



全国高职高专教育“十一五”规划教材
数控技术专业教改成果系列教材

典型零部件的 设计与选用

主编 程 畅



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS



全国高职高专教育“十一五”规划教材
数控技术专业教改成果系列教材

典型零部件的设计与选用

Dianxing Lingbujian de Sheji yu Xuanyong

主 编 程 畅

副主编 沈孝君 王兴芳



1447063



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

1178635

内容提要

本书共分为5个学习情境,即输送机带传动装置典型零部件的设计与选用、输送机轴端连接装置典型零部件的设计与选用、输送机齿轮减速器典型零部件的设计与选用、水泥胶砂搅拌机蜗杆传动装置典型零部件的设计与选用、绕线机凸轮传动机构典型零部件的设计与选用。本书的编写紧扣职业教育培养目标,以生产技能为主线,根据职业岗位需要及学生特点设计内容,注重对学生实际操作能力的培养。

本书可作为高职高专机械类专业教材,还可作为社会相关从业人员的参考用书和培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

典型零部件的设计与选用/程畅主编. —北京:高等教育出版社,2010.11

ISBN 978-7-04-030344-5

I. ①典… II. ①程… III. ①机械元件-机械设计-高等学校:技术学校-教材 IV. ①TH13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 180109 号

策划编辑	徐进	责任编辑	贺玲	封面设计	于涛	责任绘图	尹莉
版式设计	王莹	责任校对	姜国萍	责任印制	毛斯璐		

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

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京北苑印刷有限责任公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 17.25
字 数 420 000

购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landracom.com>
<http://www.landracom.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2010年11月第1版
印 次 2010年11月第1次印刷
定 价 27.20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

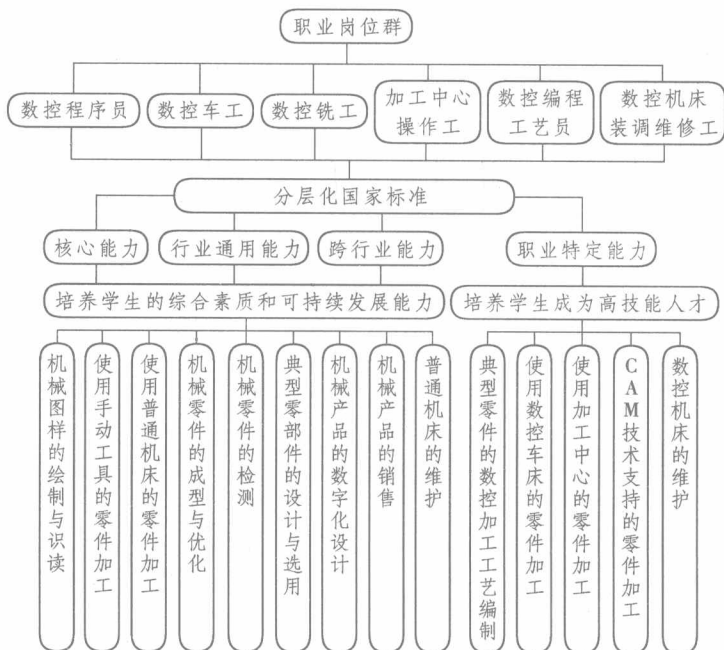
物料号 30344-00

序

胡锦涛总书记在 2010 年全国教育工作会议上强调,要按照优先发展、育人为本、改革创新、促进公平、提高质量的工作方针,切实落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020 年)》,确保到 2020 年我国基本实现教育现代化,基本形成学习型社会,进入人力资源强国行列。这对高职教育进一步改革与发展提出了新的更高要求,高职教育必须全面提高人才培养质量。

课程建设是高职院校教学内涵建设的重点,是提高教学质量的核心。常州轻工职业技术学院通过校企合作、工学结合,以区域经济发展需要为依据,根据数控技术领域和职业岗位(群)的任职要求,与企业专家共同分析数控技术专业就业岗位(群)所需人才的素质、知识与能力,结合国家职业技能鉴定中心提出的分层化国家职业标准,确定以职业岗位为基础,将职业岗位的工作任务转化为任务引领的课程体系,建立工作过程系统化的、以职业资格标准为基础的“双证融通”专业课程体系。在新的专业课程体系,核心能力(即关键能力)、行业通用能力和跨行业能力的培养充分体现了高职教育提高学生的综合职业素质及可持续发展能力的思路;职业特定能力的培养满足了高技能人才培养的特色和职业资格的标准要求。

数控技术专业课程体系





为充分体现高职教育提高学生的综合素质及可持续发展能力的思路,设置思想道德修养与法律基础、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、形势与政策、高等数学、公共英语、计算机基础、体育、军事理论等课程,构建基础课程体系,培养学生的核心(关键)能力。

教材建设是高职院校教学基本建设任务之一,高质量的教材是培养高质量人才的基本保证。常州轻工职业技术学院按照新的课程体系和课程标准开展教材建设,与行业企业共同开发高职高专数控技术专业教改成果系列教材。在选取教学内容时,坚持以区域经济发展的需要为导向,以企业职业岗位的需要为依据,以学生能力培养的需要为目标,与企业专家合作共同选取来自行业企业真实和典型零件的加工为教学载体,有效地缩短教学与职业岗位的距离,使课程教学内容更好地满足职业岗位的要求,突出实践能力的培养,把能力培养贯穿于教学的全过程,使学生掌握从事专业领域实际工作的基本能力和基本技能。在教学内容序化时,以真实工作过程为依据,使学习情境既符合学生的认知规律,又符合学生职业能力培养的基本规律。

本系列教材配有丰富的多媒体教学资源,便于教师教学和学生自学。

编写组

2010年7月

前 言

本书的设计思路是打破传统机械设计基础系列教材知识点的系统化设计,以企业设计与生产中的真实零部件作为载体设立学习情境,按照企业的一般设计思路,对载体中出现的典型零件进行相关设计,不追求知识点的系统化,力求能用、够用。本书用具体学习情境及任务衔接典型零件基础设计的知识点;对于典型零件,如V带、键、联轴器、螺栓、直齿轮及轴等设计中所用到的理论力学和材料力学方面的知识,以知识链接选择性运用的形式穿插其中;对于载体中没有出现的知识点,如链传动、斜齿轮传动、轮系、滑动轴承、棘轮与槽轮机构、离合器与制动器、平面连杆机构等,学生可以作为拓展知识进行学习。

本书主要通过对输送机带传动装置、输送机轴端连接装置、输送机齿轮减速器、水泥胶砂搅拌机蜗杆传动装置、绕线机凸轮传动机构等设计载体中的典型零部件(如带轮、带、齿轮、轴、滚动轴承、联轴器、螺栓、键、蜗杆、蜗轮、销、凸轮、弹簧等)设计与选用方面的基本知识、基本理论和基本方法的介绍,使学生熟悉通用机械零件的特点、结构、标准,熟悉常用通用机械零件的选用和设计的基本方法,初步具有设计通用机械零件的能力和运用标准、规范、手册、图册查阅有关技术资料的能力。

本书由程畅主编并统稿,常州轻工职业技术学院王荣兴主审,参加编写的还有沈孝君、王兴芳。其中,综述、学习情境一任务二、学习情境二、学习情境四及全书所有任务中的力学知识链接由常州轻工职业技术学院程畅编写;学习情境三、学习情境五任务二由常州轻工职业技术学院沈孝君编写;学习情境一任务一、学习情境五任务一由常州轻工职业技术学院王兴芳编写。另外,眭小利、周威铎、潘安霞为本书的编写提供了不少资料和建议,在此谨表示感谢。

由于编者水平有限,难免存在错误欠妥之处,恳请读者批评指正。来函请寄:江苏省常州市武进区鸣新中路8号常州轻工职业技术学院机械工程系程畅收,邮政编码213164,或发电子邮件至 chengnahe@163.com。

编者

2010年7月

目 录

综述	1
学习情境一 输送机带传动装置典型零部件的设计与选用	14
任务一 带轮与带的设计与选用	15
任务二 平键的设计与选用	43
学习情境二 输送机轴端连接装置典型零部件的设计与选用	57
任务一 联轴器的设计与选用	58
任务二 螺栓的设计与选用	75
学习情境三 输送机齿轮减速器典型零部件的设计与选用	99
任务一 齿轮的设计与选用	100
任务二 输出轴的设计与选用	141
任务三 滚动轴承的设计与选用	173
学习情境四 水泥胶砂搅拌机蜗杆传动装置典型零部件的设计与选用	206
任务一 蜗杆蜗轮的设计与选用	207
任务二 圆锥销的设计与选用	224
学习情境五 绕线机凸轮传动机构典型零部件的设计与选用	231
任务一 凸轮机构的设计与选用	231
任务二 回复弹簧的设计与选用	251
参考文献	269

综 述

一、机械

1. 机械、机器、机构、构件的定义

机械是伴随人类社会的不断进步而逐渐发展与完善的。不同历史时期,人们对机械的定义也有所不同。所谓机械,原始含义是指灵巧的器械。从广义角度讲,凡是能完成一定机械运动(如转动、往复运动等)的装置都是机械,如螺丝刀、钳子、剪子等简单工具是机械,汽车、坦克、机床等高级复杂的装备也是机械。在现代社会中,人们把最简单的、没有动力源的机械称为工具或器械,而把复杂的、具体的机械称为机器。

机器是人们根据使用要求而设计的一种执行机械运动的装置,是用来变换或传递能量、物料与信息,以代替或减轻人们的体力和脑力劳动的一种装置。例如,内燃机把热能变换为机械能;发电机把机械能变换为电能;起重机传递物料;金属切削机床变换物料外形;计算机变换和传递信息,这些装置都是机器。任何机器都是为实现某种功能而制造的。如图 0-1 所示的带式输送机,在电动机 4 的驱动下,小带轮 5 依靠摩擦力使数根 V 带 7 运动,并带动大带轮 11 连同输入轴 12 转动,输入轴 12 通过二级直齿轮传动将工作机 21 所需的较小的转速和较大的转矩传给输出轴 6,联轴器 20 连接输出轴与工作机,并同时传递运动和转矩,完成工作机的任务。尽管机器种类繁多,形式和用途也各不相同。但就其结构和用途来说,它们都有三个共同的特征:① 机器由若干实物(构件)组成;② 各实物(构件)间具有确定的机械运动;③ 机器能减轻或代替人类劳动完成有用的机械功或转化机械能,传递物料、信息、能量。

机构具有机器的前两个特征,但不具有第三个特征。在不讨论作机械功或能量转换问题时,机器便可看成机构。如图 0-2 所示,单缸内燃机是由活塞 1、连杆 2、曲轴 3 与气缸体 8 组成的连杆机构。其中,可以运动的活塞、连杆、曲轴和固定不动的气缸体构成曲柄滑块机构,该机构将活塞的往复运动变为曲柄的连续转动。凸轮 6(6')、顶杆 7(7') 和气缸体 8 构成凸轮机构,它将凸轮轴的连续转动变为顶杆有规律的间歇移动。齿轮 4 和 5 以及气缸体 8 构成齿轮机构,它使曲轴的转速和凸轮轴的转速保持一定的比值。因此,机构就是能变换或传递运动与动力的、用可动连接组合而成而且有一个构件被固定的构件系统。机器是由机构组成的,由于机器和机构在组成和运动方面是相同的,所以习惯上把机器和机构通称为“机械”。

构件是组成机构的相互间作确定相对运动的各个实物。构件可以是一个零件(制造单元),例如,图 0-1 中的轴、齿轮、带轮等;也可以是若干个零件的固连组合体,例如,图 0-2 所示内燃机中的连杆 2,它是由连杆体 1、螺栓 2、螺母 3 和连杆盖 4 等零件组成的构件,如图 0-3 所示。由此可见,构件是机构中的运动单元,零件是机构中不可拆的单元,如螺栓、键、销、轴、轴承、齿轮、

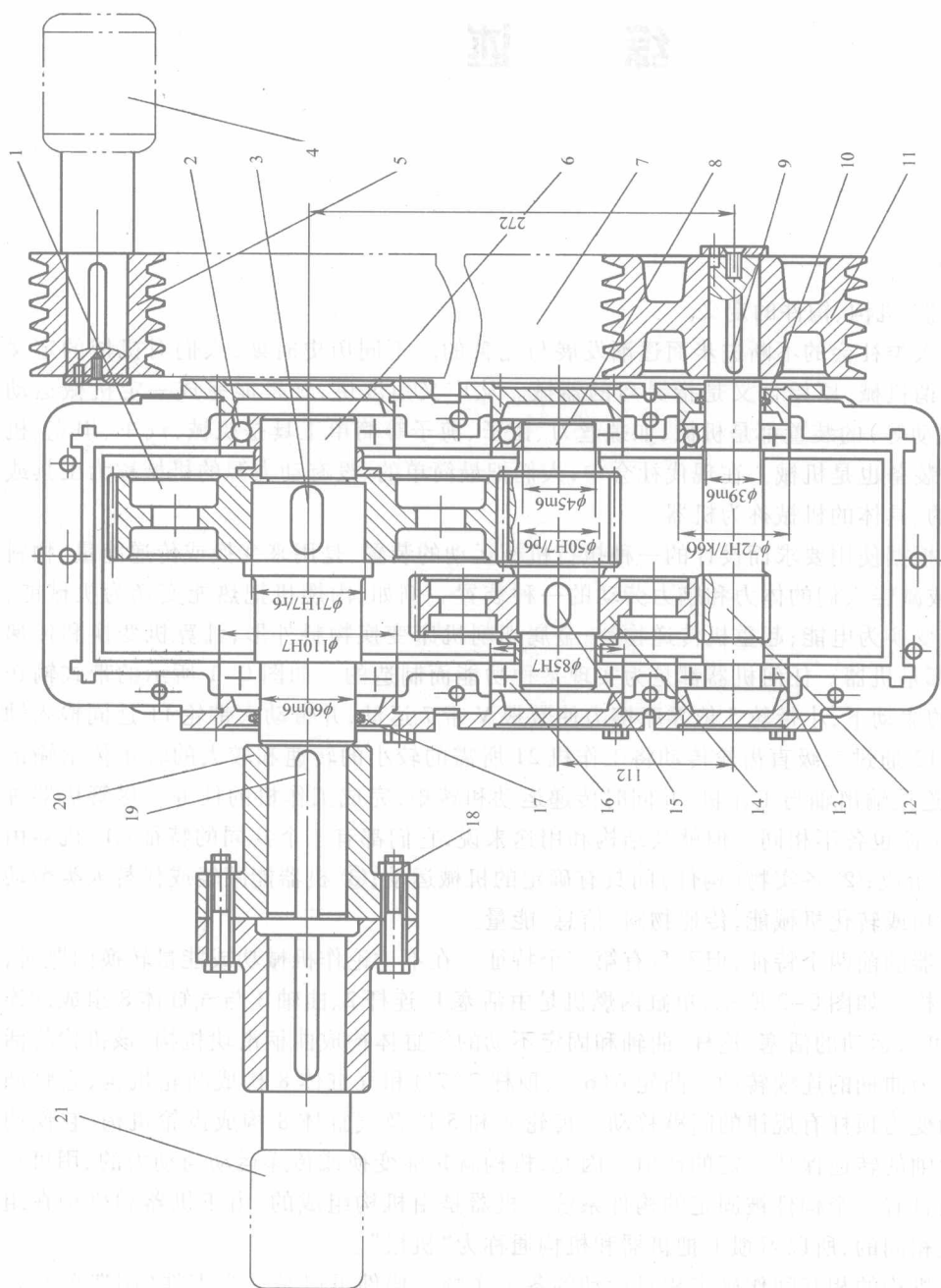


图 0-1 带式输送机传动装置装配图

- 1—大齿轮; 2—小带轮; 3—平键 A20×12×45; 4—电动机 (Y132S1-2 型);
5—小带轮; 6—输出轴; 7—V 带 A-1800; 8—中间轴; 9—平键 C10×8×70; 10—毡圈油封;
11—大带轮; 12—输入轴; 13—滚动轴承 7207C; 14—小齿轮; 15—平键 A14×9×28; 16—滚动轴承 7209C;
17—毡圈油封; 18—螺栓 M6×50; 19—平键 C20×12×100; 20—GYS 6 联轴器 YA50×112; 21—工作机

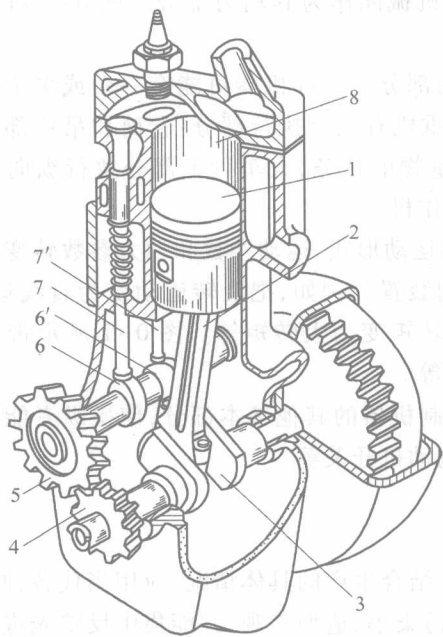


图 0-2 单缸内燃机

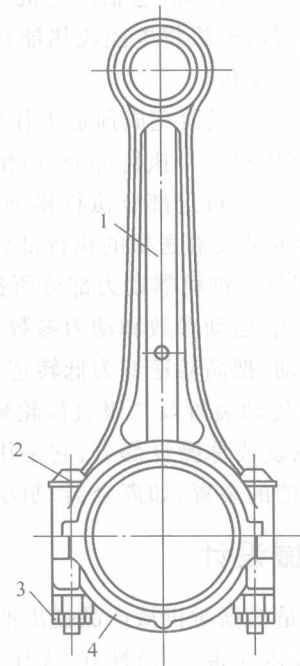


图 0-3 连杆

凸轮等。零件可分为两类：一类是通用零件，指一般机械中普遍使用的零件，如螺栓、螺母、垫圈等；另一类是专用零件，指仅在特定类型机器中使用的零件，如活塞、曲轴等。

一般来说，机器是由机构组成的，机构是由构件组成的，构件是由零件组成的。

2. 机器的组成

从机器的组成来看，一台机器主要由动力部分、传动部分、执行部分和控制部分组成，如图 0-4 所示。

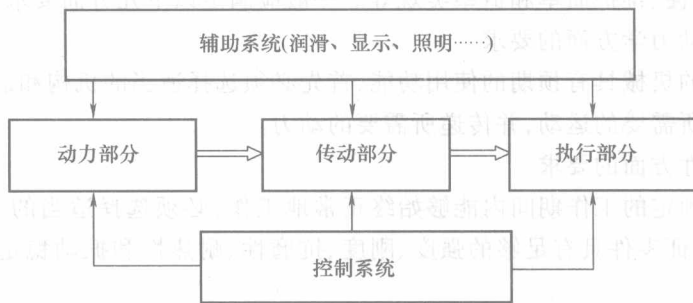


图 0-4 机器的组成

① 动力部分为机器工作提供动力源。动力部分的作用是将各种形态的能量转变为机械能。从历史发展来说，人力和畜力是机器最早的动力源，后来人们使用水力和风力作为机器的动力

源。工业革命后,蒸汽机(包括汽轮机)成为驱动机器工作的动力部分。现代机器一般使用各种各样的电动机或内燃机将电能或热能转变为机械能作为其动力部分。图 0-1 所示带式输送机的动力部分是电动机。

② 执行部分是机器完成预定工作任务的部分。一部机器可能有一个或多个执行部分。例如,压路机只有压辊一个执行部分;而桥式起重机有三个执行部分:卷筒和吊钩部分执行上下吊放重物的任务,小车行走部分执行横向移动重物的任务,大车行走部分执行纵向移动重物的任务。图 0-1 所示带式输送机的执行部分是工作机。

③ 传动部分是把机器动力部分所提供的运动形式、运动参数和动力参数转变为执行部分所需要的运动形式、运动参数和动力参数的中间装置。例如,把旋转运动变为直线运动,把连续运动变为间歇运动、把高转速变为低转速、把小转矩变为大转矩等。图 0-1 所示带式输送机的传动部分是 V 带传动装置及二级直齿轮减速器等。

④ 控制系统或称操纵部分,它是用来控制机器的其他基本部分,使操纵者能随时实现或终止各自预定功能的装置,如离合器、制动器、电动机开关等。

二、机械设计

机械设计是根据对机械产品提出的任务,结合生产的具体情况,应用当代各种先进的技术成果,求得一个技术完善、经济性好、操作安全、污染小、造型美观,并能集中反映先进生产力的机械产品的方案和手段。

机械设计的目的是为了满足不同社会生产和生活需求,其任务是应用新技术、新工艺、新方法开发适应社会需求的各种新的机械产品以及对原有机械进行改造,从而改变或提高原有机械的性能。任何机械产品都始于设计,设计质量的高低直接关系到产品的功能和质量以及产品的成本和价格,机械设计在产品开发中起着非常关键的作用,为此,要在设计中合理确定机械系统的功能,增强可靠性,提高经济性,确保安全性。

1. 机械设计的基本要求

机械设计的基本要求是:在完成规定功能的前提下性能好、效率高、成本低;在规定使用期间内安全可靠、操作方便、维护简单和造型美观等。一般应满足以下几方面要求:

(1) 运动学和动力学方面的要求

为了使所设计的机械具有预期的使用功能,首先必须选择适当的机构和适当的传动方案,以保证机械能够变换所需要的运动,并传递所需要的动力。

(2) 工作可靠性方面的要求

为了使机械在预定的工作期间内能够始终正常地工作,必须选择适当的零件材料并设计适当的结构尺寸,以保证零件具有足够的强度、刚度、抗磨性、耐热性和振动稳定性,避免零件过早破坏。

(3) 经济性方面的要求

为了使机械具有较高的性能价格比,在保证工作可靠的前提下,应当尽量选择市场供应充分的材料并设计合理的零件结构,以降低机械的制造成本;还应当在设计方案中注意降低机械的能量消耗,使机械维护方便,提高机械的自动化程度,以降低机械的运行成本。

(4) 操作方便、安全性和环境保护方面的要求

在设计机械时,应当从使用者的角度出发,努力使机械操作方便省力、不易疲劳,并针对其安全隐患,采取严格的防护措施;还应当避免或降低机械使用过程中带来的环境污染,如噪声污染、废弃物污染等。

除了以上要求之外,一些专用机械还有自己特殊的设计要求。例如,金属切削机床应能长期保持加工精度;钻探机械应便于搬运、安装和拆卸;食品、医药、印刷和纺织机械应能保持清洁,不得污染产品等。

在实际设计时,上述要求可能会发生冲突,这时应分清主次,充分满足其主要要求,兼顾其次要要求。例如,机床的设计以保证性能为其主要要求;起重机械、冶金机械和矿山机械的设计以保证安全为其主要要求;一般无特别要求的机械以经济性为其主要要求。

2. 机械设计的一般程序

一般来说,一个机械产品的设计过程大致可以分为图 0-5 所示的五个阶段:

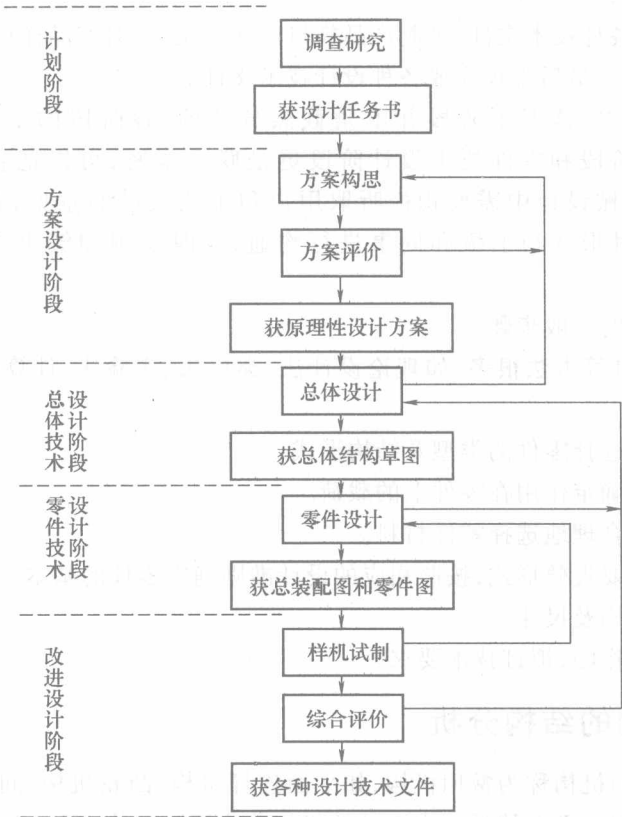


图 0-5 机械设计的一般程序

(1) 计划阶段

根据社会需求进行调查,在对相关产品进行可行性分析和对有关技术资料进行研究的基础上,确定设计对象的主要性能指标和主要设计参数,编制设计任务书。

(2) 方案设计阶段

根据设计对象所要达到的性能指标和主要设计参数,确定它的工作原理,拟订总体设计方案,并绘制该方案的原理图或机构运动简图。

(3) 总体技术设计阶段

根据设计对象的工作原理和机构运动简图,进行构件的运动学分析和动力学分析,计算其运动参数和动力参数,绘制总体结构草图 and 控制系统、润滑系统、液压系统等其他辅助系统的结构草图。

(4) 零件技术设计阶段

根据构件的运动参数和动力参数,对零件进行必要的强度、刚度、抗磨性、耐热性及振动稳定性的计算,确定零件的材料、形状和尺寸,最后绘制出总装配图、部件装配图以及零件工作图,编制出设计计算说明书、工艺说明书等各种技术文件。

(5) 改进设计阶段

根据设计图样和各种技术文件,试制产品样机。通过实验,对产品样机进行综合评价并反复修改,使设计逐渐完善。最后整理完成各种设计技术文件。

在实际设计过程中,这五个阶段并不是截然分开的,各阶段的工作常常会交叉进行。其中,总体技术设计阶段和零件技术设计阶段更是联系紧密,可以把它们统称为技术设计阶段。设计人员在机械设计中需要积极听取用户和工艺人员的意见,善于把设计信息以图形、文字和语言等各种形式与上级和同事进行沟通,及时发现和解决设计过程中出现的各种问题。

3. 机械零件设计的一般步骤

机械零件的设计计算方法很多,如理论设计法、类比法、实验法、计算机辅助设计法(CAD)等,一般步骤如下:

- ① 根据使用要求选择零件的类型及结构形式。
- ② 根据工作情况确定作用在零件上的载荷。
- ③ 根据工作要求合理地选择零件材料。
- ④ 分析零件的主要失效形式,按照相应的设计准则确定零件的基本尺寸。
- ⑤ 设计零件的结构及尺寸。
- ⑥ 绘制零件的工作图,拟订技术要求。

三、平面机构的结构分析

机器中普遍使用的机构称为常用机构,如平面连杆机构、凸轮机构、间歇运动机构等。所有构件都在同一平面或相互平行的平面内运动的机构称为平面机构,否则称为空间机构。

实际的机器或机构比较复杂,构件的外形和构造也各式各样。在进行机构的运动分析时,为使问题简化,往往撇开与机构运动无关的一些因素(例如构件的形状、组成构件的零件数目和运动副的具体构造等),仅用简单线条和规定符号表示构件和运动副,并按一定比例定出各运动副的相对位置,绘制出能反映机构各构件间相对运动关系的简单图形,称为机构运动简图。下面主要围绕绘制图 0-1 所示带式输送机的运动简图所涉及的知识作简要阐述。

1. 构件和运动副

(1) 构件及其分类

一个构件在未与其他构件连接之前,处于孤立或自由状态,称为自由构件。一个作平面运动的自由构件有三个独立运动的可能性,如图 0-6 所示,在 xOy 坐标系中,自由构件 OA 可随该构件上任一点 O 沿 x 轴方向移动、沿 y 轴方向移动和绕 O 点转动。构件所具有的独立运动的数目称为构件的自由度。所以,一个作平面运动的自由构件有三个自由度。该构件的三个独立运动可以用其上任一点 O 的坐标 x 、 y 和过 O 点的任一直线 OA 的倾角 α 这三个独立的位置变化参数来描述。

组成机构的构件可分为 3 类。图 0-7 所示为一搅面机构,当构件 2 在电动机的带动下转动时,构件 4 作往复摆动,搅面棒 3 上的 E 点便模仿人手搅面,同时由于容器 5 绕 z 轴转动,从而将面粉搅拌均匀。现以搅面机构为例来说明构件的分类。

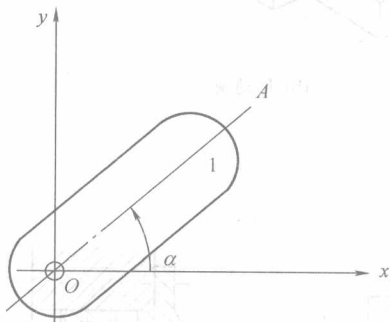


图 0-6 构件的自由度

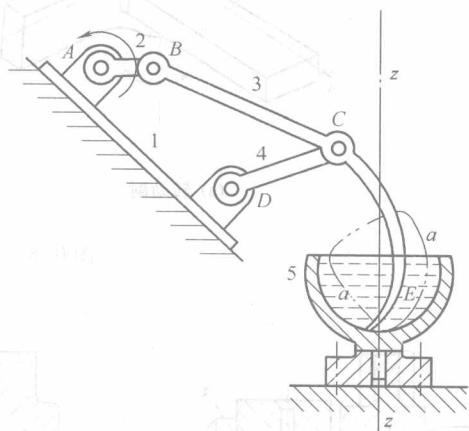


图 0-7 搅面机构

1) 机架(又称固定件)

机架是机构中被视作固定不动的构件,用以支承其他活动构件。在一个机构中,只有一个机架,其余都是活动构件。图 0-7 所示搅面机构中,构件 1 是机架,它支承着活动构件 2 和 4。

2) 原动件

原动件是按给定的已知运动规律独立运动的构件。图 0-7 所示搅面机构中,活动构件 2 是由电动机直接驱动的,所以它是原动件。

3) 从动件

从动件是机构中随原动件运动的其余活动构件。图 0-7 所示搅面机构中,构件 3 和 4 是从动件,它们随原动件 2 运动。

(2) 运动副及其分类

机构中的各构件是以一定方式彼此连接的。这种连接与焊接、铆接之类的固定连接不同,它既要对构件的运动加以限制,又允许彼此连接的两构件之间具有一定的相对运动。这种直接接触的两个构件间的可动连接称为运动副。两构件相对运动时,构成平面运动副。平面运动副按两构件接触的特性可分为低副和高副两类。

1) 低副

两个作平面运动的构件通过面与面接触而构成的运动副称为低副。作平面运动的低副按两构件相对运动特性又可分为转动副和移动副。

① 转动副 若两构件只能作相对转动,这种运动副称为转动副,也称铰链,如图 0-8a 所示。若两构件中有一个为固定构件,则称为固定铰链;若两构件均为活动构件,则称为活动铰链。

如图 0-9 所示为典型的转动副连接。图 0-9a 和图 0-9b 为滑动轴承式转动副,构件 1 与销轴 3 固连(图 0-9a 靠轴端螺栓压紧,图 0-9b 靠过盈配合压紧),构件 2 绕销轴 3 转动。图 0-9c 为滚动轴承式转动副。

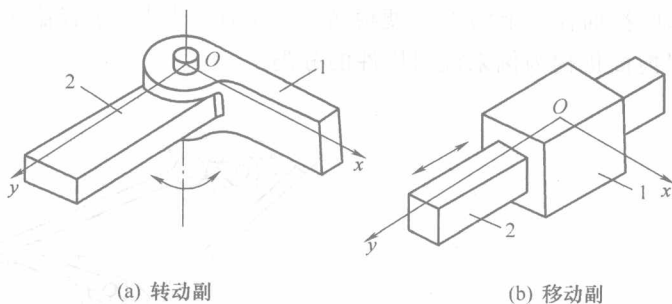


图 0-8 平面低副

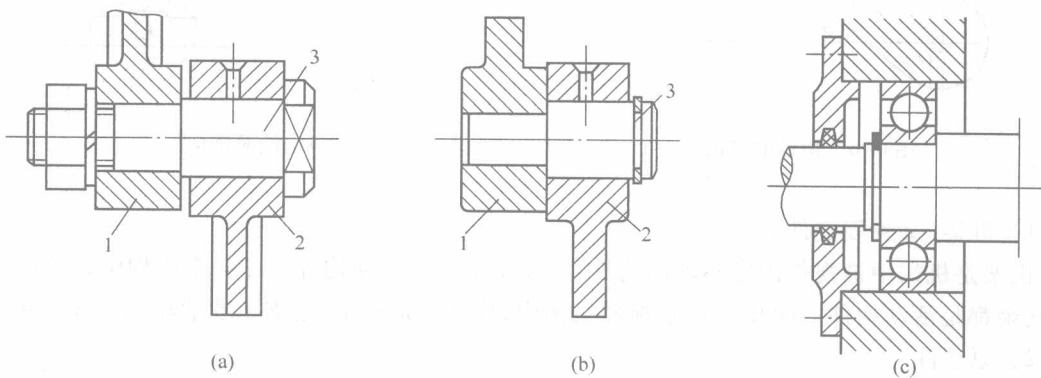


图 0-9 转动副连接

② 移动副 若两构件只能作相对移动,这种运动副称为移动副,如图 0-8b 所示。

移动副的结构比较复杂,两构件间的接触面有平面、棱柱面和圆柱面等,如图 0-10 所示。图 0-10a 为常见的平面移动副;图 0-10b 为轮毂可沿轴线滑移的圆柱面移动副;图 0-10c 左侧为平面、右侧为棱柱面移动副,常作为机床的导轨;图 0-10d 为滚动导轨式移动副,不易磨损,但刚度差。

2) 高副

两个作平面运动的构件通过点或线接触而构成的运动副称为高副。如图 0-11a 所示,轮齿

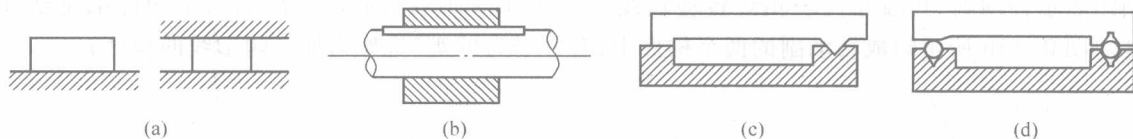


图 0-10 移动副结构

1 与轮齿 2 的啮合为线接触;如图 0-11b 所示,凸轮 1 与推杆 2 的接触为点接触,所以两者均属平面高副。

转动副(图 0-8a)约束了沿 x 、 y 轴方向的两个移动自由度,只保留一个相对转动的自由度。移动副(图 0-8b)约束了沿 x 轴方向的移动和在 xOy 平面内的相对转动两个自由度,只保留沿 y 轴方向移动的自由度。因此,一个低副引入了两个约束,使构件减少了两个自由度。高副(图 0-11)约束了沿接触处公法线 $n-n$ 方向移动的自由度,保留绕接触处的转动和沿接触处公切线 $t-t$ 方向移动的两个自由度。因此,一个高副引入一个约束,使构件减少了一个自由度。

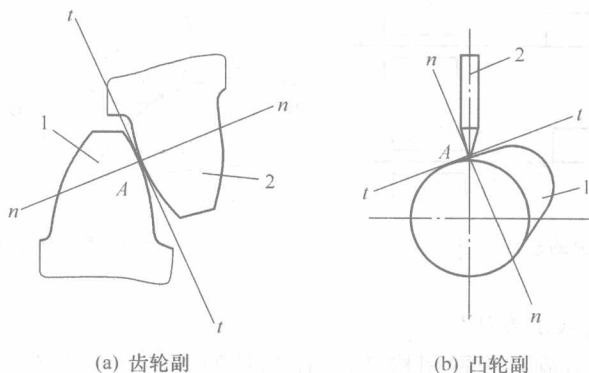


图 0-11 平面高副

低副和高副各有其优缺点。低副是面接触,表面接触应力较小,润滑比较方便,不易磨损,制造也较容易,但其能实现的相对运动数目有限,适用于载荷较大和运动不很复杂的场合。高副是点和线接触,表面接触应力较大,润滑条件较差,较易磨损,制造也较麻烦,一般适用于载荷不大和运动比较复杂的场合。

2. 平面机构的运动简图

(1) 构件与运动副的表示方法

1) 构件的表示方法

杆、轴类构件或一般构件可用线条表示,如图 0-12a 所示。机架用添加阴影线的方式表示,如图 0-12b 所示。其他构件按国家标准 GB/T 4460 规定的画法表示。

2) 运动副的表示方法

两构件组成转动副的表示方法如图 0-13 所示,用



图 0-12 构件的表示方法

圆圈表示转动副,其圆心代表相对转动轴线。图 0-13a 所示组成转动副的两个构件都是活动件。图 0-13b 所示组成转动副的两个构件中,有一个为机架(机架为加了阴影线的构件)。

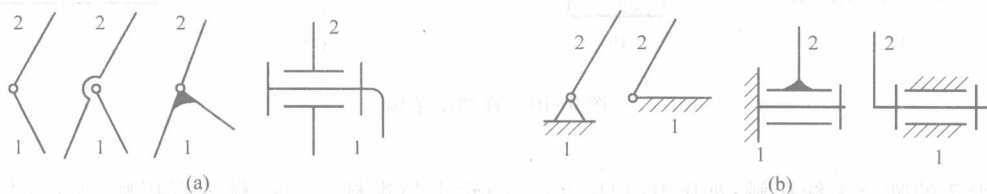


图 0-13 转动副的表示方法

两构件组成移动副的表示方法如图 0-14 所示。移动副的导路必须与其相对运动方向一致,移动副表示方法的特点是可选择任一构件画成长方形(滑块)。

两构件组成高副的表示方法如图 0-15 所示,应当画出两构件的轮廓曲线。

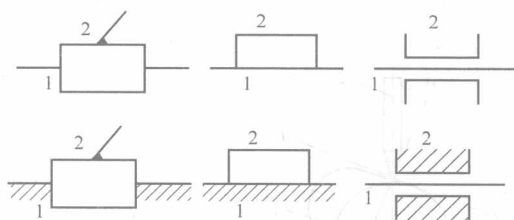


图 0-14 移动副的表示方法



图 0-15 高副的表示方法

3) 含运动副构件的表示方法

一个构件具有两个低副称为两副构件,两副构件的表示方法如图 0-16 所示。其中,图 0-16a 和图 0-16e 表示一个构件具有两个转动副,图 0-16a 中构件的转动副在两端,图 0-16e 中构件的转动副一个在下端、一个在中间;图 0-16b 和图 0-16c 表示一个构件既有转动副又有移动副,图中的点画线表示移动副的导路,图 0-16b 中转动副在滑块上,图 0-16c 中转动副则处于滑块的下方;图 0-16d 表示一个构件具有两个移动副。

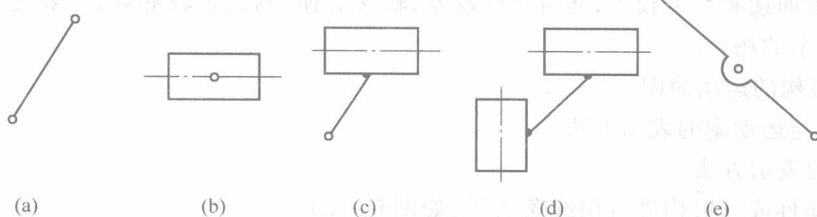


图 0-16 两副构件的表示方法

一个构件具有三个低副称为三副构件,三副构件的表示方法如图 0-17 所示。其中,图