



普通高等学校机械基础课程规划教材

机械原理课程设计

◎ 主 编 汪建晓 孙传琼



普通高等学校机械基础课程规划教材

机械原理课程设计

主 编 汪建晓 孙传琼
副主编 王良文 邓援超 纪莲清
参 编 任爱华 左惟炜 王祖辰

华中科技大学出版社

中国·武汉

内 容 简 介

本书是为了满足普通高等学校机械原理课程设计教学的需要,由五所院校富有教学经验的任课教师联合编写而成的。

本书较为全面地介绍了机械原理课程设计的内容、方法、步骤和要求,并给出了示例;精选了设计题目与方案提示;较为全面地提供了常用的设计资料。

全书共分为两篇,其中第1篇为机械原理课程设计指导,包括机械原理课程设计概述、执行机构系统的运动方案设计、原动机的选择与机械传动系统的方案设计、机构的设计与分析、设计方案的评价与设计示例、机械原理课程设计题目与指导共6章内容;第2篇为设计资料汇编,包括常用字符、数据与一般标准,常用机构简介,常用机械传动设计简介共3章内容。

本书可作为普通高等学校机械类专业本科学生的教材,也可供其他专业师生和工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

机械原理课程设计/汪建晓 孙传琼 主编. —武汉:华中科技大学出版社,2013.2
ISBN 978-7-5609-8472-8

I. 机… II. ①汪… ②孙… III. 机构学-课程设计-高等学校-教材 IV. TH111-41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 257802 号

机械原理课程设计

汪建晓 孙传琼 主编

策划编辑:万亚军

责任编辑:吴继根

封面设计:刘 卉

责任校对:祝 菲

责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)81321915

录 排:武汉楚海文化传播有限公司

印 刷:武汉市宏隆印务有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:11.75

字 数:297千字

版 次:2013年2月第1版第1次印刷

定 价:22.00元



华中科大

本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

前 言

为了满足普通高等学校机械原理课程设计教学的需要,在不断总结教学实践经验的基础上,佛山科学技术学院、湖北汽车工业学院、郑州轻工业学院、湖北工业大学和昆明学院五所院校的任课教师联合编写了本教材。

机械原理课程设计的主要目的,是在完成机械原理课程教学之后,为学生提供一个较为完整的从事机械运动方案设计与机构设计的机会,从而加深学生对机械原理课程教学内容的理解,培养学生的创新意识和机械设计的初步能力。教育部高等学校机械基础课程教学指导分委员会于2009年12月发布的《高等学校机械原理教学基本要求》中对机械原理课程设计提出的要求是:“按照一个简单机械系统的功能要求,综合运用所学知识,拟定机械系统的运动方案,并对其中的某些机构进行分析和设计。”按照这一要求,本书较为全面地介绍了机械原理课程设计的内容、方法、步骤和要求,并给出了示例;精选了设计题目与方案提示;较为全面地提供了常用的设计资料。

本书内容涉及机械原理课程设计的各方面知识,在教材体系上力求完整,在内容上尽量精简,在教材体系和内容上都有一定创新。在第6章中精选了参编院校在教学中使用的12个题目。其中前10个题目可在1~2周内完成,最后两个题目(标有*者)具有较大难度,时间可适当延长,或选择其中部分内容作为设计任务,也可作为一些专业课(如自动机械设计)课程设计的题目。

参加本书编写工作的有:佛山科学技术学院汪建晓(第1、5、7章,第6章6.1~6.1,第8章8.1、8.2),湖北汽车工业学院孙传琼(第2、10章,第6章6.5~6.7)和任爱华(第4章4.2.1,第6章6.8,第8章8.5、8.6),郑州轻工业学院王良文(第3章,第6章6.10~6.12)和纪莲清(第6章6.9,第9章),湖北工业大学邓援超(第4章4.1.1,第8章8.7~8.10)和左惟炜(第4章4.1.2、4.2.2、4.3、4.4,附录),昆明学院王祖辰(第8章8.3、8.4)。本书由汪建晓和孙传琼任主编,王良文、邓援超和纪莲清任副主编,由汪建晓负责全书统稿工作。

在本书编写过程中,编者参阅了大量的同类教材、技术标准和文献资料等,在此对其编著者表示衷心的感谢!由于编者水平所限,书中难免存在不当及错漏之处,敬请使用本书的广大师生和其他读者指正。

编 者

2012年6月

目 录

第 1 篇 机械原理课程设计指导

第 1 章 概述	(3)
1.1 机械原理课程设计的目的与任务	(3)
1.2 机械原理课程设计的内容、步骤与注意事项.....	(3)
1.3 机械原理课程设计的技术文件	(5)
1.4 机械原理课程设计的考核	(8)
第 2 章 执行机构系统的运动方案设计	(9)
2.1 执行机构系统的功能原理设计	(9)
2.2 执行机构系统的运动规律设计	(9)
2.3 执行机构系统的型综合.....	(12)
2.4 执行机构系统的运动协调设计.....	(22)
第 3 章 原动机的选择与机械传动系统的方案设计	(28)
3.1 原动机的选择.....	(28)
3.2 传动的类型及选择.....	(31)
3.3 传动装置的总传动比及其分配.....	(35)
第 4 章 机构的设计与分析	(38)
4.1 机构的尺度设计.....	(38)
4.2 机构的运动分析.....	(43)
4.3 机构的动态静力分析.....	(50)
4.4 机构的动力学设计.....	(53)
第 5 章 设计方案的评价与设计示例	(57)
5.1 设计方案的评价.....	(57)
5.2 设计示例——冲压式蜂窝煤成型机的运动方案设计.....	(59)
第 6 章 机械原理课程设计题目与指导	(65)
6.1 自选题目.....	(65)
6.2 平台印刷机.....	(65)
6.3 平压印刷机.....	(70)
6.4 半自动平压模切机.....	(76)
6.5 工件自动传送机.....	(80)
6.6 工件步进输送机.....	(82)
6.7 牛头刨床.....	(84)
6.8 插床.....	(86)
6.9 书本打包机.....	(89)
6.10 旋转型灌装机	(93)

6.11	抓取传递机构设计*	(95)
6.12	纸袋包装机工作台转位机构设计*	(99)

第 2 篇 设计资料汇编

第 7 章	常用字符、数据与一般标准	(105)
7.1	常用字符	(105)
7.2	常用数据	(106)
7.3	一般标准	(108)
第 8 章	常用机构简介	(111)
8.1	匀速转动机构	(111)
8.2	非匀速转动机构	(123)
8.3	往复移动机构	(128)
8.4	往复摆动机构	(130)
8.5	急回机构	(133)
8.6	行程放大机构	(135)
8.7	间歇运动机构	(140)
8.8	差动机构	(144)
8.9	增力机构	(147)
8.10	实现预期轨迹机构	(148)
第 9 章	常用机械传动设计简介	(152)
9.1	V 带传动设计	(152)
9.2	滚子链传动设计	(156)
9.3	齿轮传动设计	(159)
第 10 章	电动机	(164)
10.1	Y 系列三相异步电动机	(164)
10.2	YZ 和 YZR 系列起重及冶金用三相异步电动机	(167)
附录	牛头刨床执行机构的设计与分析的 MATLAB 程序	(171)
参考文献		(181)

第 1 篇

机械原理课程 设计指导

第 1 章 概 述

1.1 机械原理课程设计的目的与任务

1.1.1 机械原理课程设计的目的

机械原理课程设计是机械类各专业学生在学完机械原理课程后进行的一个重要的实践性教学环节。通过机械原理课程设计,学生将得到一次较完整的设计方法的基本训练,可以达到以下目的。

(1)综合运用所学的知识,分析和解决与机械原理课程有关的工程实际问题,使学生更好地掌握和加深理解机械原理课程的基本理论和方法,培养学生分析问题、解决问题的能力。

(2)使学生得到机械运动方案设计的完整训练,使其具有初步的机构选型、组合以及确定传动方案的能力,培养学生的创新意识和创新机械产品的能力。

(3)使学生对机构运动学和动力学的分析与设计有一个完整的概念。

(4)进一步提高学生查阅技术资料、设计计算与分析、绘制工程图、编制说明书和应用计算机等能力。

1.1.2 机械原理课程设计的任务

教育部高等学校机械基础课程教学指导分委员会 2009 年 12 月发布的《高等学校机械原理教学基本要求》中对机械原理课程设计提出的要求是:“按照一个简单机械系统的功能要求,综合运用所学知识,拟定机械系统的运动方案,并对其中的某些机构进行分析和设计。”按照这一要求,机械原理课程设计的任务主要是以下两方面。

1. 机械系统运动方案设计

(1)根据机械的功能要求,进行机构选型与组合。

(2)拟定几种机械系统运动方案,并对各方案进行对比与选择,确定机械系统运动方案。

(3)制订机构运动循环图。

2. 机构设计与分析

(1)对方案中的某些机构(如连杆机构、凸轮机构等)进行尺度设计。

(2)对选定方案中的某些机构进行运动分析。

(3)进行机械动力分析与设计,如机构的动态静力分析、飞轮设计等。

1.2 机械原理课程设计的内容、步骤与注意事项

1.2.1 机械原理课程设计的内容

典型的机械原理课程设计主要包括以下几部分内容。

1. 机械功能原理方案的设计

根据给定简单机械的工作(功能)要求,采用有关的工作原理,设计和构思工艺动作过程,这就是功能原理方案的设计。值得指出的是,一个好的功能原理方案是创造新机械的出发点和归宿。

2. 机械运动方案的设计

机械运动方案通常用机械运动示意图来表示。先根据功能原理方案中提出的工艺动作过程及各个工艺动作的运动规律要求,选择相应的若干执行机构,并选择原动机和传动机构,然后按一定的顺序把它们组合起来,便形成了机械运动示意图。这个机械系统应能合理、可靠地完成所要求的工艺动作。机械运动示意图中所画出的机构结构形式和机构相互连接方式等是进行机械运动简图尺度设计的依据。

对于有多个执行构件的机械系统,应选择定标件,并根据工艺动作要求拟定机械运动循环图,保证各机构运动的协调配合。

3. 机构的尺度综合

将机械运动方案中的各个执行机构和传动机构,根据工艺动作运动规律和运动循环图的要求进行尺度综合。各机构的运动尺寸都要通过分析、计算加以确定,如有高副机构(如凸轮机构等)还应确定高副的形状。当各机构的尺寸都确定后,就可按比例绘制机械运动简图。当然,在学生尚未学习机械设计课程时,对传动机构的尺度综合只是初步的,部分参数可由指导教师指定。

4. 机构的运动分析与动力设计

在进行机构尺度综合时,应该同时考虑其运动条件和动力条件,否则不利于设计性能良好的机械。因此,设计中常需进行机构运动分析、力分析、动力设计等。

机械原理课程设计的内容应根据课程设计的时间和题目的要求而定,可能包含上述内容的全部或若干部分。课程设计的时间一般不应少于1.5周。课程设计的题目,可根据各校的具体情况的不同专业(方向)的需要由教师选定,也可由学生自选。为了保证课程设计的基本内容以及一定程度的综合性和完整性,课程设计的选题应注意以下几方面。

- (1)一般应包括三种机构——凸轮机构、连杆机构和齿轮机构的分析与综合。
- (2)应具有多个执行机构的运动配合关系,即包括机械运动循环图的设计。
- (3)应包括运动方案的选择与比较。

1.2.2 机械原理课程设计的步骤与注意事项

1. 机械原理课程设计的步骤

- (1)充分理解课程设计任务书中所规定的设计任务,弄清设计对象的工作(功能)要求。
- (2)根据设计任务,认真阅读课程设计指导资料或查阅有关书刊文献,有条件时可到相关工厂参观同类机器的工作情况。
- (3)根据给定机械的工作要求,确定机械中各执行构件应完成的运动及其限制条件,并将其分解为若干基本动作。合理选择能完成基本动作的机构类型,并进行恰当的组合,初步拟定多个机械系统(包括原动机、传动系统和执行机构系统)的运动方案。
- (4)分组讨论机械系统运动方案,对所提出的各种方案进行对比分析,找出其优缺点并提出改进意见,最后确定机械系统运动方案,绘制机械运动示意图。
- (5)当设计方案有多个执行构件且各执行构件间有运动协调关系时,需拟定机械运动循环

图,以保证各执行构件的运动相互协调而不产生干涉。

(6)确定各基本机构的运动学尺寸,并进行运动分析、机械动力分析与设计(如机构动态静力分析、飞轮设计、原动机功率计算等),以获得良好的运动学或动力学特性。

(7)按比例绘制机械系统和其中部分机构的运动简图,标注必要的运动学尺寸,并绘制运动线图、受力分析图等。

(8)编写设计说明书,准备答辩。

2. 机械原理课程设计的注意事项

在设计过程中应注意以下事项。

(1)学生应在认真思考的基础上积极参与方案讨论,提出自己的见解,而不是简单地向指导教师索取答案。

(2)充分发挥自己的创造性,而不是简单地抄袭或没有根据地臆造。

(3)精心构思和绘图,培养严谨的工作作风。

(4)平时注意收集设计中的计算资料及设计中对有关问题思考的结论、解决的方法,以备编写设计说明书时参考。

1.3 机械原理课程设计的技术文件

机械原理课程设计完成后应提交的技术文件包括设计图样和设计说明书。

1.3.1 设计图样

设计图样是课程设计成果的主要表达形式。设计图样要达到题目规定的要求,一般应完成2~3张设计图样,包括机械系统和其中部分机构的运动简图、机构运动线图、机构受力分析图等。图1-1所示为机械系统运动方案的图样布局。该图样包括整个机械系统的运动简图、机械运动循环图、主要执行构件的运动线图以及机械的主要设计参数表等内容。图1-2所示为凸轮机构设计的图样布局。该图样包括凸轮机构运动简图、推杆位移线图、凸轮轮廓曲线以及凸轮的主要参数等内容。

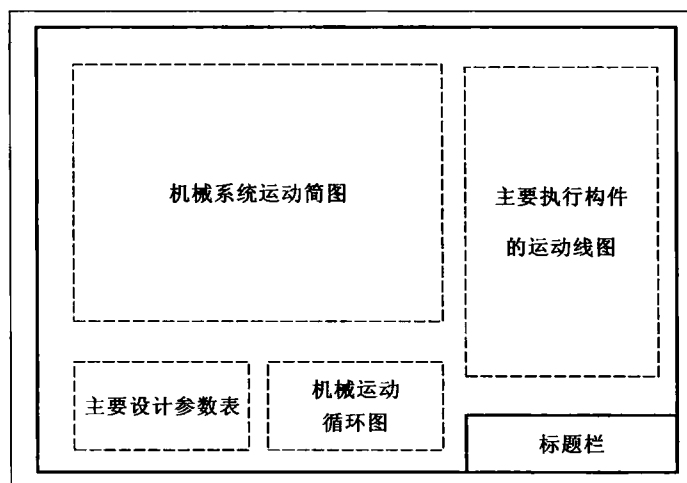


图 1-1 机械系统运动方案的图样布局

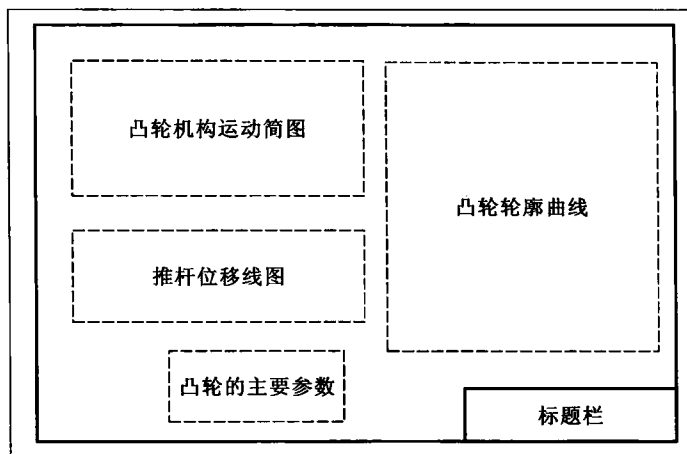


图 1-2 凸轮机构设计的图样布局

对设计图样的基本要求如下。

(1) 作图准确, 布图均匀, 图面整洁, 标注齐全。

(2) 图纸规格、图样线型、运动副的符号、尺寸标注和文字说明等均应符合现行机械制图国家标准。

(3) 作图辅助线可保留, 但必须细而浅, 以突出主要线条。

1.3.2 设计说明书

设计说明书是整个设计计算过程的整理和总结, 同时也是审核设计结果的主要技术依据。设计说明书的内容依不同的设计题目而定, 其内容大致包括以下几个部分。

1. 设计题目(或设计任务书)

2. 机械的功能和设计要求

简要介绍机械的功能、规定的动作, 并列出具体的设计要求和原始数据等。

3. 执行机构系统的运动方案设计

(1) 列出能实现规定运动要求的几种机构组合方案, 画出机构运动示意图, 并简要说明其特点和性能。

(2) 分析比较上述各方案的优缺点, 确定运动方案, 并说明理由。

(3) 拟定机械运动循环图, 并作简要说明。

4. 原动机的选择与机械传动系统的方案设计

选择原动机和机械传动系统的形式, 计算总传动比, 并进行传动比分配。

5. 机械传动系统和执行机构的设计与分析

1) 机械传动系统的初步设计

初步确定各级机械传动的主要参数, 写出其计算公式及计算结果。

2) 平面连杆机构设计

推导平面连杆机构的设计计算公式, 确定其主要设计参数。

3) 凸轮机构设计

确定凸轮机构的主要设计参数, 说明凸轮从动件运动规律选定的理由及过程。

4)机构的运动学、动力学分析与设计

推导机构运动分析、动态静力分析的方程式,计算飞轮转动惯量等。

用解析法进行上述设计与分析时,需列出设计计算公式、程序框图,附上自编程序和计算结果清单,并说明自编程序的主要功能及标识符的意义。

6. 结果分析与讨论

分析设计方案的合理性、设计计算的正确性,评价设计结果是否满足设计任务书的要求;对不合理的设计方案或出现的错误做出一一剖析,并提出改进的设想;简要总结主要收获、心得体会等。

7. 参考文献

列出所参考的主要文献资料。对于书籍,其著录项顺序是:序号、主要责任人、书名、文献类型标志、版本、出版地、出版者、出版年份。其中,主要责任人是指前3名作者,当责任人超过3名时,以“等”表示。书名后需加文献类型标志[M],表示该文献为书籍。若版次为第1版则可省略版本项。各著录项之间必须用规定的标点符号分隔,举例如下。

[1] 姜琪. 机械运动方案及机构设计[M]. 北京:高等教育出版社,1991.

[2] 孙桓,陈作模,葛文杰. 机械原理[M]. 7版. 北京:高等教育出版社,2006.

[3] 钟毅芳,杨家军,程德云,等. 机械设计原理与方法[M]. 武汉:华中科技大学出版社,2002.

设计说明书的编写要求如下。

(1)字迹清楚,文字通顺,叙述简明。

(2)插图清晰,用仪器绘制,不准徒手勾画。

(3)数据必须与图样上的标注相符。

(4)条理分明,各部分内容应有大、小标题。

(5)要附有计算程序框图、标识符说明、源程序及打印的计算结果。

(6)用课程设计用纸(通常为16K或A4纸)书写或打印,并按规定顺序装订成册。封面格式可参考图1-3。

××××大学(学院)	
机械原理课程设计说明书	
设计题目:	_____

学生姓名:	_____
专 业:	_____
班 级:	_____
学 号:	_____
指导教师:	_____
日 期:	____年__月__日

图 1-3 设计说明书封面格式

1.4 机械原理课程设计的考核

除了在设计过程中对学生的平时表现进行考核外,在课程设计结束时进行答辩是一个重要的考核环节。课程设计结束后,指导教师要综合各方面因素对学生的课程设计进行成绩评定。

1.4.1 答辩

学生通过答辩,可以总结设计方法、步骤,巩固分析和解决工程实际问题的能力。答辩也是检查学生对课程设计中有关问题理解的深度、广度及基本理论掌握程度的重要方式,对提高课程设计的质量大有好处。

1.4.2 成绩评定

课程设计的成绩应根据学生在课程设计期间的表现、设计图样和设计说明书的水平以及在答辩中回答问题的情况综合评定。课程设计的成绩单独计分,按学校的规定采用百分制或五级分制(优、良、中、及格、不及格)记分。

第2章 执行机构系统的运动方案设计

执行机构系统的运动方案设计是机械系统总体方案设计的核心,对机械能否实现预期的功能,机械系统性能的优劣、经济效益的好坏以及产品市场竞争力的强弱,都起着决定性的作用。它涉及如何根据功能要求选定工作原理;如何根据工作原理选择运动规律;如何根据运动规律和动力性能的要求来选择或创新不同的机构形式并将其巧妙地组合,构思出各种可能的运动方案来满足这些性能或运动规律要求。设计者不仅应对各种基本机构及其演化、工作原理、特性和适用场合及设计方法有较全面的了解,而且需要具备一定的专业知识,充分发挥自己的想象力和创造才能,灵活运用各种设计技巧,才能使所设计的执行机构系统运动方案新颖高效、实用可靠。因此,执行机构系统的运动方案设计是一项极富创造性的工作。

2.1 执行机构系统的功能原理设计

任何机械产品的设计都是为了实现某种预期的功能要求,包括工艺要求和使用要求。所谓功能原理设计,就是针对设计任务书中规定的机械功能,构思和选择机械的工作原理或工艺方法来实现这一功能目标。

实现机械某种预期的功能目标,可以采用多种不同的工作原理或工艺方法。不同的工作原理需要不同的工艺动作,执行机构系统的运动方案也必然不同。例如,要求设计一个齿轮加工设备,其预期实现的功能是在轮坯上加工出轮齿。为了实现这一功能要求,既可以选择仿形原理,也可以采用展成原理。若选择仿形原理,则工艺动作除了有切削运动、进给运动外,还需要有准确的分度运动;若采用展成原理,则工艺动作除了有切削运动和进给运动外,还需要有刀具与轮坯对滚的展成运动等。又如,加工螺栓上的螺纹,既可以采用车削加工原理,也可以采用套丝工作原理,还可以采用滚压工作原理。这几种不同的螺纹加工原理适用于不同的场合,满足不同的加工需要。加工时其工作原理或工艺方法不同,则刀具和工件的运动形式不同,加工工件的表面质量不同,所设计出的执行机构系统的运动方案也各不相同。这说明,实现同一功能要求,可以选择不同的工作原理或工艺方法;选择的工作原理或工艺方法不同,其执行机构系统的运动方案也必然不同。这样,所设计的机械在工作性能、工作品质和适用场合等方面就会有很大差异。

功能原理设计的任务,就是根据机械预期实现的功能要求,充分发挥自己的想象力和创造性思维,构思拟定出所有可能的工作原理,加以认真的分析比较,并根据使用要求或工艺要求,从中选择出既能很好地满足机械预期的功能要求,工艺动作又简单的工作原理。拟定机械工作原理的过程就是将功能目标转化为工艺动作的过程,即是在功能分析的基础上,创新构思、搜索探求、优化筛选工艺动作的过程。

2.2 执行机构系统的运动规律设计

工作原理确定之后,机械的功能便通过执行机构的工艺动作来实现。复杂的工艺动作可

分解为几种简单运动的合成,选用适当的机构实现这些运动就是机械执行机构系统运动方案设计的主要任务。运动规律设计的任务,就是根据工作原理所提出的工艺要求构思出能够实现该工艺要求的多种运动规律,然后从中选取最为简单、适用、可靠的运动规律,作为机械的运动方案。运动方案确定得是否合理,直接关系到机械运动实现的可能性、整机的复杂程度和机械的工作性能,对机械的设计质量具有非常重要的影响。

2.2.1 工艺动作的分解和运动方案的选择

实现一个复杂的工艺过程,往往需要多种工艺动作,而任何复杂的工艺动作都是由一些最基本的运动合成的。因此,运动规律设计通常是对工艺方法(工作原理)所提出的工艺动作进行分析,将其分解成若干个基本动作,也就是将机器要完成的工艺动作过程分解为几个执行构件的独立运动。工艺动作分解的方法不同,所得到的运动规律也不同,所形成的运动方案也不同。由于机械最容易实现的运动形式是转动和直线移动,故可以将机械复杂的运动形式分解成多个执行构件的转动和直线移动。

例如,同样是采用展成原理加工齿轮,工艺动作可以有不同的分解方法:一种方法是把工艺动作分解成齿条插刀(或齿轮插刀)与轮坯的展成运动、齿条插刀(或齿轮插刀)上下往复的切削运动及刀具的进给运动等,按照这种工艺动作分解方法,得到的是如图 2-1 所示的插齿机床的方案;另一种方法是把工艺动作分解成滚刀与轮坯的连续转动和滚刀沿轮坯轴线方向的移动,按照这种工艺动作分解方法,就得到了如图 2-2 所示的滚齿机床的方案。前者由于切削运动是不连续的,因此其生产速度受到了影响;后者当滚刀连续转动时,相当于一根无限长的齿条连续向前移动,其切削运动和展成运动合为一体,因而生产速度大大提高。

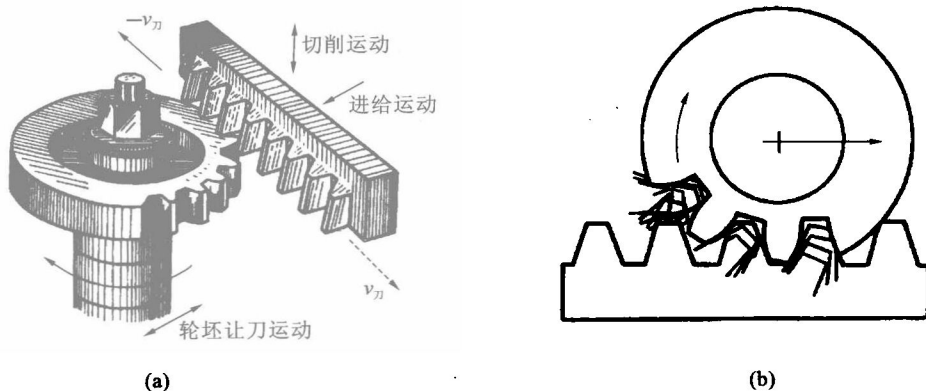


图 2-1 插齿工艺动作分解

(a) 齿条插刀加工齿轮; (b) 展成运动

又如,要求设计一台加工内孔的机床,根据刀具与工件间相对运动的不同,加工内孔的工艺动作可以有不同的分解方法:一种方法是工件作连续等速转动,刀具作轴向等速移动和径向进给运动,由此得到如图 2-3(a)所示的镗内孔的车床方案;第二种分解方法是工件固定不动,刀具既绕被加工孔的轴线转动,又沿轴向和径向进给运动,则形成了如图 2-3(b)所示的镗内孔的镗床方案;第三种分解方法是工件固定不动,采用不同尺寸的专用刀具(如钻头、铰刀等),让刀具作等速转动的同时还作轴向移动,形成了如图 2-3(c)所示的加工内孔的钻床方案;第四种方法是工件和刀具均不转动,而只让刀具作直线运动,从而形成了如图 2-3(d)所示的加工内孔的拉床方案。

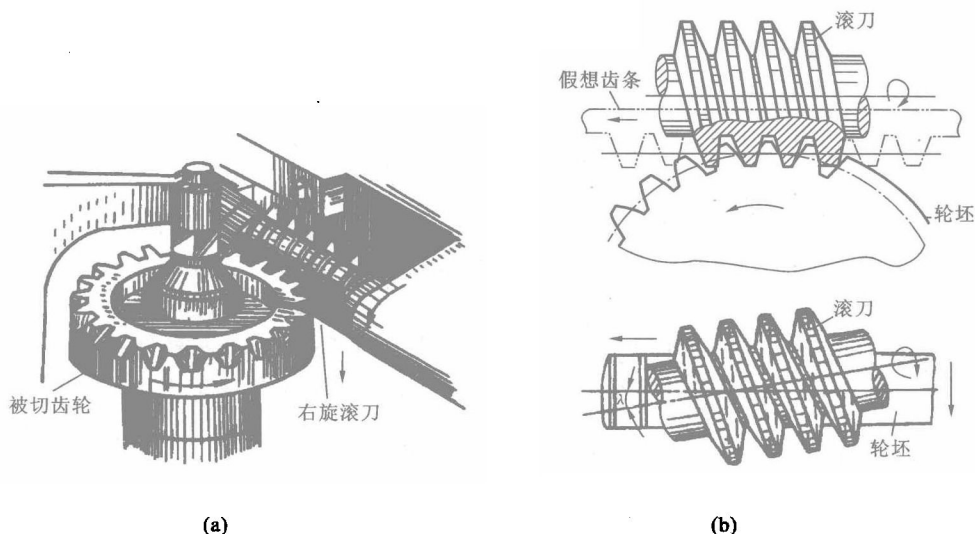


图 2-2 滚齿工艺动作分解

(a) 齿轮滚刀加工齿轮; (b) 展成运动

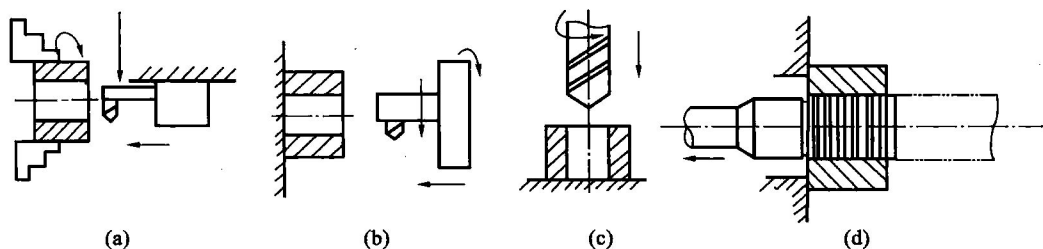


图 2-3 加工内孔的工艺动作分解

(a) 镗内孔的车床方案; (b) 镗内孔的镗床方案; (c) 钻床方案; (d) 拉床方案

由以上分析可知,同一个工艺动作可以分解成各种不同的简单运动。工艺动作分解的方法不同,所得到的运动规律和运动方案也各不相同,它们在很大程度上决定了机械工作的特点、性能、生产速度、适用场合和复杂程度。例如,在加工内孔的例子中,车、镗、钻、拉几种方案各具特点和用途。当加工小的圆柱形工件时,选用车床镗内孔的方案比较简单;当加工尺寸很大且外形复杂的工件(如加工箱体上的主轴孔)时,由于将工件装在车床主轴上转动很不方便,此时适宜采用镗床的方案;钻床的方案取消了刀具的径向进给运动,工艺动作虽然简化了,但带来了刀具的复杂化,且加工大的内孔时会出现困难;拉床的方案不但动作最简单,而且生产速度也高,适合大批量生产,但是所需拉力大,刀具价格昂贵且不易制造,拉削大零件和长孔时有困难,而且在拉孔前还需要在工件上预先制出拉孔所用的预制孔和支承工作端面。因此在运动规律设计和运动方案选择时,应综合考虑机械的工作性能、生产速度、生产批量、应用场合、经济性等多种因素,根据实际情况对各种运动规律和运动方案加以认真分析和比较,从中选择出最佳方案。

2.2.2 运动规律设计的创造性

运动规律设计是一个创造性过程,需要设计者既熟练掌握和灵活应用基本设计理论、设计方法等专业知识,同时充分发挥创造性思维和创新潜能,冲破传统观念的束缚,才能别出心裁,