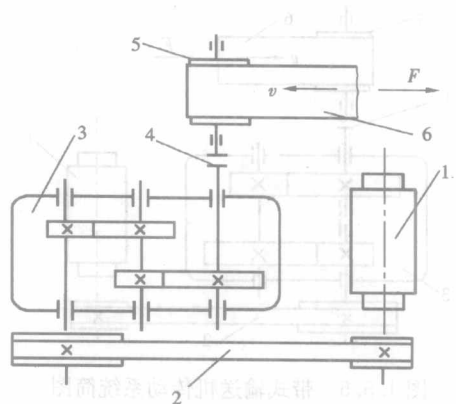


图 1.5.4 带式输送机传动系统简图

1—电动机；2—V 带传动；3—两级圆柱齿轮减速器（展开式）；4—联轴器；
5—滚筒；6—输送带

表 1.5.4

主要参数与选题方案

方案	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
工作机输入转矩 T (N·m)	800	850	900	950	800	850	900	800	850	900
输送带工作速度 v (m/s)	1.2	1.25	1.3	1.35	1.40	1.45	1.2	1.3	1.35	1.40
滚筒直径 D (mm)	360	370	380	390	400	410	360	370	380	390

五、题目 E

设计某带式输送机传动装置，传动简图如图 1.5.5 所示。

工作条件: 输送机连续工作, 单向运转, 载荷有轻微冲击, 空载启动, 每天两班制工作, 每年按 300 个工作日计算, 使用期限 5 年。滚筒转速允许误差 $\pm 5\%$, 滚筒效率为 0.97, 主要参数与选题方案见表 1.5.5。

表 1.5.5 主要参数与选题方案

方案	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
主要参数										
输送带拉力 F (N)	3000	3000	3200	3300	3400	3500	3600	3800	3800	4000
滚筒直径 D (mm)	300	320	350	350	380	380	400	400	420	420
滚筒转速 n (r/min)	70	65	70	65	55	65	55	50	45	40

六、设计题目 F

设计某带式输送机传动装置中用的两级圆锥—圆柱齿轮减速器, 带式输送机传动简图如图 1.5.6 所示。

工作条件: 输送机连续工作, 单向运转, 载荷较平稳, 空载启动, 输送带速度允许误差 $\pm 5\%$, 滚筒效率为 0.97, 每天两班制工作, 每年按 300 个工作日计算, 使用期限 10 年。主要参数与选题方案见表 1.5.6。

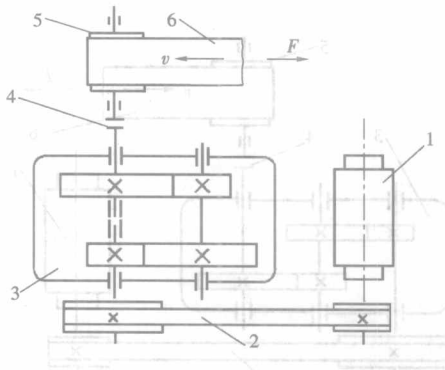


图 1.5.5 带式输送机传动系统简图

1—电动机; 2—V 带传动; 3—两级圆柱齿轮减速器; 4—联轴器; 5—滚筒; 6—输送带

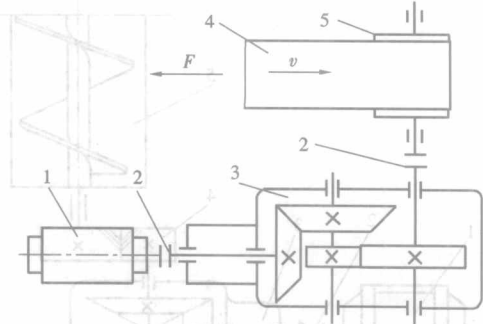


图 1.5.6 带式输送机传动系统简图

1—电动机; 2—联轴器; 3—圆锥—圆柱齿轮减速器; 4—输送带; 5—滚筒

表 1.5.6 主要参数与选题方案

方案	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
主要参数										
输送带拉力 F (N)	2500	2400	2300	2200	2400	2600	2500	2700	2800	2600
输送带速度 v (m/s)	1.4	1.5	1.6	1.9	1.8	1.7	1.3	1.4	1.3	1.6
滚筒直径 D (mm)	250	260	270	290	280	300	260	280	250	260

七、设计题目 G

设计某带式输送机用的单级蜗杆减速器, 传动简图如图 1.5.7 所示。

工作条件: 输送机连续工作, 单向运转, 载荷较平稳, 空载启动, 输送带速度允许误差 $\pm 5\%$, 滚筒效率为 0.97, 减速器小批量生产, 每天三班制工作, 每年按 300 个工作日计

算，使用期限 10 年。主要参数与选题方案见表 1.5.7。

表 1.5.7 主要参数与选题方案

方案	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
主要参数										
输送带拉力 F (N)	2500	2400	2300	2200	2400	2600	2500	2300	2400	2600
输送带速度 v (m/s)	1.4	1.5	1.6	1.9	1.8	1.7	1.3	1.4	1.3	1.6
滚筒直径 D (mm)	350	360	370	390	380	400	360	380	350	360

八、设计题目 H

设计某车间喷丸处理自动线中链式输送传动装置采用的单级蜗杆减速器，链式输送机传动简图如 1.5.8 所示。

工作条件：单班制工作，通风情况不良，使用期限 5 年。主要参数与选题方案见表 1.5.8。

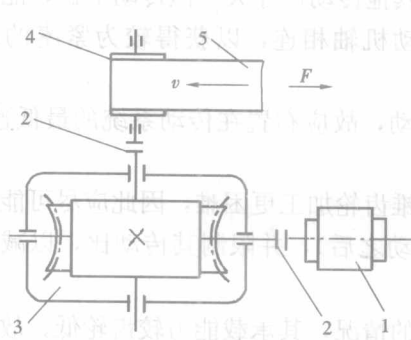


图 1.5.7 带式输送机传动简图

1—电动机；2—联轴器；3—单级蜗杆减速器；4—滚筒；5—输送带

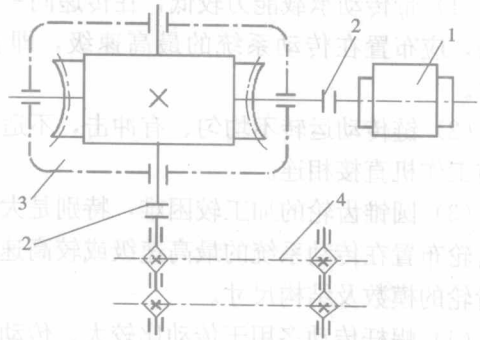


图 1.5.8 链式输送机传动简图

1—电动机；2—联轴器；3—单级蜗杆减速器；4—输送链

表 1.5.8 主要参数与选题方案

方案	1	2	3	4	5
主要参数					
输送链拉力 F (N)	2500	2600	2800	3000	3200
输送链速度 v (m/s)	0.9	0.8	0.7	0.8	0.65
链轮齿数 Z	9	9	11	13	11
链节 P (mm)	150	160	170	150	160

第二章 传动系统的总体设计

第一节 传动系统的布置原则

传动方案一般用机构运动简图表示,它反映了机器的原动机、传动系统、工作机三者之间的结构、运动和力的传递关系。

本课程设计中,传动的方案多是以命题形式给出(参见第一章第五节),学生不需要做传动方案的选择。但对给定的传动方案,应加以分析,论述其合理性,说明其优缺点并提出改进意见。

一般情况下,有几种传动形式组成的多级传动,传动方案的总体布置应符合下述原则:

(1) 带传动承载能力较低,在传递同一扭矩时比其他传动尺寸大。但传动平稳,能缓冲减振,应布置在传动系统的最高速级,即直接与电动机轴相连,以获得较为紧凑的结构尺寸。

(2) 链传动运转不均匀、有冲击,不适宜高速传动,故应布置在传动系统的最低速级,即与工作机直接相连。

(3) 圆锥齿轮的加工较困难,特别是大模数的圆锥齿轮加工更困难,因此应尽可能将圆锥齿轮布置在传动系统的最高速级或较高速级(带传动之后),并限制其传动比,以减小圆锥齿轮的模数及结构尺寸。

(4) 蜗杆传动多用于传动比较大、传动功率不大的情况,其承载能力较齿轮低,故应布置在传动系统的较高速级,以获得较小的结构尺寸,且有利于提高承载能力及效率。

(5) 斜齿轮传动的平稳性和承载能力都比直齿轮好,一般对传动平稳性和承载能力均有要求时,多采用斜齿轮传动。

第二节 电动机的选择

一、电动机类型的选择

电动机是通用机械传动中应用极为广泛的原动机,是由专业生产厂家批量生产的系列化定型产品。其中Y系列全封闭自扇冷式笼型三项异步电动机(JB/T 8680.1—1998)是按照国际电工委员会(IEC)标准设计的,具有效率高、性能好、振动小等优点。用于空气中不含易燃、易爆或腐蚀性气体的场所;适用于电源电压为380V、无特殊要求的机械上,如机床、泵、风机、运输机、搅拌机、农业机械等。本课程设计题目中的原动机均可选用这种类型的电动机。

Y系列三相异步电动机的主要技术数据见附表2.1;其外形及安装尺寸见附表2.3~附表2.5。

二、电动机额定功率的确定

电动机的功率选择合适与否,对电动机的工作性能和经济性能都有影响。若功率小于工