

机械设计课程设计

陈秀宁 施高义 编



全书通过以减速器为主体的传动装置的设计与分析,系统介绍机械设计的内容、方法和步骤。全书包括:总论、总体设计、传动件设计、机械结构设计、装配图设计和总成、零件图设计和绘制、设计说明书编制以及机械设计常用标准和规范等8章。书中提供6套课程设计题目和优化设计程序及其使用说明,便于不同类型学校、不同专业学生选用。

浙江大学出版社

机械设计课程设计

陈秀宁 施高义 编

浙江大学出版社

内 容 提 要

本书是根据高等工业学校机械设计和机械设计基础课程教学的基本要求,结合近年来设计教学改革实践而编写的。

全书通过以减速器为主体的传动装置的设计与分析,系统介绍机械设计的内容、方法和步骤。全书包括:总论、总体设计、传动件设计、机械结构设计、装配图设计和总成、零件图设计和绘制、设计说明书编制以及机械设计常用标准和规范等8章。书中提供6套课程设计题目和优化设计程序及其使用说明,便于不同类型学校、不同专业学生选用。

本书将设计指导书、参考图及有关标准、规范和设计资料结合起来编写,并尽量采用最新的和较成熟的数据;同时借助若干实例分析,着重对设计思路和方法加以引导。

本书可作为高等工业学校机械类和近机类专业机械设计课程设计的教材,也可作为成人院校有关专业的教材和工程技术人员的参考书。

机械设计课程设计

陈秀宁 施高义 编

责任编辑 徐宝澍

*

浙江大学出版社出版

浙江大学出版社电脑排版中心排版

杭州富阳何云印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

开本 787×1092 1/16 印张 19.5 字数 499 千

1995年8月第1版,1995年8月第1次印刷

印数 00001—10 000

ISBN7-308-01592-0/TH·047 定价:16.40元

如发现书中有缺页、倒页和破页,请持此证到杭州富阳何云印刷厂调换
地址:富阳何云 邮编:311404 电话:0571-3201054

序

随着我国社会主义市场经济的逐步建立,科学技术的飞速进步和教育体制改革的不断深化,要求对教学内容和体系进行改革。具有丰富教学经验的教师,编写有特色的教材,对于提高教学质量和教师水平有很大作用。在当前许多学校正处于新老教师接替的时候,以教材为媒介,把老教师丰富的教学经验和改革思想集中起来,传播下去,就有更大的意义。

机械设计课程设计是高等工科学校的一门重要课程,它对于理论与实践结合,培养学生机械设计能力有重要作用,因而更需要编写有特色的教材。

本书是根据高等工科院校有关教学基本要求,并结合作者的教学改革实践和有关院校的经验写成的。内容上由原来的以减速器为主的机械传动拓宽为一般机械设计,并给出了题目选例。针对过去课程设计教学中的不足和当前的需要,重点加强了方案分析和结构设计的内容,注意引导学生的设计思路,适当引入了现代设计方法。注意了标准的更新和数据的实用性和可靠性。

这本书必将对提高学生的设计能力、掌握正确的设计思想方法和工作方法起很大的作用。为课程教学内容和方法的改革和提高提供了很好的教材和丰富的资料。有较大的参考价值,应该予以充分的重视和肯定。

希望我国从事机械设计教学的教师能写出更多的新教材和参考书,促进教学工作的发展。

吴宗泽

1994. 10. 23

前 言

本书是根据高等工业学校《机械设计》、《机械设计基础》课程教学基本要求,结合近年来教学改革实践并吸取有关院校经验和建议的基础上编写的。

作为高等工业学校机械类和近机类专业《机械设计课程设计》的教材,本书内容力求保证机械设计的基本知识、基本理论、基本技能和加强设计构思能力的培养,并适当反映现代设计的方法。

本书按照课程设计的一般步骤,将设计指导、参考图例及有关标准和资料结合起来编写,并着重以下几点改革:

1. 在内容上从原来的以齿轮减速器为主体的机械传动设计拓宽为一般机械设计;
2. 针对目前课程教学中的薄弱环节,增加了方案分析与结构设计方面的内容;
3. 结合设计过程适当引入了现代设计方法的应用;
4. 注意设计思路和方法的引导,启迪学生应在融汇贯通的基础上进行设计,防止“依样画葫芦”;
5. 全书所列标准、规范和设计资料,尽量采用最新颁布的和较成熟的数据;
6. 按“多样、灵活、拓宽、提高”的要求,选列了6套课程设计题目,便于不同类型学校和专业学生选用。

为配合课堂教学及学生作业,建议本书在讲课期间即发给学生,以利于提高课程设计的起点水准。

本书第一、二、三、四、五章及附录由陈秀宁编写,第六、七、八章由施高义编写。全书由陈秀宁统稿并整理编目。

本书承国家教委机械设计课程教学指导组组长全永昕教授审阅,副组长吴宗泽教授为本书写序,他们对本书的编写给予很多指导与关注;许多同行专家也对本书提出许多宝贵建议;陈志平硕士为本书作了曲线拟合和调试程序、陈静怡硕士为本书第一~五章整理书稿和润色;在此一并致以衷心感谢。

限于编者水平,书中错误和不妥之处,殷切期望读者批评指正。

编 者

1993年12月于杭州

目 录

第一章 总论

- § 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 2
- § 1-4 机械设计课程设计应注意的事项 3
- § 1-5 机械设计课程设计题目选列 3

第二章 机械传动装置的总体设计

- § 2-1 分析和拟定传动装置的运动简图 8
- § 2-2 选择电动机 14
- § 2-3 计算传动装置的总传动比及分配各级传动比 17
- § 2-4 计算传动装置的运动和动力参数 18
- § 2-5 传动装置总体设计的分析与计算示例 20

第三章 机械传动件的设计

- § 3-1 机械传动件设计概述 26
- § 3-2 齿轮、蜗杆、蜗轮、链轮及带轮的结构 28
 - 一、齿轮的结构 28
 - 二、蜗杆和蜗轮的结构 28
 - 三、滚子链链轮的结构 28
 - 四、V带轮的结构 28

第四章 机械结构设计

- § 4-1 机械结构设计概述 35
- § 4-2 减速器的结构 35
 - 一、减速器的组成 35
 - 二、轴及其支承的结构 52
 - 三、减速器的润滑和密封 60
 - 四、减速器箱体的结构 66
 - 五、减速器附件的结构 73
- § 4-3 结构的合理设计 81

第五章 机械装配图的设计和绘制

- § 5-1 机械装配图设计概述 91
- § 5-2 装配草图的设计和绘制 91
 - 一、装配草图设计的基本任务和准备工作 91
 - 二、部件装配草图的设计和绘制 93
 - 三、总装配草图的设计和绘制 100
- § 5-3 装配工作图的绘制和总成设计 102

| | |
|-----------------------------|-----|
| 一、按机械制图标准绘制结构视图 | 102 |
| 二、标注主要尺寸和配合 | 102 |
| 三、编制零件序号、明细表和标题栏 | 103 |
| 四、标出技术特性 | 104 |
| 五、撰写技术要求 | 104 |
| 第六章 零件工作图的设计和绘制 | |
| § 6-1 零件工作图设计概述 | 106 |
| § 6-2 轴类零件工作图的设计和绘制 | 107 |
| 一、视图 | 107 |
| 二、标注尺寸 | 107 |
| 三、标注尺寸公差和形位公差 | 109 |
| 四、标注表面粗糙度 | 112 |
| 五、撰写技术要求 | 112 |
| 六、轴的零件工作图示例 | 112 |
| § 6-3 齿轮类零件工作图的设计和绘制 | 114 |
| 一、圆柱齿轮工作图 | 114 |
| 二、锥齿轮工作图 | 121 |
| 三、蜗杆、蜗轮工作图 | 126 |
| § 6-4 箱体(铸造)工作图的设计和绘制 | 132 |
| 一、视图 | 132 |
| 二、标注尺寸 | 132 |
| 三、标注尺寸公差、形位公差及表面粗糙度 | 134 |
| 四、撰写技术要求 | 137 |
| 五、箱体工作图示例 | 137 |
| 第七章 编制设计计算说明书 | |
| § 7-1 设计计算说明书的内容 | 140 |
| § 7-2 设计计算说明书的要求和注意事项 | 140 |
| § 7-3 设计计算说明书的书写格式示例 | 141 |
| 第八章 机械设计常用标准和规范 | |
| § 8-1 一般标准 | 143 |
| 图纸幅面 | 143 |
| 图样比例 | 143 |
| 标准尺寸 | 144 |
| 中心孔 | 145 |
| 轴肩自由表面过渡处的圆角半径 | 145 |
| 配合表面处的圆角半径和倒角尺寸 | 146 |
| 插齿退刀槽 | 146 |
| 砂轮越程槽 | 147 |
| 铸造斜度 | 147 |
| 铸造过渡尺寸 | 147 |

| | |
|----------------------|-----|
| 铸造外圆角 | 148 |
| 铸造内圆角 | 148 |
| § 8-2 材料 | 149 |
| 一、黑色金属材料 | 149 |
| 二、型钢与型材 | 156 |
| 三、有色金属材料 | 158 |
| § 8-3 公差与配合 | 160 |
| 1959年国家标准与新的国家标准配合对照 | 160 |
| 基准制的选择依据 | 161 |
| 标准公差 IT 值 | 161 |
| 轴的基本偏差数值 | 162 |
| 孔的基本偏差数值 | 164 |
| 基孔制与基轴制优先常用配合 | 167 |
| 未注公差尺寸的极限偏差 | 168 |
| § 8-4 形状和位置公差及表面粗糙度 | 169 |
| 一、形状和位置公差 | 169 |
| 二、表面粗糙度 | 173 |
| § 8-5 螺纹及螺纹联接 | 174 |
| 一、普通螺纹 | 174 |
| 二、梯形螺纹 | 177 |
| 三、螺纹零件的结构要素 | 179 |
| 四、螺纹联接件 | 182 |
| § 8-6 键、销联接 | 193 |
| 一、键 | 193 |
| 二、销 | 196 |
| § 8-7 渐开线圆柱齿轮精度 | 197 |
| 一、误差定义和代号 | 197 |
| 二、精度等级 | 204 |
| 三、齿坯公差 | 205 |
| 四、齿轮公差与检验 | 205 |
| 五、齿轮副侧隙 | 209 |
| 六、标注示例 | 210 |
| 七、公法线长度、固定弦齿厚 | 212 |
| § 8-8 锥齿轮精度 | 214 |
| 一、定义和代号 | 214 |
| 二、精度等级 | 218 |
| 三、齿坯要求 | 218 |
| 四、齿轮和齿轮副的检验与公差 | 220 |
| 五、齿轮副侧隙 | 220 |
| 六、图样标注 | 221 |

| | |
|---------------------------------------|-----|
| 七、锥齿轮的齿厚及齿高 | 228 |
| § 8-9 圆柱蜗杆、蜗轮精度 | 229 |
| 一、定义及代号 | 229 |
| 二、精度等级 | 235 |
| 三、齿坯要求 | 235 |
| 四、蜗杆、蜗轮的检验与公差 | 236 |
| 五、蜗杆副侧隙 | 236 |
| 六、图样标注 | 237 |
| § 8-10 滚子链及链轮 | 243 |
| § 8-11 轴系零件的紧固件 | 245 |
| § 8-12 滑动轴承 | 253 |
| § 8-13 滚动轴承 | 255 |
| 一、常用滚动轴承 | 255 |
| 二、滚动轴承的配合 | 270 |
| 三、滚动轴承座 | 272 |
| § 8-14 润滑及密封 | 274 |
| § 8-15 联轴器 | 281 |
| § 8-16 制动器 | 292 |
| § 8-17 电动机 | 295 |
| 附录 外点混合罚函数法优化设计程序《MEOPTC》及其使用说明 | 299 |
| 主要参考书目 | 303 |

第一章 总 论

§ 1-1 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培养学生设计能力的一个重要教学环节。其目的是：

1. 综合运用机械设计课程及其他有关已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计训练,从而使这些知识得到进一步巩固、加深和扩展。
2. 学习和掌握通用机械零部件、机械传动及一般机械设计的基本方法与步骤,培养学生工程设计能力和分析问题、解决问题的能力。
3. 提高学生在计算、制图、运用设计资料、进行经验估算、考虑技术决策等机械设计方面的基本技能以及机械 CAD 技术。

§ 1-2 机械设计课程设计的内容

机械设计课程设计是学生第一次进行较为全面的机械设计训练,其性质、内容以及培养学生设计能力的过程均不能与专业课程设计或工厂的产品设计相等同。机械设计课程设计一般选择由机械设计课程所学过的大部分零部件所组成的机械传动装置或结构较简单的机械作为设计题目。现以目前采用较多的以减速器为主体的机械传动装置为例来说明设计的内容,如图 1-1 所示胶带输送机的传动装置通常包括以下主要设计内容:

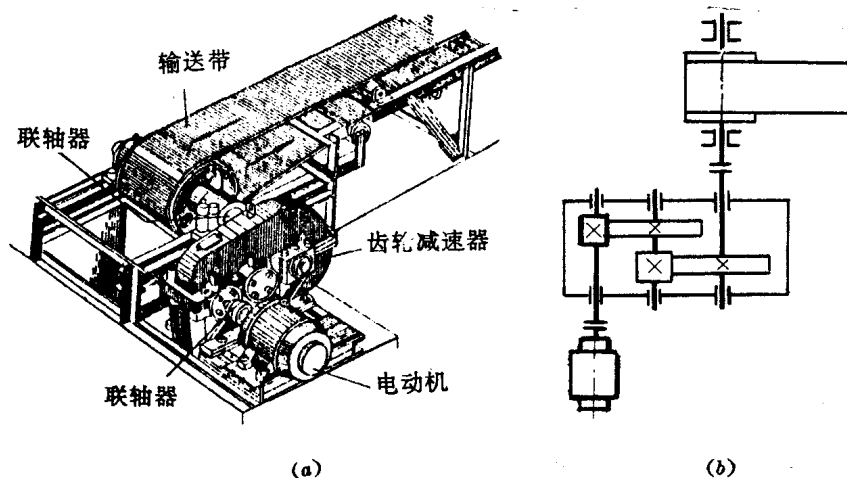


图 1-1 胶带输送机

1. 传动方案的分析和拟定;
2. 电动机的选择与传动装置运动和动力参数的计算;

3. 传动件(如齿轮或蜗杆传动、带传动)的设计;
4. 轴的设计;
5. 轴承及其组合部件设计;
6. 键联接和联轴器的选择与校核;
7. 润滑设计;
8. 箱体、机架及附件的设计;
9. 装配图和零件图的设计与绘制;
10. 设计计算说明书的编写。

机械设计课程设计一般要求每个学生完成以下工作:

1. 总图和传动装置部件装配图(A1号或A0号图纸)1~2张;
2. 零件工作图若干张(传动件、轴和箱体、机架等,具体由教师指定);
3. 设计计算说明书一份。

课程设计完成后应进行总结和答辩。

对于不同专业,由于培养要求和学时数不同,选题和设计内容及分量应有所不同。

本章选列若干套机械设计课程设计题目,可供选题时参考。

§ 1-3 机械设计课程设计的一般步骤

以前述常规设计题目为例,课程设计大体可按以下几个阶段进行。

1. 设计准备(约占总学时的4%)

①阅读和研究设计任务书,明确设计内容和要求;分析设计题目,了解原始数据和工作条件;②通过参观(模型、实物、生产现场)、看电视录像、参阅设计资料以及必要的调研等途径了解设计对象;③阅读本书有关内容,明确并拟订设计过程和进度计划。

2. 传动装置的总体设计(约占总学时的10%)

①分析和拟定传动装置的运动简图;②选择电动机;③计算传动装置的总传动比和分配各级传动比;④计算各轴的转速、功率和转矩。

3. 各级传动的主体设计计算(约占总学时的5%)

设计计算齿轮传动、蜗杆传动、带传动和链传动等的主要参数和尺寸。

4. 装配草图的设计和绘制(约占总学时的35%)

①装配草图设计的准备工作:主要是分析和选定传动装置的结构方案;②初绘装配草图及轴和轴承的计算:作轴、轴上零件和轴承部件的结构设计;校核轴的强度、滚动轴承的寿命和键、联轴器的强度;③完成装配草图,并进行检查和修正。

5. 装配工作图的绘制和总成(约占总学时的25%)

①绘制装配图;②标注尺寸、配合及零件序号;③编写零件明细表、标题栏、技术特性及技术要求等。

6. 零件工作图的设计和绘制(约占总学时的10%)

①齿轮类零件的工作图;②轴类零件的工作图;③箱体、机架类零件的工作图。具体内容与设计指导教师指定。

7. 设计计算说明书的编写(约占总学时的9%)。

8. 设计总结和答辩(约占总学时的2%)

- ①完成答辩前的准备工作;②参加答辩。

必须指出,上述设计步骤并不是一成不变的。机械设计课程设计与其它机械设计一样,从分析总体方案开始到完成全部技术设计的整个过程中,由于在拟定传动方案时,甚至在完成各种计算设计时有一些矛盾尚未暴露,而待结构形状和具体尺寸表达在图纸上时,这些矛盾才会充分暴露出来,故设计时须作必要修改,才能逐步完善,亦即需要“由主到次、由粗到细”,“边计算、边绘图、边修改”及设计计算与结构设计绘图交替进行,这种反复修正的工作在设计中往往是经常发生的。

§ 1-4 机械设计课程设计应注意的事项

1. 机械设计课程设计是学生第一次比较全面的设计训练,它的意义在于为以后的设计工作打好基础。学生在设计的全过程中必须严肃认真,刻苦钻研,一丝不苟,精益求精,才能在设计思想、方法和技能各方面都获得较好的锻炼与提高。

2. 机械设计课程设计是在教师指导下由学生独立完成的。教师的主导作用在于指明设计思路,启发学生独立思考,解答疑难问题并按设计进度进行阶段审查。学生必须发挥设计的主动性,主动思考问题、分析问题和解决问题,而不应依赖指导教师查资料、给数据、定答案。

3. 设计中要正确处理参考已有资料与创新的关系。设计是一项复杂、细致的劳动,任何设计都不可能是由设计者脱离前人长期经验积累的资料而凭空想像出来。熟悉和利用已有的资料,既可避免许多重复工作,加快设计进程,同时也是提高设计质量的重要保证。善于掌握和使用各种资料,如参考和分析已有的结构方案,合理选用已有的经验设计数据,也是设计工作能力的重要方面。然而,任何新的设计任务总是有其特定的设计要求和具体工作条件,因而学生不能盲目地、机械地抄袭资料,而必须具体分析,吸收新的技术成果,注意新的技术动向,创造性地进行设计,鼓励运用现代设计方法,使设计质量和设计能力都获得提高。

4. 学生应在教师的指导下订好设计进程计划,注意掌握进度,按预定计划保质保量完成设计任务。前已述及,机械设计应边计算、边绘图、边修改,设计计算与结构设计绘图交替进行,这与按计划完成设计任务并不矛盾,学生应从第一次设计开始就注意逐步掌握正确的设计方法。

5. 整个设计过程中要注意随时整理计算结果,并在设计草稿本上记下重要的论据、结果、参考资料的来源以及需要进一步探讨的问题,使设计的各方面都做到有理、有据。这对设计的正常进行、阶段自我检查和编写计算说明书都是必要的。

§ 1-5 机械设计课程设计题目选列

题目 I 设计一用于胶带输送机卷筒(图 1-2)的传动装置。

原始条件和数据:

胶带输送机两班制连续单向运转,载荷平稳,空载起动,室内工作,有粉尘;使用期限 10 年,大修期 3 年。该机动力来源为三相交流电,在中等规模机械厂小批生产。输送带速

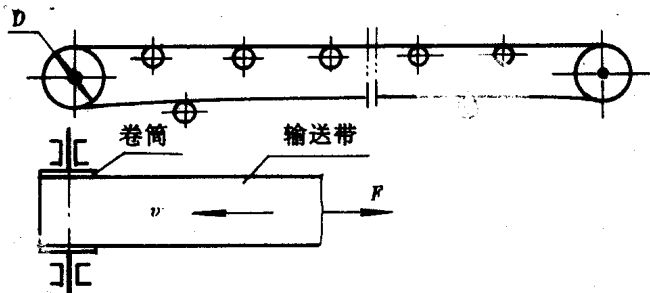


图 1-2 胶带输送机工作装置

度允许误差为±5%。

| 原始数据编号 | I 01 | I 02 | I 03 | I 04 | I 05 | I 06 | I 07 | I 08 | I 09 | I 10 |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 输送带工作拉力 $F(N)$ | 1600 | 1800 | 2000 | 2200 | 2400 | 2500 | 2500 | 2900 | 3000 | 2300 |
| 输送带速度 $v(m/s)$ | 1 | 1.1 | 0.9 | 0.9 | 1.2 | 1 | 1.6 | 1.5 | 1.4 | 1.5 |
| 卷筒直径 $D(mm)$ | 400 | 350 | 300 | 300 | 300 | 300 | 450 | 400 | 400 | 320 |

参考方案 见图 1-3。

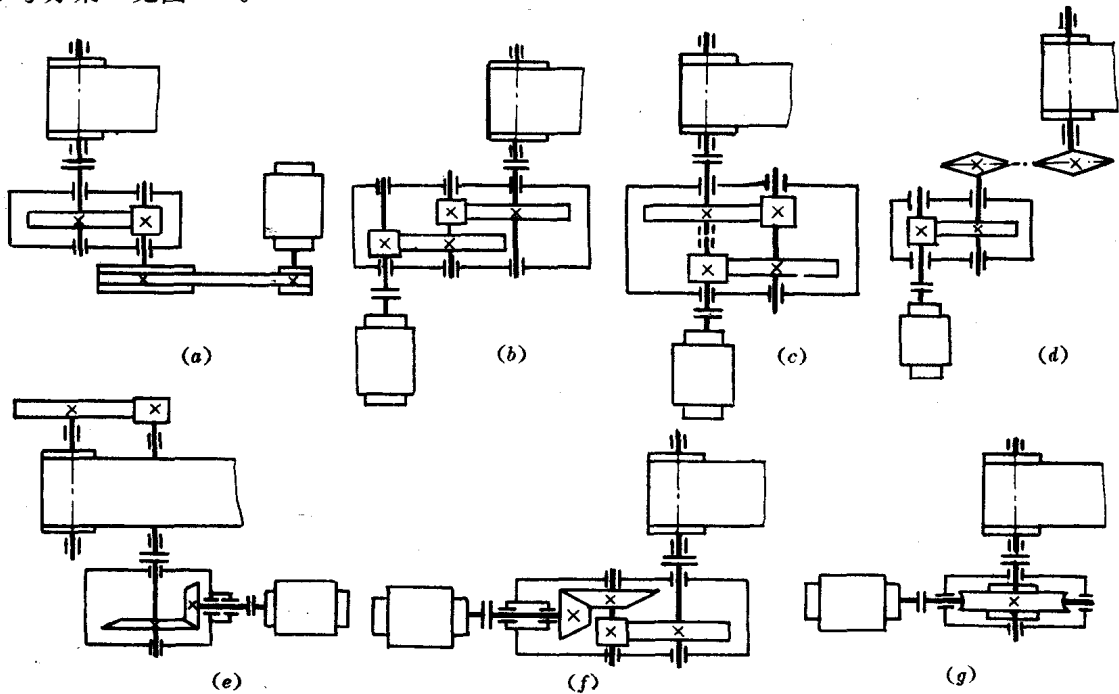


图 1-3 胶带输送机传动方案

题目 I 设计一用于卷扬机卷筒(图 1-4)的传动装置。

原始条件和数据:

卷扬机提升的最大重量为 $Q=10000N$, 提升的线速度为 $v=0.5m/s$, 卷筒的直径 $D=250mm$, 钢丝绳直径 $d=11mm$, 卷筒长度 $L=400mm$. 卷扬机单班制室内工作, 经常正反转、起动和制动, 使用期限 10 年, 大修期 3 年。该机动力来源为三相交流电, 在中等规模机械厂小批生产, 提升速度容许误差为±5%。

参考方案 见图 1-5。

题目 II 设计一用于螺旋输送机工作主轴(图 1-6)的传动装置。

原始条件和数据:

螺旋输送机两班制连续单向运转, 载荷平稳, 空载起动, 室内工作, 使用期限 10 年, 大修期 3 年。该机动力来源为三相交流电, 在中等规模机械厂小批生产。工作主轴转速容许误差为

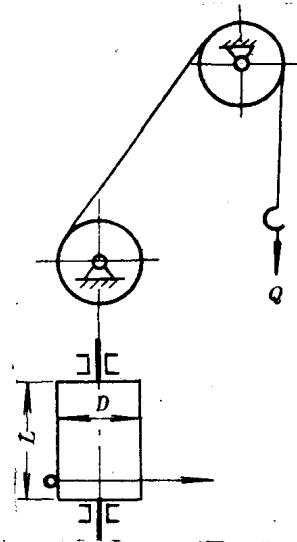


图 1-4 卷扬机工作装置

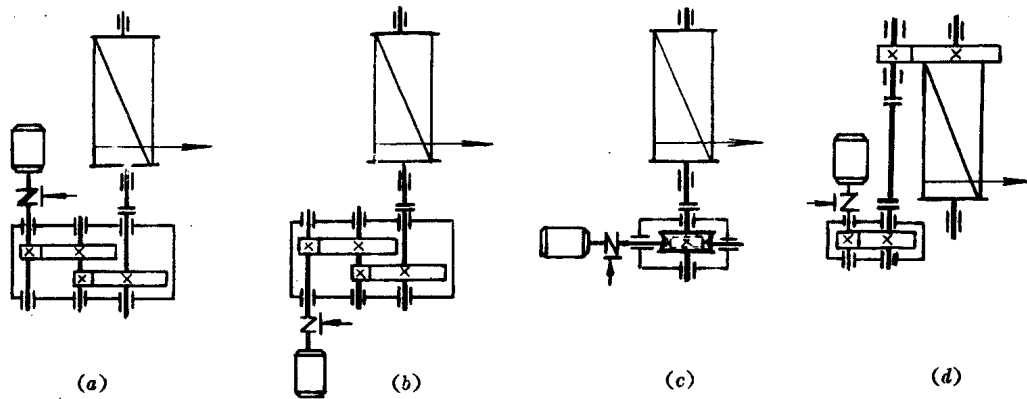


图 1-5 卷扬机传动方案

±5%。

| 原始数据编号 | Ⅱ 01 | Ⅱ 02 | Ⅱ 03 | Ⅱ 04 |
|-------------------------|------|------|------|------|
| 工作轴输入功率 $P(\text{kW})$ | 4 | 4.5 | 4.5 | 6 |
| 工作轴转速 $n(\text{r/min})$ | 55 | 55 | 65 | 65 |

参考方案 见图 1-7。

题目Ⅳ 设计一用于驱动试验台主轴的三级变速传动装置(图 1-8)。

原始条件和数据:

单班制,单向运转,载荷较平稳,空载启动,室内工作,使用期限 10 年,大修期 3 年。该传动装置的动力来源为三相交流电,在中等规模机械厂小批生产。输出轴转速容许误差为 ±5%。

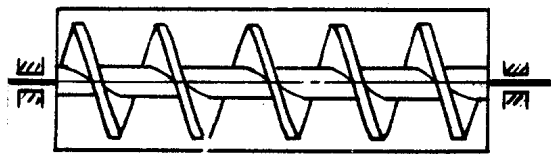
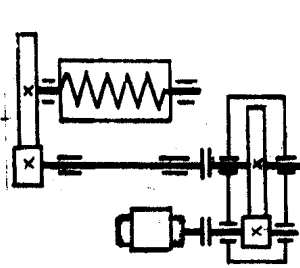
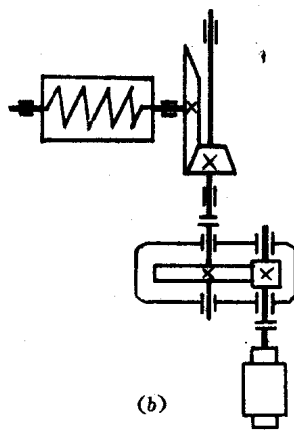


图 1-6 螺旋输送机工作主轴



(a)



(b)

图 1-7 螺旋输送机传动方案

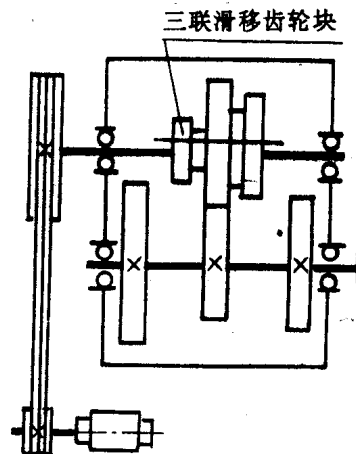


图 1-8 三级变速装置

| 原始数据编号 | | IV 01 | IV 02 | IV 03 | IV 04 |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 电动机额定功率(kW) | | 2.2 | 3.0 | 3.0 | 4.0 |
| 电动机同步转速(r/min) | | 1000 | 1000 | 1500 | 1500 |
| 输出轴转速 (r/min) | n_1 | 165 | 225 | 250 | 300 |
| | n_2 | 235 | 320 | 355 | 428 |
| | n_3 | 330 | 450 | 500 | 600 |

题目 V 设计一用于流水作业装配转台(图 1-9)的传动装置。

原始条件和数据:

直径为 1000mm,周向均布 6 工位的装配转台作间歇回转,每个工位最长工作时间(即装配转台的静止时间)不超过 4 秒钟,装配转台平均所需驱动功率约 0.45kW,两班制,室内工作,载荷平稳;使用期限 10 年,大修期 3 年。该机动力来源为三相交流电,在中等规模机械厂小批生产。工位时间允许误差为 $\pm 5\%$ 。

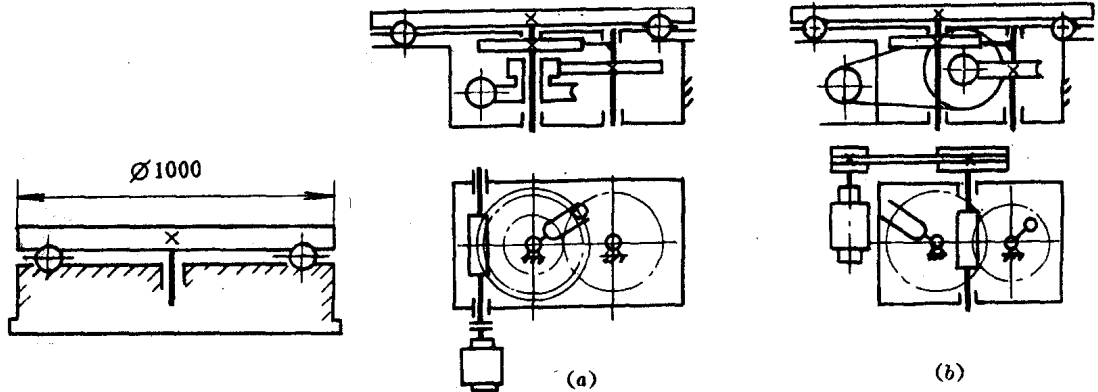


图 1-9 装配转台

图 1-10 装配转台传动方案

参考方案 见图 1-10。

题目 VI 设计一在图 1-11(a)所示零件上同时加工出三个直径为 8mm 孔的简易专用半自动三轴钻床。

原始条件和数据:

工艺要求:三个钻头以相同的切削速度(圆周速度) $v=12.5\text{m/min}$ 旋转作切削主运动。安装工件的工作台上移作进给运动,先在 t_1 时间内快速趋近钻头,然后减速在 t_2 时间内钻削 A 孔至一定深度,再减速在 t_3 时间内三个钻头同时钻削完毕,最后在 t_4 时间内快速下降回程。工作台降到最低位置后停止不动,由人工拆装工件后进入第二次加工循环。其中单孔钻削时间 t_2 按钻头每转的进给量 $s_2=0.2\text{mm}$ 、单孔钻削深度为 10mm 计算;三孔同时钻削所需时间 t_3 按钻头每转进给量 $s_3=0.1\text{mm}$ 、三孔钻削的深度为 10mm,并考虑钻头越程 2mm 计算,且设定工作台上一次的机动时间 $T=t_1+t_2+t_3+t_4=20\text{s}$ 。由切削用量资料可得每一个钻头的切削阻力矩约为 $600\text{N}\cdot\text{m}$,每一个钻头轴向进给阻力约为 1280N,工作台的重量约为 450N。速度允许误差为 $\pm 5\%$ 。

该三轴钻床室内工作,两班制,载荷较平稳;使用期限 10 年,大修期 3 年;动力来源为三相交流电,在中等规模机械厂小批生产。

第二章 机械传动装置的总体设计

机械传动装置的总体设计,主要是分析和拟定传动方案、选择电动机型号、合理分配传动比及计算传动装置的运动和动力参数,为计算各级传动件、设计和绘制装配草图提供条件。

§ 2-1 分析和拟定传动装置的运动简图

一般工作机器通常由原动机、传动装置和工作装置三个基本职能部分组成。传动装置传送原动机的动力、变换其运动,以实现工作装置预定的工作要求,它是机器的主要组成部分。实践证明,传动装置的重量和成本通常在整台机器中占有很大的比重;机器的工作性能和运转费用在很大程度上也取决于传动装置的性能、质量及设计布局的合理性。由此可见,在机械设计中合理拟定传动方案具有重要意义。

传动方案通常由运动简图表示。它用简单的符号代表一些运动副和机构,能显示机器运动特征及运动链。如图 1-1(a) 所示为一胶带输送机传动装置的外形图,图 1-1(b)即为其运动简图;这种简图不仅明确地表示了组成机器的原动机、传动装置和工作装置三者之间运动和力的传递关系,而且也是设计传动装置中各零部件的重要依据。

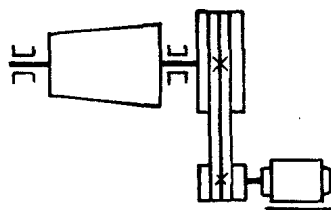


图 2-1 回转筛

机器多以交流电动机作为原动机,它以满载转速 n_m 提供连续的回转运动。倘若机器工作轴需以 n_w 连续回转(如图 2-1 所示的回转筛、图 2-2 所示的混砂机),那么拟定传动装置方案最基本的要求就是选择一个(或串联几个)传递连续回转运动的

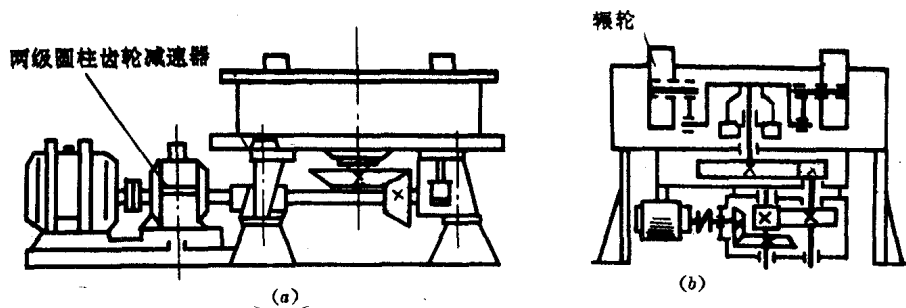


图 2-2 混砂机

机构,使其传动比(或总传动比) $i=n_m/n_w$;若工作装置所要求的运动不是等速连续回转,这就需要首先选择能将连续回转变换为工作构件所要求的运动特性的机构(此机构实际上为工作装置的一部分),再以该机构作等速连续回转的主轴作为工作轴,并算出该轴所需转速 n_w ,然后按上述方法,在电动机与工作轴之间选择传递连续回转运动的机构,使其总传动比 $i=n_m/n_w$,这