

机械设计课程设计

(第二版)

周元康摇林昌华摇张海兵摇主编

重庆大学出版社

内 容 提 要

本书第 圆版是根据读者对第 员版使用后的意见和建议进行修订的,为了使学生在有限的课程设计时间内能够得到相关基本知识的综合运用和基本技能的训练,删去了与这一要求不符的部分内容。本版以常用的齿轮、蜗轮减速器为设计对象,介绍了减速器的一般设计方法和设计步骤,汇集了机械设计课程设计所需的基本内容和资料。书末附有课程设计题目、思考题、示例及若干参考图,以便学生参照而迅速投入实质性的设计工作中。使用本书并配以各种机械设计教材即能完成课程设计任务。

本书内容简明扼要,资料查阅方便。主要供高等工科院校师生进行机械设计课程设计、设计指导及完成习题使用,也可供其他人员参考。

摇图书在版编目(CIP)数据

摇机械设计课程设计 周元康主编 圆版 重庆 重庆

大学出版社 圆版 圆版

摇 圆版 圆版 圆版 圆版

摇 I 摇...摇 II 摇...摇 III 摇机械设计—课程设计—高等学校—

教材摇 IV 摇 圆版 圆版

摇中国版本图书馆 CIP 数据核字(圆版)第 圆版 圆版号

机械设计课程设计

(第二版)

周元康摇林昌华摇张海兵摇主编

责任编辑 朱开波摇彭摇宁 版式设计 彭摇宁

责任校对 邹摇忌摇摇摇摇 责任印制 张摇策

*

重庆大学出版社出版发行

出版人 张鹤盛

社址 重庆市沙坪坝正街 圆版号重庆大学(粤区)内

邮编 圆版 圆版

电话:(圆版) 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版

传真:(圆版) 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版

网址:圆版.圆版.圆版.圆版.圆版.圆版

邮箱:圆版.圆版.圆版.圆版.圆版.圆版(市场营销部)

全国新华书店经销

重庆华林天美印务有限公司印刷

*

开本 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版

圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版

印数 圆版 圆版 圆版 圆版

圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版 圆版

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

摇序

摇摇当今世界,科学技术突飞猛进,知识经济已见端倪,综合国力的竞争日趋激烈。国力的竞争,归根结底是科技与人才的竞争。邓小平同志早已明确指出:科技是现代化的关键,而教育是基础。毫无疑问,高等教育是科技发展的基础,是高级专门人才培养的摇篮。我国高等教育在振兴中华、科教兴国的伟大事业中担负着极其艰巨的任务。

为了适应社会主义现代化建设的需要,在1985年党中央、国务院颁布《中国教育改革和发展纲要》以后,原国家教委全面启动和实施《高等教育面向21世纪教学内容和课程体系改革计划》,有组织、有计划地在全国推进教学改革工程。其主要内容是:改革教育体制、教育思想和教育观念;拓宽专业口径,调整专业目录,制定新的人才培养方案;改革课程体系、教学内容、教学方法和教学手段;实现课程结构和教学内容的整合与优化;编写、出版一批高水平、高质量的教材。

地处巴山蜀水的重庆大学,是驰名中外的我国重要高等学府。重庆大学出版社是一个重要的大学出版社,工作出色,一贯重视教材建设,从1980年代初期开始实施“立足西部,面向全国”的战略决策,针对当时国内专科教材匮乏的情况,组织西部地区近100所院校编写、出版机械类、电类专科系列教材,以后又推出计算机、建筑、会计类专科系列教材,得到原国家教委的肯定与支持。在1995年教育部颁布《普通高等学校本科专业目录》之后,重庆大学出版社立即组织西部地区高校的数十名教学专家反复领会教学改革精神,认真学习全国的教育改革成果,充分交流各校的教学改革经验,制定机械设计制造及其自动化专业的教学计划和各门课程的教学大纲,并组织编写、出版机械类本科系列教材。为了确保教材的质量,重庆大学出版社采取了以下措施:

- 发挥教育理论与教育思想的指导作用,将教学改革思想和教学改革成果融入教材的编写之中。

前言

本书以机械设计课程设计的过程为主线进行编写,将设计中所需要的资料、图表、文字、标准规范和课程设计指导内容有机地融为一体,规范为一册,内容丰富而简明,是配合教材《机械设计》进行课程设计的主要教学参考书。

本书仍以减速器设计为例,阐述了一般机械传动装置的设计思路、方法和步骤,较系统地汇集了完成课程设计、理论课习题所需的各种资料图表,内容简明扼要并且实用。

本书的第 1 章介绍了一种对传动方案优化量化选择的基本思想和方法。由于现有资料有限,在优化目标及价值权的确定上可能存在不够准确的问题。这一内容的加入,无非是为了突破传统的经验性的选择,而尝试将优化方法使用于传动方案的选择上,仅供读者参考。

本书第 2 章编入了传动件设计的计算程序框图,供使用计算机设计计算者编写程序时参考。

编入本书的 3 个附录,可供设计训练时参考、选用。附录 III,设计计算示例中仅列出设计中的关键步骤和难点内容,以帮助初学者顺利完成本设计。在该计算示例中提及的参考资料 [1] 为各种版本的机械设计教科书,所引用的公式数据,在各教科书中均可查到,因各教科书编写次序不一,而未列出图表号。

为了减少篇幅,机械设计教科书中列出的各种公式、数据、资料本书均未编入。

全书共分 10 章和 3 个附录,其中第 1 章和附录由周元康编写;第 2 章由林昌华编写;第 3 章由张海兵编写;第 4 章由张景学编写;第 5 章由黄美发编写;第 6 章由李屹编写;周元康、林昌华、张海兵为主编,全书由周元康负责汇总和整理。

在文本编排和图形处理上,杨宁、余铁浩做了大量的工作,谨向他们表示衷心的感谢。

由于编者学识水平有限,本书必然会存在不少问题,恳切希望专家和读者批评指正。

编 者

2006 年 12 月 10 日

再版 前言

摇摇本书再版是在收集了读者和有关人员对我版第 1 版的意见和建议的基础上进行修订的。

本版修订是根据目前学生学习课程的门数的增加,而机械设计课程教学学时被压缩的现实以及在有限时间内所应该完成最基本的课程设计训练的要求进行的,其基本思想是结合当前教学的实际情况,精选内容,达到课程设计的基本要求为目的,故删去了第 1 版第 1 章中难度大而繁琐的传动方案优选的内容。同时将对设计帮助极大、参照性很强的第 1 章中的几张装配图进行了重新绘制,力求结构正确而清晰,对结构设计中极易出现的错误,进行了正误对照。对第 1 版中附录 III 设计计算示例的内容也作了较大的调整,删去了不必要的部分。

对第 1 版中所存在的错误和不足,再版时编者均进行了认真的修正和补充。

本书再版仍以课程设计过程为主线,将设计中所需要的资料、图表、文字、标准规范和课程设计指导内容有机地融为一体,规范为一册,内容丰富而简明。

编者

2007 年 1 月

目 录

第 1 章 总论	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一般步骤	1
第 2 章 机械传动装置总体设计	2
2.1 分析、拟定传动方案	2
2.2 电动机的选择	2
2.3 传动装置的总传动比和传动比的分配	2
2.4 传动装置运动、动力参数的计算	2
第 3 章 传动零件设计	3
3.1 V 带传动设计	3
3.2 滚子链传动设计	3
3.3 齿轮传动设计	3
3.4 蜗杆传动	3
第 4 章 轴的结构设计	4
4.1 轴的结构设计应考虑的问题	4
4.2 轴的各段直径和长度的确定	4
4.3 公差配合、形位公差及表面粗糙度	4
第 5 章 滚动轴承组合设计	5
5.1 滚动轴承组合设计中应考虑的内容	5
5.2 滚动轴承部件的常见结构示例	5
5.3 常用的滚动轴承	5
第 6 章 键和联轴器的选择	6
6.1 键的选择及键联接强度校核	6
6.2 联轴器的选择	6
第 7 章 减速器的箱体、润滑、密封及附件	7
7.1 箱体的结构及尺寸	7
7.2 减速器的润滑	7

第 1 章 蜗轮蜗杆减速器的密封	1
第 2 章 蜗轮蜗杆减速器的附件	2
第 3 章 蜗轮蜗杆螺纹、螺纹联接件及紧固件	3
第 4 章 蜗轮蜗杆减速器装配图设计及设计说明书编写	4
第 5 章 蜗轮蜗杆装配图设计概述	5
第 6 章 蜗轮蜗杆装配图的设计与绘制步骤	6
第 7 章 蜗轮蜗杆编写设计说明书	7
第 8 章 蜗轮蜗杆减速器装配图示例及装配图设计常见错误示例	8
第 9 章 蜗轮蜗杆零件工作图的设计与绘制	9
第 10 章 蜗轮蜗杆轴工作图的设计与绘制	10
第 11 章 蜗轮蜗杆齿轮工作图的设计与绘制	11
第 12 章 蜗轮蜗杆蜗杆、蜗轮工作图的设计与绘制	12
第 13 章 蜗轮蜗杆箱体工作图的设计与绘制	13
附录	14
附录 I 蜗轮蜗杆课程设计题目	15
附录 II 蜗轮蜗杆设计思考题	16
附录 III 蜗轮蜗杆设计计算示例	17
参考文献	18

第 1 章

总 论

摇摇

摇摇机械设计课程设计的目的

机械设计课程设计是机械设计课程教学中不可或缺的环节,其目的是:

综合运用课程所学理论和实际知识进行机械设计训练,使所学知识进一步巩固、加深和扩展,为创新设计打下基础;

掌握机械及机械传动装置的一般设计方法、设计步骤,树立正确的设计思想,培养机械设计及解决实际工程问题的能力;

提高学生在方案选择、绘图、计算、运用和熟悉现代设计工具及资料、手册、标准、规范、经验估计等机械设计方面的技能。

摇摇机械设计课程设计的内容

机械设计课程设计包括以下内容:

传动方案的分析与选择;

电动机的选择和运动参数的计算;

传动件设计;

轴的设计;

轴承及其组合部件设计;

键和联轴器的选择及校核;

箱体、润滑及附件设计;

装配图的设计及绘制;

零件图的设计及绘制;

编写设计说明书。

机械设计课程设计的一般步骤

机械设计课程设计从方案分析和选择开始,方案确定后,进行必要的计算和结构设计,最后以图纸表达设计结果。设计中,有些尺寸不可能完全由计算确定,而采用边绘图、边计算、边修改的方法,通过计算与绘图、计算与结构设计的交替进行来完成。

一般情况下,课程设计可分为以下五个阶段进行。

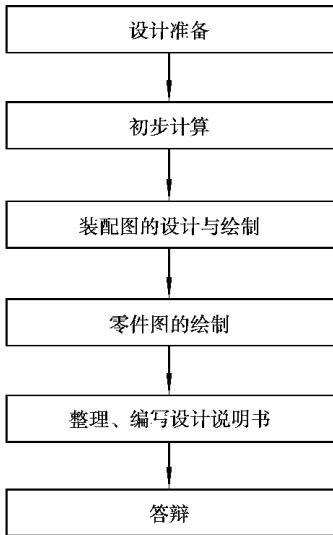


图 机械设计过程图

设计准备阶段(占总时数 15%)

本阶段应首先对设计任务书进行详细的分析与研究,明确设计要求、条件和内容,阅读有关资料,参观实物、模型进行分析比较;准备好与设计有关的图书、资料以及绘图工具等,并且拟定总设计计划和进度。

初步设计计算阶段(占总时数 15%)

本阶段包括以下工作内容:

(1) 传动装置的总体设计:拟定传动装置的总体方案,绘传动装置运动简图;正确选择、确定电动机的类型、功率、转速以及计算传动装置的总传动比,并合理分配各级传动比。最后计算出传动装置各轴的转速、功率和转矩,并列表作为以后的计算依据。

(2) 传动装置各级传动件的主要参数、尺寸等的计算。

(3) 初步估算或确定各轴及其轴段部分的径、轴向尺寸。

(4) 初选滚动轴承的类型及型号。

装配图的设计与绘制(占总时数 15%)

选择适当的比例尺,根据前面计算好的数据,在图纸上进行各零件的布置及轴的结构设计;从图面上检查各尺寸是否合理、各运动件间是否相碰、干涉或距离过小等等;若无上述问题,再进行轴、轴承、键、联轴器的校核并加深图面线条。用计算机绘图,可边核对边修改确定图面。

零件工作图的绘制(占总时数 15%)

严格按照制图标准规范进行绘制,注意各尺寸标注、技术要求的完整表达。

整理、编写设计说明书(占总时数 15%)

将设计计算过程进行整理,编写成技术文件,其中包括设计任务书、设计计算说明、数据与结果、参考文献等。

答辩(占总时数 10%)

上述设计步骤,在设计中可视具体情况,进行适当调整。

猿猿设计是一项复杂、细致的劳动更是一项创造性的劳动。在设计中,一方面要熟悉、利用已有的各种资料,这样即可加快设计进程、拓宽思路,保证和提高设计水平及质量;另一方面要认真考虑特定的设计要求和具体的工作条件,而不盲目地抄袭资料,进行认真、全面地分析,不断进取、不断创新,进行创造性的设计。

第 2 章

机械传动装置总体设计

机械传动装置总体设计的主要任务是分析研究和拟定传动方案、电动机的选择、传动比的分配及计算、传动装置的运动参数及动力参数计算,为后续的传动件设计和装配图绘制提供依据。

传动方案分析、拟定传动方案

机械传动系统及装置是机器的主要组成部分,其主要功用是传递原动机的功率,变换运动的形式以实现工作机预定的要求。传动装置的性能、质量及设计布局的合理与否,直接影响机器的工作质量、重量、成本及运转费用,合理拟定传动方案具有十分重要的意义。传动方案可由运动简图表示,如图 2-1 所示即用简单示意符号表示图 2-2 所示的圆盘给料机的传动链的运动简图。

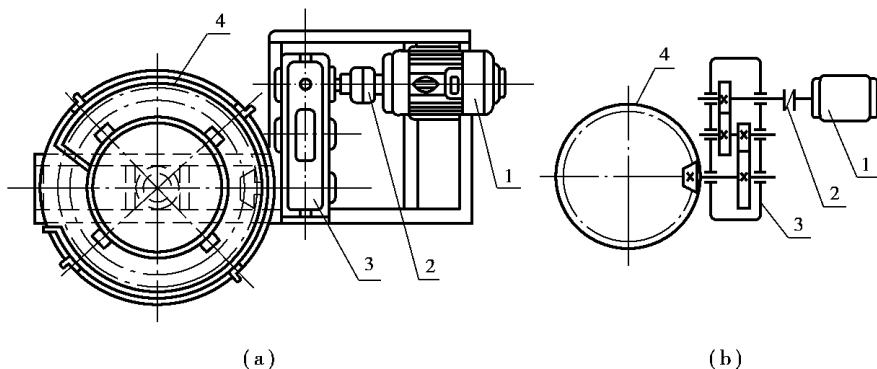


图 2-1 圆盘给料机

1—电动机 2—联轴器 3—传动装置 4—工作机

运动简图不仅准确地表示原动机、传动装置及工作机三者间运动和动力传递的关系,而且可明确显示在传动装置中所要设计的各主要零部件的种类和数量。

8.1.1 机械传动系统的组合及布置

在传动系统中,若有几种传动形式组合成多级传动,其传动顺序的安排布置,通常作以下考虑:

(1) 带传动具有传动平稳、缓冲、吸振的特性;以较高转速传递同一功率时,转矩较小,获紧凑的结构尺寸,故应布置在传动系统的高速级。

(2) 链传动运转不均匀、有冲击,应布置在低速级。

(3) 蜗杆传动平稳,其承载能力较齿轮传动低,当与齿轮同时使用时,最好布置在高速级。由此形成较高的齿面相对滑动速度,易形成液体油膜,有利于提高效率及其寿命。

(4) 大模数圆锥齿轮加工比较困难,应尽量放在高速级并限制其传动比,以减小其直径和模数。

(5) 斜齿轮传动的平稳性较直齿轮传动好,可用于高速级。开式齿轮传动一般精度较低,工作条件较差,应布置在低速级。

8.1.2 机械传动方案的优选

实现工作机预定的工作要求,可以有不同的传动方案。好的传动方案除应满足工作机的性能和适应工作条件外,还应尺寸紧凑、成本低廉、传动效率高等。设计时,可根据各方案的特点、性能、使用范围,优先保证重点要求,进行经验性的估计选择或建立多目标优化模型,对方案进行量化评判来处理。也可根据附录 I 中的方案来选用。

8.2 电动机的选择

根据工作机的负荷、特性和工作环境,选择电动机的类型、结构形式和转速,计算电动机功率,最后确定其型号。

8.2.1 电动机类型选择

电动机是系列化的标准产品,其中以三相异步电机应用为最广。

再系列电动机是一般用途的全封闭自扇冷鼠笼式三相异步电机,适用于不易燃、不易爆、无腐蚀和无特殊要求的机械设备上,如金属切削机床、风机、输送机、搅拌机、农业机械、食品机械等。

再在型鼠笼式与再在型绕线式三相异步电机,为冶金、起重电机,具有较小的转动惯量和较大的过载能力,用于频繁起动、制动和正反转场合,如起重、提升设备上。其结构有开启式、防护式、封闭式和防爆式。

电动机的结构及技术数据列于表 8-1 表 8-2

表 圆缘再系列三相异步电动机技术数据(摘自 在 载运 圆缘再 员缘再 员缘再 员缘再)

电动机型号	额定功率 千瓦	满载 转速	起动转 矩 额定 转矩	最大转 矩 额定 转矩	电动机轴 伸出端直 径 毫米	电动机轴 伸出端安 装长度 毫米	电动机中 心高度 毫米	电动机外形尺寸 长 伊宽 伊高 毫米					
同步转速 猿园 转/分													
再缘再	员缘	圆缘再	圆缘再	圆缘再	圆缘再	缘再	怨再	猿缘再(伊缘再)伊缘再					
再缘再	圆缘							猿缘再(伊缘再)伊缘再					
再缘再	猿							猿缘再(伊缘再)伊缘再					
再缘再	源	圆缘再	圆缘再	圆缘再	缘再	怨再	怨再	源缘再(伊缘再)伊缘再					
再缘再	缘缘	圆缘再						缘缘再(伊缘再)伊缘再					
再缘再	苑缘	圆缘再						缘缘再(伊缘再)伊缘再					
再缘再	员	圆缘再	圆缘再	圆缘再	缘再	怨再	怨再	远缘再(伊缘再)伊缘再					
再缘再	员缘							远缘再(伊缘再)伊缘再					
再缘再	员缘缘							远缘再(伊缘再)伊缘再					
再缘再	圆	圆缘再	圆缘再	圆缘再	缘再	怨再	怨再	远缘再(伊缘再)伊缘再					
再缘再	猿	圆缘再						苑缘再(伊缘再)伊缘再					
再缘再	猿苑	圆缘再						苑缘再(伊缘再)伊缘再					
再缘再	源缘	摇	圆缘再	圆缘再	缘再	怨再	怨再	愿缘再(伊缘再)伊缘再					
同步转速 猿园 转/分													
再缘再	员缘	员缘再						圆缘再	圆缘再	缘再	怨再	怨再	猿缘再(伊缘再)伊缘再
再缘再	员缘		猿缘再(伊缘再)伊缘再										
再缘再	圆		猿缘再(伊缘再)伊缘再										
再缘再	猿	员缘再	圆缘再	圆缘再	缘再	怨再	怨再	猿缘再(伊缘再)伊缘再					
再缘再	源	员缘再						源缘再(伊缘再)伊缘再					
再缘再	缘缘	员缘再						缘缘再(伊缘再)伊缘再					
再缘再	苑缘	员缘再	圆缘再	圆缘再	缘再	怨再	怨再	缘缘再(伊缘再)伊缘再					
再缘再	员	员缘再						远缘再(伊缘再)伊缘再					
再缘再	员缘	员缘再						远缘再(伊缘再)伊缘再					
再缘再	员缘缘	员缘再	圆缘再	圆缘再	缘再	怨再	怨再	远缘再(伊缘再)伊缘再					
再缘再	圆	员缘再						苑缘再(伊缘再)伊缘再					
再缘再	猿	员缘再						苑缘再(伊缘再)伊缘再					
再缘再	猿苑	员缘再	圆缘再	圆缘再	缘再	怨再	怨再	苑缘再(伊缘再)伊缘再					
再缘再	猿苑	员缘再						愿缘再(伊缘再)伊缘再					
再缘再	源缘	员缘再						愿缘再(伊缘再)伊缘再					

摇

续表

电动机型号	额定功率 千瓦	满载转速	起动转矩 额定转矩	最大转矩 额定转矩	电动机轴 伸出端直 径毫米	电动机轴 伸出端安 装长度毫 米	电动机中 心高度毫 米	电动机外形尺寸 长 伊 宽 伊 高 毫米	
同步转速 1500 转/分									
Y112L-4	0.75	1500	1.0	1.8	40	100	110	Y112L-4 伊 110 伊 110	
Y112M-4	1.0	1500						Y112M-4 伊 110 伊 110	
Y112S-4	1.5	1500						Y112S-4 伊 110 伊 110	
Y132L-4	2.2							1500	Y132L-4 伊 130 伊 130
Y132M-4	3.0								Y132M-4 伊 130 伊 130
Y132S-4	4.0	1500						Y132S-4 伊 130 伊 130	
Y160L-4	5.5				1500	Y160L-4 伊 160 伊 160			
Y160M-4	7.5					Y160M-4 伊 160 伊 160			
Y160S-4	10.0				1500	Y160S-4 伊 160 伊 160			
Y180L-4	15.0					1500	Y180L-4 伊 180 伊 180		
Y180M-4	22.0						Y180M-4 伊 180 伊 180		
Y180S-4	30.0	1500			Y180S-4 伊 180 伊 180				
Y200L-4	37.0		1500	Y200L-4 伊 200 伊 200					
Y200M-4	50.0			Y200M-4 伊 200 伊 200					
Y200S-4	75.0	1500	Y200S-4 伊 200 伊 200						
同步转速 1000 转/分									
Y112L-6	0.75	1000	1.0	1.8	40	100	110	Y112L-6 伊 110 伊 110	
Y112M-6	1.0	1000						Y112M-6 伊 110 伊 110	
Y112S-6	1.5	1000						Y112S-6 伊 110 伊 110	
Y132L-6	2.2							1000	Y132L-6 伊 130 伊 130
Y132M-6	3.0								Y132M-6 伊 130 伊 130
Y132S-6	4.0	1000						Y132S-6 伊 130 伊 130	
Y160L-6	5.5				1000	Y160L-6 伊 160 伊 160			
Y160M-6	7.5					Y160M-6 伊 160 伊 160			
Y160S-6	10.0				1000	Y160S-6 伊 160 伊 160			
Y180L-6	15.0					1000	Y180L-6 伊 180 伊 180		
Y180M-6	22.0						Y180M-6 伊 180 伊 180		
Y180S-6	30.0	1000			Y180S-6 伊 180 伊 180				
Y200L-6	37.0		1000	Y200L-6 伊 200 伊 200					
Y200M-6	50.0			Y200M-6 伊 200 伊 200					
Y200S-6	75.0	1000	Y200S-6 伊 200 伊 200						

注 满载转速单位 转/分

4.1.1 电动机输出功率的确定

电动机所需输出功率 $P_{\text{需}}$ 计算如下:

(1) 工作机构所需功率 $P_{\text{需}}$

$$P_{\text{需}} = \frac{F \cdot v}{\eta_{\text{增}}} \quad (4-1)$$

或

$$P_{\text{需}} = \frac{T \cdot \omega}{\eta_{\text{增}}} \quad (4-2)$$

式中 F ——工作机构的有效阻力 (N) 与转矩 (N·m);

v ——工作机构的圆周速度 (m/s) 与转速 (r/min);

$\eta_{\text{增}}$ ——工作机构自身的传动效率。

(2) 传动装置的效率 η , 传动装置为串联时, 总效率 η 等于各级传动效率和轴承、联轴器效率的连乘积, 即:

$$\eta = \eta_{\text{员}} \cdot \eta_{\text{圆}} \cdot \eta_{\text{猿}} \cdot \dots \cdot \eta_{\text{噪}} \quad (4-3)$$

式中 $\eta_{\text{员}} \eta_{\text{圆}} \eta_{\text{猿}} \dots \eta_{\text{噪}}$ ——传动装置中各级传动及联轴器效率。

各类传动、轴承及联轴器的效率见表 4-1。

其中蜗杆传动效率范围较大, 主要取决于导程角 γ 的大小。设计时先按传动比 i 确定在表 4-1 中 [蜗杆] 值, 然后再根据在表 4-1 中 [蜗轮] 值估计啮合效率, 或者按照螺旋传动效率公式计算啮合效率来作为近似的传动效率, 待设计出传动参数后, 再校验啮合效率与传动效率。

(3) 电动机所需输出的功率为:

$$P_{\text{需}} = \frac{P_{\text{需}}}{\eta} \quad (4-4)$$

4.1.2 电动机转速的确定

由表 4-1 可知, 同系列电动机在同一额定功率下有几种同步转速可供选用。同步转速越高, 尺寸、重量越小, 价格越低, 且效率较高。过高的电机转速将导致传动装置的总传动比、尺寸及重量增大, 从而使传动装置的成本增加。设计时可优先选用同步转速为 $n_{\text{员}} \eta_{\text{圆}} \eta_{\text{猿}} \dots \eta_{\text{噪}}$ 的电动机。

4.1.3 电动机型号的确定

电动机类型选定后, 其型号可根据输出功率和同步转速确定。确定型号时应满足下列条件:

$$P_{\text{需}} \geq \frac{P_{\text{需}}}{\eta} \quad (4-5)$$

式中 $P_{\text{需}}$ ——电动机的额定功率;

$P_{\text{需}}$ ——电动机所需输出的功率;

η ——载荷系数, 视工作机类型而定。

(4) 在长期连续运转, 载荷几乎不变, 常温下工作的电动机, 只要满足式 (4-5) 就不会发热, 在表 4-1 中选择适合的型号即可, 不必再作发热计算。

[1]—参考文献 1