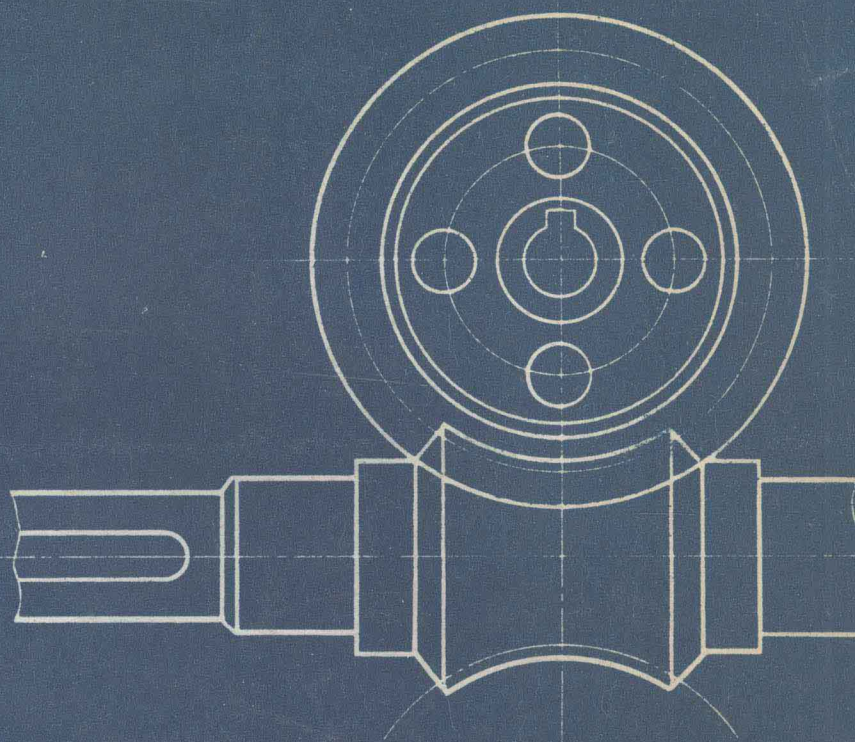




● 关阳等编

机械零件设计指导

● LIAONINGKEXUEJISHUCHUBANSHE

● 辽宁科学技术出版社

机械零件设计指导

关 阳 等编



辽宁科学技术出版社

一九八五年·沈阳

内 容 简 介

本书系统地阐述了减速器的设计过程。全书共分两部分。一部分为机械零件课程设计指导，另一部分为附录——机械零件设计参考资料。

本书可供广播电视大学机械类各专业学员进行机械零件课程设计时使用，也可供职工大学、函授大学学员使用，或供普通高校师生和有关设计人员参考。

机械零件设计指导

Jixie Lingjian Sheji Zhidao

关 阳 等编

辽宁科学技术出版社出版 (沈阳市南京街6段1里2号)
沈阳市广播电视大学 沈阳市大兴印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 13 字数: 277,000 插页: 2
1985年1月第1版 1985年1月第1次印刷

印数: 1—5,000

统一书号: 15288·138 定价: 2.20元

前 言

《机械零件》课程是广播电视大学机械类学员所开的一门重要的专业基础课。我们根据几年来电大《机械零件》的面授、辅导，以及指导“机械零件课程设计”的教学实践，特别是结合目前各办学单位和学员的实际情况（很多办学单位不能为学员提供足够和全面的设计参考资料），编写了这书《机械零件设计指导》，供学员在设计时使用。

本书为学员提供较全面的设计和学习资料，其主要内容由两部分组成：机械零件课程设计指导（包括有关减速器设计的部分装配图和零件工作图）及附录（机械零件设计参考资料）。

本书主要以二级展开式圆柱齿轮减速器为例，对每个设计阶段可能遇到的问题及注意事项做了详细的说明，并编入了必要的计算示例和例图。参考本书及《机械零件》教科书，即可独立地完成课程设计。

本书中的设计资料和图表均采用新的国家标准和规范，如形位公差和圆柱齿轮公差标准等等。采用的电动机类型为Y系列三相异步电动机，以代替将淘汰使用的JO₃、JO₂型系列电动机。因篇幅所限，本书编用的设计资料只涉及到一般机械设计所需的基本内容。书后“手册”部分中表hx-xx的h为英语单词hand book（手册）的第一个字母。

考虑到某些单位的电大教学班教室面积及所配备的图板规格，本书推荐一些适用于1号绘图板的课程设计题目，供参考。

本书力求通俗易懂，由浅入深，循序渐进，便于自学。

参加本书编写的主要编写者：关阳。其他编写人员：李继斌、曲中谦、蒋尊贤、杨凯宁等。书中插图由关阳、杨凯宁描绘。本书由李力行审阅。

本书不足之处，恳请广大读者批评指正。

沈阳市广播电视大学
1984年8月

目 录

第一章 概述	1
§ 1-1 机械零件课程设计的目的、要求和设计工作量	1
§ 1-2 机械零件课程设计的设计方法和步骤	1
第二章 传动装置总体设计	4
§ 2-1 拟定传动方案及机构简图	4
§ 2-2 确定减速器的类型及了解减速器的组成	5
§ 2-3 选择电动机	7
§ 2-4 计算总传动比及分配各级传动比	10
§ 2-5 计算传动装置的运动和动力参数	13
§ 2-6 传动零件的设计计算	15
第三章 装配图设计	18
§ 3-1 装配图设计前的准备工作	18
§ 3-2 装配草图设计	18
§ 3-3 圆锥—圆柱齿轮减速器和蜗杆减速器装配草图设计	40
§ 3-4 完成装配图设计	51
第四章 零件图设计	55
§ 4-1 零件图设计的基本要求	55
§ 4-2 轴类零件图设计	57
§ 4-3 齿轮及蜗轮零件图设计	59
第五章 编写计算说明书	68
§ 5-1 计算说明书的内容	68
§ 5-2 计算说明书的要求及书写格式	68

附录：机械零件设计参考资料

一、电动机	71
Y 系列三相异步电动机技术数据	71
Y 系列电动机主要外形尺寸和安装尺寸	73
二、常用材料及热处理	74
(一) 黑色金属材料	74
金属材料中常用化学元素名称及符号	74
钢及铸铁的分类、特点及表示方法	75
钢的常用热处理方法及应用	75

钢的化学热处理方法及应用	76
热处理方法代号 (G C 423—62)	76
甲类普通碳素钢 (G B 700—79)	77
优质碳素结构钢 (G B 699—65, Q / Z B 60—73)	78
合金结构钢 (Y B 6—71, Q / Z B 61—73)	80
碳素铸钢 (G B 979—67)	82
灰铸铁 (G B 976—67)	82
球墨铸铁 (G B 1348—78)	83
(二) 有色金属材料	81
铸造黄铜与铸造青铜 (G B 1176—74)	84
(三) 非金属材料	85
非金属材料	85
各种硬度对照表	86
三、机械制图一般规定	87
图纸幅面 (G B 126—74)	87
图样比例 (G B 126—74)	87
图线 (G B 126—74)	87
四、联轴器	88
几种联轴器的性能、使用条件及优缺点	88
弹性圈柱销联轴器 (J B 108—60)	89
刚性 (凸缘) 联轴器 (Q / Z B 121—73)	90
N Z 挠性爪型联轴器 (Q / Z B 110—73)	91
柱销联轴器 (Q / Z B 123—73)	92
C L 型齿轮联轴器 (Q / Z B 104—73)	94
五、滚动轴承	95
单列向心球轴承 (G B 276—64)	95
双列向心球面球轴承 (G B 281—64)	97
单列向心圆柱滚子轴承 (G B 283—64)	99
双列向心球面滚子轴承 (G B 284—64)	100
单列向心推力球轴承 (G B 292—64)	102
单列圆锥滚子轴承 (G B 297—64)	104
单向、双向推力球轴承 (G B 301—64, G B 302—64)	106
向心轴承和向心推力轴承与轴的配合	108
向心轴承和向心推力轴承与外壳孔的配合	109
六、轴上紧固件	110
轴用弹性挡圈 (G B 894—76)	110
锥销锁紧挡圈 (G B 883—76)、螺钉锁紧挡圈 (G B 884—76)	111
螺钉紧固轴端挡圈 (G B 891—76)、螺栓紧固轴端挡圈 (G B 892—76)	112

圆螺母 (G B 812—76)	113
圆螺母用止动垫圈 (G B 858—76)	114
七、键联接	115
常用键联接的种类、特点及应用范围	115
平键	115
半圆键	117
楔键	118
八、轴承端盖及轴承密封装置	119
螺钉联接式轴承盖	119
嵌入式轴承盖	119
毡封调圈及槽 (Q / Z B 68—77)	120
间隙密封槽 (Q / Z B 136—73)	120
J 型无骨架橡胶油封 (HG 4—338—66)、U 型无骨架橡胶油封 (HG 4—339—66)	121
骨架式橡胶油封 (HG 4—692—67)	122
九、减速器附件	123
观察窗	123
通气螺塞、六角螺塞	123
网孔型透气帽	124
通气器	124
圆形油标 (G B 1160—79)	125
长形油标 (G B 1161—79)	125
管状油标 (G B 1162—79)	125
油尺	126
圆锥销 (G B 117—76)	126
起重吊钩、起重吊环	127
直通式注油杯 (G B 1152—79)	128
旋盖式油杯 (G B 1154—79)	128
压配式压注油杯 (G B 1155—79)	128
十、螺纹联接件	129
六角头螺栓 (G B 30—76)、六角头螺杆带孔螺栓 (G B 31—76)	129
小六角头螺栓 (G B 21—76)、小六角头螺杆带孔螺栓 (G B 23—76)	130
双头螺栓 (G B 898—76)	131
紧定螺钉 (G B 71—76)、(G B 73—76)、(G B 75—76)	132
轴上固定螺钉用的孔 (Q / Z B 146—73)	132
地脚螺栓 (粗制) (G B 799—76)	133
地脚螺栓孔和凸缘 (Q / Z B 144—73)	133
吊环螺钉 (G B 825—76)	134
减速器毛重	135

六角螺母 (G B 52—76)、小六角螺母 (G B 51—76)	135
轻型弹簧垫圈 (G B 859—76)、弹簧垫圈 (G B 93—76)	136
粗牙螺栓、螺钉的拧入深度和螺纹孔尺寸	137
联接零件沉头座及通孔尺寸 (G B 152—76)	138
十一、一般标准和规范	139
标准直径 (J B 176—60) 和标准长度 (J B 177—60)	139
标准锥度 (G B 157—69)	140
国家标准和部分部颁标准的代号	140
砂轮越程槽 (J B 3—59)	141
中心孔 (G B 145—59)	141
普通螺纹收尾、肩距、退刀槽、倒角 (G B 3—79)	142
零件倒角与倒角半径及其配合尺寸 (J B 5—59)	143
铸件过渡交接尺寸	143
十二、公差与配合	144
轴的各种基本偏差的应用	144
选择基准制的依据	144
新、旧国标公差等级对照表	145
标准公差	145
公差等级与加工方法的关系	146
公差与配合新、旧国标对照表	146
轴的极限偏差	147
孔的极限偏差	153
未注公差尺寸的极限偏差	158
十三、形位公差及表面光洁度	159
(一) 形状和位置公差	159
圆度、圆柱度	159
直线度、平面度	159
同轴度、对称度、圆跳动和全跳动	160
平行度、垂直度、倾斜度	161
(二) 表面光洁度	162
表面光洁度的级别、代号和应用范围	162
与配合类别相适应的表面光洁度	163
加工方法与表面光洁度的关系	163
十四、圆柱齿轮结构及精度制	164
(一) 圆柱齿轮的结构	164
(二) 渐开线圆柱齿轮精度制 (J B 179—81)	165
新、旧国标各公差代号及项目名称对比	165
1. 精度等级	166

2. 齿轮副侧隙	166
3. 圆柱齿轮精度等级标注	167
4. 推荐圆柱齿轮及其传动的检验项目	167
5. 圆柱齿轮精度数值表	168
十五、圆锥齿轮结构及其传动公差	171
(一) 圆锥齿轮结构	171
(二) 圆锥齿轮传动公差	175
十六、蜗杆、蜗轮的结构及普通蜗杆传动公差	182
(一) 蜗杆、蜗轮的结构	182
(二) 普通蜗杆传动公差	183
十七、润滑剂	192
常用润滑脂的主要性质和用途	192
常用润滑油的主要性质和用途	193
十八、课程设计题目举例	194
参考书目	198

第一章 概 述

§ 1—1 机械零件课程设计的目的、要求和设计工作量

一、课程设计的目的:

机械课程设计是《机械零件》课程最后一个重要教学环节,是学生第一次接触到的大型设计。课程设计一般以减速器这个传动装置为题目进行设计,以达到下述目的:

1. 通过《机械零件》课程和有关先修课程的基本理论及生产实际知识的综合运用,树立正确的设计思想,培养学生独立地分析和解决工程实际课题的能力。
2. 掌握机械设计的一般方法和步骤,为毕业设计和今后从事工程设计打下良好的基础。
3. 进行工程技术人员所必备的基本技能的训练,如运用国家(或部颁)标准和规范,查阅设计手册和资料,提高绘图和设计计算的能力等。

二、课程设计的要 求:

1. 针对设计中所遇到的问题,随时复习教课书的有关章节的例题和习题。
2. 提倡独立思考、有错必改和精益求精的工作作风。
3. 联系实际、综合地和有重点地满足可靠、耐用、安全、经济、先进和外形美观等方面的要求。

三、课程设计的工 作 量:

在规定的学时内(120学时),每个学生必须完成以下设计工作量:

减速器装配图1张(零号或1号图纸);零件图两张(传动零件、轴),或由指导教师指定;设计计算说明书1份。

§ 1—2 机械零件课程设计的设计方法和步骤

一、课程设计的 设计 方法:

课程设计的一般过程与机械设计相似,设计方法也基本相同。在课程设计时,常先拟定出几个不同方案,经认真比较,选用其中最好的一个,然后进行必要的设计计算和结构设计,力争有所改进、有所创新,最后用图纸表达设计结果。这也是一般机械设计常用的设计方法之一。

在课程设计整个过程中,应本着“相互联系,相互影响”的观点进行设计,要考虑各个设计阶段、设计步骤及零件之间的关系和影响,例如,零件图是依据装配图进行设计的,反过来,零件若经修改,则装配图也须作相应的修改;在确定轴的支点位置时,要考虑轴承润滑的影响;在设计油尺孔座时,要考虑油面的位置及油尺装配是否方便等等。

机械零件的结构受很多因素的影响,不能仅靠设计计算决定,常常由初估尺寸和画草图来决定,即采用“边画图、边计算、边修改”的设计手段逐步完成设计。轴的结构设计

就是如此：根据初估的轴颈尺寸，借助画草图确定轴的支点位置（跨距）及轴的径向尺寸和轴向尺寸，然后进行轴的强度校核。若轴的强度未达到要求，则须修改轴的结构或采用其它措施来提高其强度。

在设计时应注意：设计计算与画图往往是相互联系的，不能绝对分开，企图完全由设计计算来决定零件的结构尺寸和已发现图纸中有错误但不愿修改的作法均不可取。

二、课程设计的步骤：

课程设计的步骤不是一成不变的，应根据具体情况积极思考独立完成设计。现推荐各设计阶段的主要设计内容，供参考。

课程设计可分六个设计阶段：（设计阶段路线见图1—1）：

（一）准备阶段：

1. 准备好设计资料：绘图用具（丁字尺、三角板、比例尺等）、计算用具（计算器或计算尺）、图纸（1号或零号）及报告纸等。

2. 认真研究设计任务书，分析设计题目中的原始数据和工作条件，明确设计要求、内容和步骤。

3. 参观减速器的生产加工过程，拆装减速器，了解各种类型的减速器及其组成。

4. 复习教科书中有关零件（如带传动、链传动、齿轮传动、蜗杆传动、轴、轴承及联轴器等）的设计内容，同时熟悉其设计方法和步骤。

5. 编写设计计划。

（二）传动装置总体设计

1. 拟定传动方案及机构简图

2. 分析各种类型减速器的特点，选定减速器的类型，并了解减速器各零件的功用、结构和布置。

3. 合理地选择电动机，确定电动机的具体型号。

4. 计算传动装置的总传动比，并合理地分配各级传动比。

5. 计算各轴的运动和动力参数，如各轴的转速、扭矩和功率。

（三）装配草图设计

1. 做好设计装配图前的准备工作：读装配图参考图样；取得装配图设计所需的设计数据，如传动零件的主要几何尺寸：齿轮（蜗轮）的分度圆直径、齿顶圆直径、齿宽和传动中心距等。

2. 装配草图设计：布置图面，确定箱体内壁；初步估算各轴的直径，初选联轴器及轴承；定出轴的支点位置，初步完成轴的结构设计；校核键和轴的强度及验算轴承的寿命；传动零件的结构设计；设计轴承端盖及选择密封元件；完成减速器箱体结构设计；设计减速器的附件；查出装配图上相配合零件的配合代号。

3. 分组讨论或互相检查所绘出的装配草图，并提交指导教师审阅。

（四）零件图设计

根据检查和修改后的装配草图，拆绘（设计）零件图：布置视图；标注尺寸；标注毛坯公差和表面光洁度；提出技术要求；填写标题栏等。对齿轮、蜗轮和蜗杆零件，还应列出主要几何参数，精度等级及误差检验项目表。

(五) 完成装配图设计

按所设计的零件图修改装配草图中相应的结构和尺寸,随后即可进行正式装配图设计:加深装配草图;编排零件的序号;填写标题栏和明细表;标注尺寸和公差配合代号;列出减速器技术特性表及写出技术要求等。

(六) 整理编写设计计算说明书

在完成设计图纸和计算说明书后,需交指导教师审阅后方可参加答辩。课程设计的成績由设计图纸、计算说明书及答辩成績综合评定。

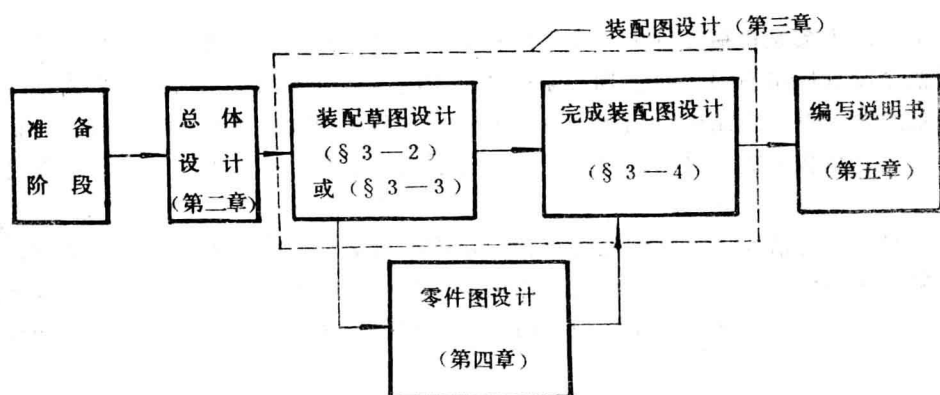


图 1—1

注:在装配草图设计完成后,应进行零件图设计,然后完成装配图设计,这是因为在零件图设计后,可能要修改装配草图。

第二章 传动装置总体设计

设计传动装置或机器都要作总体设计,其目的是拟定传动方案和机构简图、选定电动机的型号、分配传动比、计算运动和动力参数及传动零件的设计计算。

§ 2-1 拟定传动方案及机构简图

拟定传动方案是机械设计中一个重要环节。传动方案是否合理关系到总体设计的成败,对整个设计质量有很大的影响。课程设计中的传动方案因学时所限一般由指导教师在所指定的设计题目中给出。当接到设计题目后,应对照题目上的机构简图,分析传动方案的特点和结构组成,并提出改进意见,作适当的布置。本书推荐一些设计题目,供参考。

在学时允许的情况下,学生也可自行拟定传动方案。传动方案应根据传动装置的设计任务和工作条件来确定,同时满足工作可靠、结构简单和紧凑、加工方便、成本低、效率高、使用和维护方便等要求。但同时满足这些要求是困难的,可有重点地保证其中几项。

拟定传动方案的同时,应将机构简图绘出。机构简图是用一些简单的机构、构件和运动付的代号来表示机器(或传动装置)运动及运动链的图形,如图2-1所示,它不仅反映了带式输送机的电动机、减速器和输送带三者之间的结构组成、运动和动力的传动路线,而且也是设计其零、部件的传据。

有些传动系统因传动比较大,常常采用多级传动,并按传动级速度划分为高速级和低速级。那么怎样合理地布置传动顺序,应将哪些机构放在高速级,哪些又放在低速级呢?可按下列原则加以配置:

1. 带传动靠摩擦力工作,其承载能力较小,在传递相同扭矩时,结构尺寸较其它传动形式大,能缓冲吸振,噪音小,多用于传动比要求不十分精确,且传动功率不大的传动中。带传动与齿轮传动同时应用时,应尽可能布置在高速级,使之在传递相同功率时,转速较高,扭矩较小,结构较紧凑。

2. 蜗杆传动可实现较大的传动比,传动较平稳,但承载能力和效率均低于齿轮传动,适用于中、小功率、分度机构和间歇运动的场合;与齿轮传动同时应用时,应布置在高速级,使其工作齿面有较高的相对滑动速度,以利于形成润滑油膜,提高效率 and 承载能力,延长寿命,同时也可获得较小的结构尺寸。

3. 圆锥齿轮与圆柱齿轮传动同时应用时,圆锥齿轮尽可能布置在高速级,否则,圆锥齿轮承受的扭矩较大,设计出的圆锥齿轮的模数也大,这就需要用相应的机床和刀具进行加工,增加了制造上的困难,同时应限制其传动比,以减小其结构尺寸和模数。因精度等级较高的圆锥齿轮制造较困难,应限制其圆周速度。

4. 链传动能适应恶劣的工作环境,传动较可靠,但运转不均匀,不能保证准确的

传动比，有冲击，不适合高速运转，宜布置在低速级。

5. 斜齿轮与直齿轮传动相比，传动平稳，承载能力高，冲击、振动和噪音较小，常布置在高速级。

6. 开式齿轮传动的工作环境一般较差，润滑条件不好，轮齿易磨损，宜布置在低速级。

§ 2 - 2 确定减速器的类型及了解减速器的组成

一、确定减速器的类型:

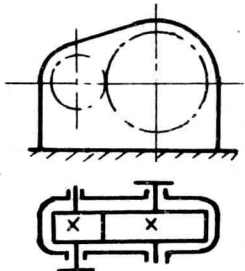
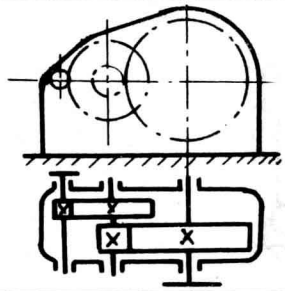
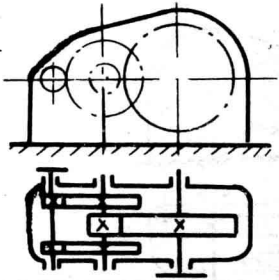
减速器的类型很多，应根据传动方案的要求及表 2 - 1 列出的减速器的主要类型，选定合适的类型。

二、了解减速器的组成:

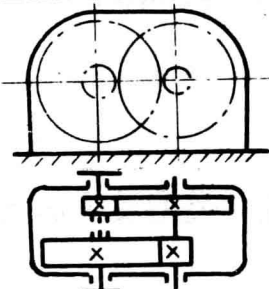
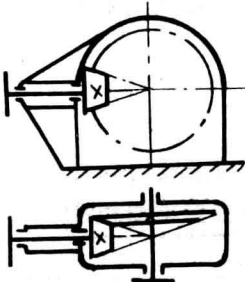
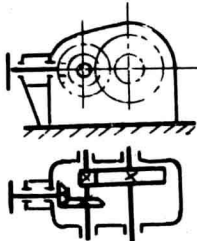
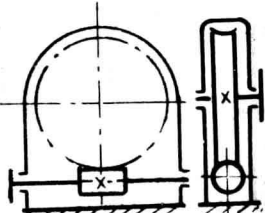
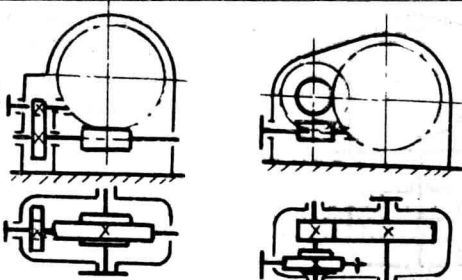
在减速器的类型确定后，即可从图 3 - 1 ~ 图 3 - 3 及图 3 - 50 ~ 图 3 - 52 中选取相应的减速器轴测图及装配图，了解这种减速器的组成及其内部各零件的功用和结构。

表 2 - 1

减速器主要类型和特点

减速器类型		减速器主要类型和特点	
一级圆柱 齿轮减速器			传动比一般小于 6，齿轮可为直齿、斜齿、人字齿，工艺简单，效率高，传递功率较大
二级圆柱 齿轮减速器	展 开 式		是二级减速器中应用较广的一种。传动比一般为 8 ~ 40，高速级常用斜齿，低速级可用斜齿或直齿，结构简单。因为齿轮相对于轴承为不对称布置，所以要求轴具有较大的刚度
	分 流 式		高速级用斜齿，低速级用人字齿或直齿，常用于较大功率、变载荷场合，其结构较复杂。由于齿轮相对于轴承对称布置，低速级齿轮载荷分布均匀

续表 2—1

减速器类型		结构简图及特点	
二级圆柱齿轮减速器	同轴式		箱体长度方向尺寸缩小, 两级大齿轮浸入油池深度大致相同。但轴向尺寸较大, 中间轴较长, 刚度较差, 中间的轴承润滑不方便
一级圆锥齿轮减速器			传动比一般小于 $2 \sim 4$, 效率较高。当圆周速度 $V < 2 \sim 3 \text{ m/s}$ 时, 用直齿; $V > 5 \text{ m/s}$, 用斜齿或螺旋齿; V 为 $20 \sim 40 \text{ m/s}$, 可采用曲齿
二级圆锥齿轮减速器			直齿圆锥齿轮减速器的传动比一般 < 22 ; 曲齿圆锥齿轮减速器传动比可达 40 。圆锥齿轮应布置在高速级
一级蜗杆减速器			传动比一般为 $10 \sim 40$, 尺寸小, 结构简单, 但传动效率较低 (普通蜗杆传动), 适用于载荷较小, 间歇工作的场合。当蜗杆圆周速度 $V = 4 \sim 5 \text{ m/s}$ 时, 可采用蜗杆下置式 (冷却润滑都较好); $V > 4 \sim 5 \text{ m/s}$ 时, 宜采用蜗杆上置式, 以减少搅油损失
齿轮—蜗杆减速器			传动比一般为 $60 \sim 90$, 齿轮传动布置在高速级时, 结构紧凑; 蜗杆传动布置在高速级时, 传动效率较高

§ 2-3 选择电动机

电动机为系列化产品,应根据工作机、工作条件和工作载荷等要求,选择其类型、功率和转速,确定具体型号。

一、选择电动机的类型:

目前工业上常用的电动机是J₂、JO₂、JO₃和Y系列三相交流异步电动机,其额定电压380伏,其中Y系列电动机为一般用途的电动机,适用于驱动无特殊要求的各种机械设备,如带式输送机、金属切削机床、鼓风机、水泵等。它是我国八十年代取代J₂、JO₂、JO₃系列的更新换代产品。

电动机的类型很多,本书只选编Y系列电动机。若采用其它类型电动机,如起重及冶金用YZ和YZR系列电动机,可参阅有关资料。

Y系列电动机的技术数据及安装尺寸分别见表h1-1和表h1-2。

二、电动机功率的计算:

首先计算工作机所需功率 P_w ,考虑传动装置的总效率 η ,然后算出电动机的所需功率 P_a ,确定电动机的转速,最后选定电动机的额定功率。

(一) 工作机所需功率 P_w

当已知工作机上传动零件的圆周力 F (N)和圆周速度 v (m/s)时,工作机所需功率 P_w 可按下式计算:

$$P_w = \frac{F v}{1000 \eta_w} \text{ kW} \quad (2-1)$$

$$\text{式中: } v = \frac{\pi D n_w}{60 \times 1000} \text{ m/s} \quad (2-2)$$

D ——工作机上传动零件直径(mm);

n_w ——工作机轴的转速(min^{-1});

η_w ——工作机的效率,见表2-2。

当已知工作机上传动零件的扭矩为 T (N·m),转速 n (min^{-1})时,工作机所需功率 P_w 可按下式计算:

$$P_w = \frac{T n}{9550} \text{ kW} \quad (2-3)$$

(二) 电动机所需功率的计算

电动机所需功率可按下式计算:

$$P_a = \frac{P_w}{\eta} \text{ kW} \quad (2-4)$$

式中: P_w ——工作机所需功率, kW;

P_a ——电动机所需功率, kW;

η ——由电动机至工作机的总效率。

总效率 η 按下式计算:

$$\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdots \eta_n \quad (2-5)$$

式中: $\eta_1, \eta_2, \eta_3, \cdots, \eta_n$ 分别为传动装置中每一传动副(齿轮、蜗轮或带等)、每对轴承及联轴器的效率, 由表 2-2 中取值。

表 2-2 机械传动、轴承及联轴器效率的概略值

类 型		闭 式 传 动	开 式 传 动
机 械 传 动	圆柱齿轮传动	0.96~0.99	0.94~0.96
	圆锥齿轮传动	0.94~0.98	0.92~0.95
	蜗杆传动		
	单头蜗杆	0.70~0.75	0.50~0.60
	双头蜗杆	0.75~0.82	0.60~0.70
	三头或四头蜗杆	0.82~0.92	
	自锁蜗杆	0.40	0.30
轴 承	三角带传动	0.94~0.95	
	平带传动	0.97~0.98	
	链 传 动	0.95~0.97	0.90~0.93
轴 承	滚动轴承		
	球轴承 (每对)	0.99~0.995	
	滚子轴承 (每对)	0.98~0.99	
	滑动轴承	0.97~0.99	
联 轴 器	联轴器		
	弹性联轴器	0.99~0.995	
	中间有可动元件的联轴器	0.97~0.99	
	齿轮联轴器	0.99	
输送机滚筒		0.96	

注: 1. 同类型的几对传动副、轴承或联轴器应分别考虑效率, 如存在两级齿轮传动副时, 其效率为 $\eta_{\text{啮合1}} \cdot \eta_{\text{啮合2}} = \eta_{\text{啮合}}^2$;

2. 对圆柱齿轮和圆锥齿轮, 当齿轮精度等级为 6、7 级时, 取表中效率范围的较高值; 当精度为 8、9 级时, 取低值。

3. 当工作条件差、加工精度低、润滑和维护不良时, 效率值可取表中效率范围的较低值; 反之取高值。一般情况下可取中间值。