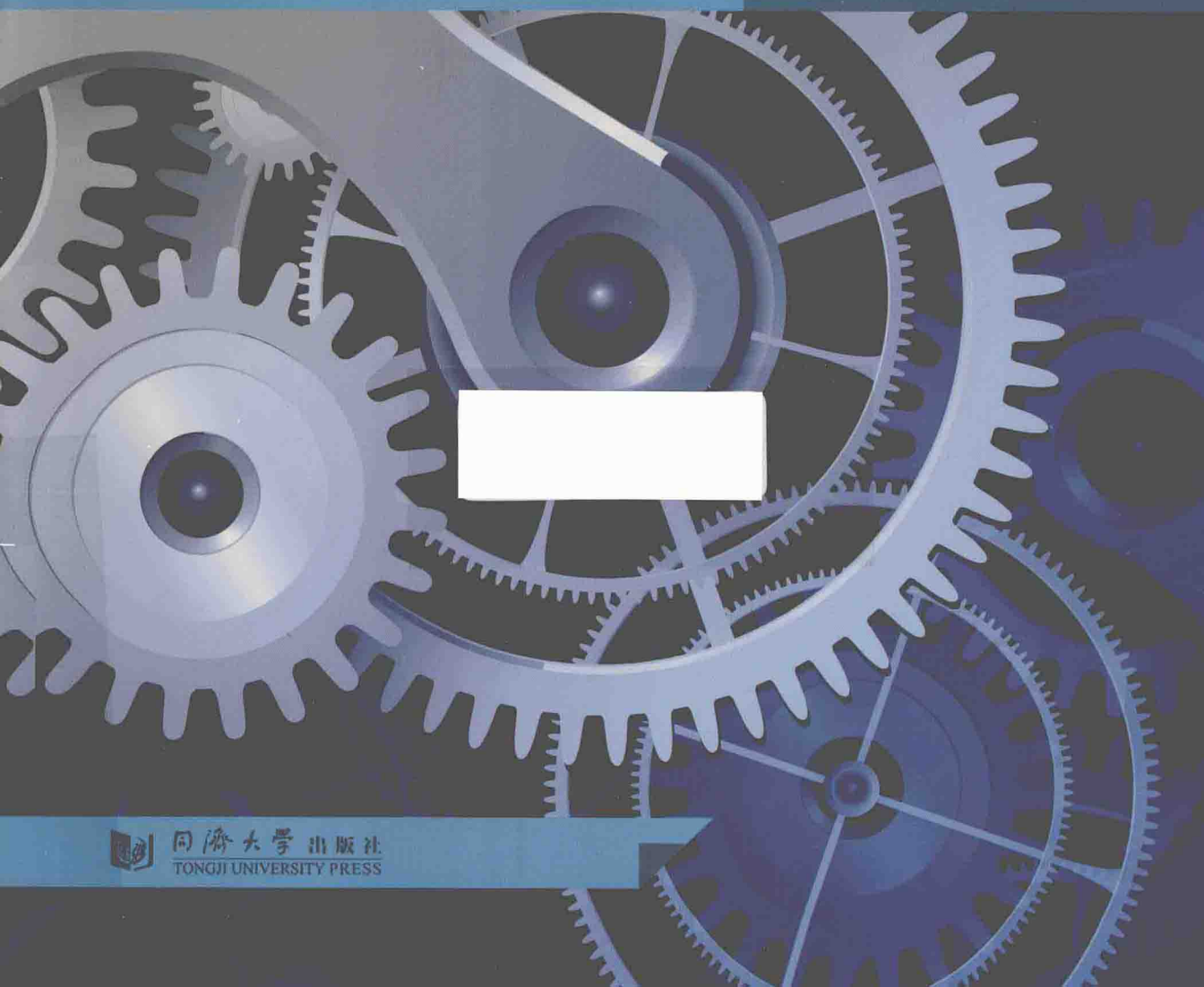


主 编 谢黎明 邢冠梅
副主编 陈艳丽 芮守凤 吴冬霞

机械原理与设计课程设计

J I X I E Y U A N L I Y U S H E J I K E C H E N G S H E J I



 同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

机械原理与设计课程设计

主 编 谢黎明 邢冠梅
副主编 陈艳丽 芮守凤 吴冬霞



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本书根据教育部颁发的关于机械原理、机械设计的教学基本要求,并结合高等工科院校创新型、应用型人才的培养目标,为配合学生进行机械原理、机械设计课程设计而编写。在编写的过程中,总结了多年来相关课程的教学改革经验,精选内容、便于教学。

本书共分为三篇,12章。第一篇为机械原理课程设计,包括机械系统运动方案设计、机械驱动装置的选择与传动系统设计、机械系统方案设计实例;第二篇为机械设计课程设计,包括机械传动装置的总体设计、机械传动件的设计、减速器结构设计、减速器装配图的设计与绘制、零件工作图的设计与绘制等;第三篇为机械设计常用资料,包括机械设计的相关标准和规范;参考图例。

本书内容深浅兼顾、通俗易懂,可以满足不同专业、不同学时数的教学要求,既可以用于不同专业的机械原理与机械设计综合进行的课程设计,也可用于机械原理或机械设计单独进行的课程设计。

图书在版编目(CIP)数据

机械原理与设计课程设计/谢黎明,邢冠梅主编.--上海:
同济大学出版社,2015.6

ISBN 978-7-5608-5814-2

I. ①机… II. ①谢…②邢… III. ①机构学—课程设计—高等学校—教材 ②机械设计—课程设计—高等学校—教材 IV. ①TH111-41 ②TH122-41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 070888 号

机械原理与设计课程设计

主编 谢黎明 邢冠梅 副主编 陈艳丽 芮守凤 吴冬霞
责任编辑 张崇豪 责任校对 徐春莲 封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjiupress.com.cn
(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 常熟市大宏印刷有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 17 插页 18

印 数 1—2 200

字 数 480 000

版 次 2015 年 6 月第 1 版 2015 年 6 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-5814-2

定 价 48.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

前 言

本书根据教育部颁发的关于机械原理、机械设计的教学基本要求,结合高等工科院校创新型、应用型人才的培养目标,为配合学生进行机械原理、机械设计课程设计而编写。

本书在编写的过程中,总结了多年来相关课程的教学改革经验,精选内容、便于教学。“机械原理与设计课程设计”是对原有的“机械原理课程设计”和“机械设计课程设计”的课程体系和内容进行了整合、优化、完善和充实,将机械运动方案设计、运动尺寸设计、运动和动力学分析与机械零部件的结构设计等内容有机的结合起来,使课程设计与工程实际紧密联系,培养学生创新设计能力和解决工程实际问题的能力。

本书内容深浅兼顾,可以满足不同专业、不同学时教学要求,既可以用于不同专业的机械原理与机械设计综合进行的课程设计,也可用于机械原理或机械设计单独进行的课程设计。本书的基本内容和设计资料,保留了传统的选材内容,同时又增加了不同类型的设计题目,可供学生设计时选用。

全书共分为三篇,12章。第一篇为机械原理课程设计,包括机械系统运动方案设计、机械驱动装置的选择与传动系统设计、机械系统方案设计实例;第二篇为机械设计课程设计,包括机械传动装置的总体设计、机械传动件的设计、减速器结构设计、减速器装配图的设计与绘制、零件工作图的设计与绘制等;第三篇为机械设计常用资料,包括机械设计的相关标准和规范;参考图例。

参加本书编写的人员有:谢黎明(第2章、第9章、第10章),邢冠梅(第11章、第12章、参考图例),陈艳丽(第1章、第3章、第4章),芮守凤(第5章、第6章、第7章),吴冬霞(第8章)。全书由谢黎明教授担任主编并统稿。

在本书的编写过程中,参阅了其他相关同类教材、文献资料,在此对这些教材、文献资料的编著者表示诚挚的谢意!

由于编者的水平有限,教材中难免有错误及欠妥之处,恳请各位读者批评指正。

编 者

2015年3月



Contents

目 录

前言

第一篇 机械原理课程设计

第 1 章	概述	3
1.1	机械原理课程设计的目的与意义	3
1.2	机械原理课程设计的内容与方法	4
第 2 章	机械系统运动方案设计	6
2.1	机械系统运动方案的构想	6
2.2	常用机构的选型	7
2.3	运动分解与功能分析	9
2.4	应用设计目录进行方案设计	11
2.5	机构的组合	14
2.6	机械运动协调设计及机器运动循环图的编制	15
2.7	机械系统运动方案的评价	20
第 3 章	机械驱动装置的选择与传动系统设计	23
3.1	驱动装置的选择	23
3.2	传动类型的选择	25
3.3	传动系统的总传动比及其分配	29
第 4 章	机械系统方案设计实例	31
4.1	薄板冲床	31
4.2	平台印刷机	33
4.3	铆钉冷镦机	39



第二篇 机械设计课程设计

第5章 概述	45
5.1 课程设计的目的和内容	45
5.2 课程设计的方法和步骤	46
5.3 课程设计时应注意的事项	48
第6章 机械传动装置的总体设计	49
6.1 分析和拟定传动装置的运动简图	49
6.2 原动机的选择	55
6.3 传动装置总传动比的确定及各级传动比的分配	58
6.4 传动装置运动和动力参数的计算	60
第7章 机械传动件的设计	64
7.1 机械传动件设计概述	64
7.2 常用传动件的结构	66
第8章 减速器结构设计	74
8.1 减速器的组成	74
8.2 减速器的轴系结构设计	76
8.3 减速器的箱体设计	78
8.4 减速器的润滑和密封	84
8.5 减速器附件结构设计	90
第9章 减速器装配图的设计与绘制	100
9.1 减速器装配草图的设计与绘制	100
9.2 减速器装配图的绘制和总成设计	106
第10章 零件工作图的设计与绘制	112
10.1 零件工作图设计概述	112
10.2 轴类零件工作图的设计与绘制	113
10.3 齿轮类零件工作图的设计与绘制	116
10.4 箱体类零件工作图的设计与绘制	118
第11章 编写设计计算说明书	123
11.1 设计计算说明书的内容	123



11.2	设计计算说明书的要求及注意事项·····	129
11.3	设计计算说明书的书写格式·····	129
11.4	课程设计答辩·····	130

第三篇 机械设计常用资料

第12章	机械设计常用标准和规范·····	134
12.1	一般标准·····	134
12.2	常用材料·····	139
12.3	极限与配合、形位公差和表面粗糙度·····	148
12.4	螺纹及螺纹紧固件·····	167
12.5	键、销连接·····	208
12.6	滚动轴承·····	214
12.7	润滑与密封·····	232
12.8	联轴器·····	240
12.9	电动机·····	249
12.10	渐开线圆柱齿轮的精度·····	256

第一篇

机械原理课程设计



第1章

概 述

1.1 机械原理课程设计的目的与意义

1.1.1 机械原理课程设计的目的

机械原理课程设计是使学生全面、系统掌握和深化机械原理课程的基本原理和方法的重要环节,是培养学生机械运动方案设计及应用计算机对工程实际中各种机构进行分析和设计能力的一门课程。

机械原理课程设计的基本任务是针对某种简单机器,按照给定的机械总功能要求,分解功能,进行机构的选型与组合,设计机械运动方案;对运动方案进行对比、评价和选择,画出机构运动简图,绘制机构运动循环图;对选定运动方案中的机构(连杆机构、凸轮机构等)进行运动分析和尺度综合;进行机械动力分析。所以其目的如下:

使学生初步了解机械设计的全过程,受到根据功能需要拟定机械运动方案的训练,具备初步的机构选型、组合和确定运动方案的能力。

以机械系统运动方案设计为结合点,把机械原理课程各章的理论和方法融会贯通起来,进一步巩固和加深学生所学的理论知识。

使学生掌握机械运动方案设计的内容、方法、步骤,并对动力分析与设计有一个较完整的概念。

提高学生对机械设计中的计算及绘图能力。

通过编写设计说明书,培养学生表达、归纳及总结的能力。

培养学生综合运用所学知识,理论联系实际,独立思考与分析问题的能力和创新能力。

1.1.2 机械原理课程设计的意义

随着科学技术和工业生产的飞速发展,机械产品种类日益增多,如各种仪器仪表、轻工机械、纺织机械、包装机械、金属加工机床、石油化工机械、交通运输机械以及家用电器、儿童玩具、办公自动化设备、等等。各种现代化机械设备实现生产和操作过程的自动化程度愈来愈高。因此,机械产品设计的首要任务是进行机械运动方案的设计和构思、各种传动机构和执行机构的选用和创新设计。



21 世纪将是全球化的知识经济时代,产品的竞争将愈来愈激烈。人类将更多地依靠知识创新、技术创新及知识和技术的创新应用,没有创新能力的国家不仅将失去在国际市场上的竞争力,也将失去知识经济带来的机遇。产品的生命是创新,创新来自于设计,设计中的创新需要高度和丰富的创造性思维,没有创造性的构思,就没有产品的创新,没有创新的产品就不具有市场竞争力和生命力。而机械产品的创新设计成功的关键是机械系统的运动方案设计。因此,通过机械原理课程设计加强对机械类学生机构选型、机械系统运动方案设计和创新设计能力的培养具有重要意义。

1.2 机械原理课程设计的内容与方法

1.2.1 机械原理课程设计的内容

1. 机械运动方案设计

机械运动方案设计的主要任务是完成一个简单机械的总体运动方案设计。首先进行机构的型综合,即正确地选定机构类型。要求学生从各个常用机构中选择 2~3 种(或部分创新)适当的机构并进行合理的组合,以实现所需求的运动。

2. 确定总体尺寸

按照传动比及其他设计要求,确定简单机械的总体尺寸,计算各级传动比,给出各执行机构与传动机构的初选尺寸。

3. 绘制运动简图和循环图

绘制机械系统运动简图,编制机器运动循环图。

4. 运动设计

对所选用的 2~3 种常用机构(平面连杆机构、凸轮机构、齿轮机构)进行运动设计,即具体机构的尺度综合,求出机构的主要尺寸。绘制凸轮机构设计图。

5. 运动分析和动力分析

据此对上述机构进行运动分析,绘制平面连杆机构运动线图,或进一步进行动力分析,绘制机械系统动力分析图。

6. 编写说明书

编写 3 000 字左右的设计计算说明书。

7. 绘制零件图样

要求学生绘制凸轮零件图样,用二维或三维动画验证机构运动设计的合理性。

1.2.2 机械原理课程设计的方法

机械原理课程设计的方法可分为三大类,即图解法、解析法和实验法。

1. 图解法

运用某些几何关系式或已知条件等,通过几何作图求得结果,所需尺寸可直接从图上量取(必需严格按比例作图)。其优点是可以将分析和设计结果清晰地表现在图样上,直观形象,便于检查结果正确与否。其缺点是作图繁琐,精度不高,因此对于精度要求比较高或较



复杂的设计问题该方法将无能为力。

2. 解析法

以机构参数来表达各构件间的函数关系,建立机构的位置方程或机构的封闭回路方程,用解析法求解未知量。该方法可借助计算机以避免工作量大且人工重复计算,迅速获得计算结果,计算精度较高,能解决较复杂的问题。随着计算机技术的迅速发展,这种方法正逐步得到广泛应用。

3. 实验法

通过搭建模型、计算机动态演示与仿真、CAD/CAM等,使设计的机械产品、机构、零件得以实现,不仅验证设计的效果,还培养学生的创新意识和动手能力。

图解法、解析法及实验法各有优缺点,它们应互为补充。在满足机械设计精确度要求的前提下,应择简而用或并用,使设计工作做到又快又好。工程实际要求机械设计人员应熟练地掌握这三种方法,在机械原理课程设计中提倡图解法与解析法并存,有条件的可以辅助实验法。

1.2.3 机械设计的一般进程

无论何种机械产品,其设计进程大致都经过以下四个阶段:

1. 决策阶段

根据市场调查、需求分析、成本预测、可行性论证,确定所设计产品的用途、主要性能参数,编制设计任务书,明确具体的设计要求。

2. 总体方案设计阶段

根据设计任务进行功能分析,通过创新构思、优化筛选确定较理想的工作原理;对选定的工作原理进行工艺动作构思和工艺动作分解;对完成各工艺动作的执行机构进行动作协调分析,进行机构的选型、创新与组合,构思出各种可能的运动方案,并通过方案评价选择最佳方案;绘制机械运动简图及各执行机构的运动循环图;就所选择的运动方案,进行机构的运动规律设计;拟定总体方案,进行原动机、传动系统和执行系统的选择和基本参数设计;最后给出总体方案示意图(现在一般用轴测图表示)。

3. 结构设计阶段

将机械系统运动简图具体转化为各零部件的合理结构及零件工作图、部件装配图和机械总装配图。具体来说,就是根据总体方案从加工工艺、装配工艺、包装运输及人机工程、造型美学、消费心理等出发,确定各零部件的相对位置、结构形状及连接方式;根据运动和动力设计及强度和刚度计算,选择零件材料、热处理方法和要求,确定零件尺寸、公差、精度及制造安装的技术条件等;绘制总装配图、部件装配图、零件工作图并起草设计说明书,完成全部有关技术文件。

4. 改进设计阶段

针对生产加工、样机调试、性能测试、专家鉴定及用户使用中暴露出的各种问题或缺陷,做出相应的技术修改,使之进一步完善,从而确保产品的设计质量,并进一步提高产品的效能、可靠性、实用性和经济性,使产品更具竞争力和生命力。

经过上述四个阶段,机械设计任务初步完成。由于机械原理课程研究的范畴所限,机械原理课程设计着重在第二阶段,即机械运动方案、运动简图的设计方面,使学生得到初步训练。

第2章

机械系统运动方案设计

2.1 机械系统运动方案的构想

在通常情况下,机械不只由某一个简单机构所组成,而是由多种机构组成,这些机构彼此协调配合以实现该机器的特定任务。图 2-1(a)所示为自动传送装置,包含带传动机构、蜗轮蜗杆机构、凸轮机构和连杆机构等。当电动机转动通过上述各机构的传动而使滑杆左移时,滑杆夹持器的动爪和定爪将工件夹住,而当滑杆带着工件向右移动到一定位置时(图 2-1(b)),夹持器的动爪受挡块的压迫将工件松开,于是工件落于载送器中被送到下道工序。又如图 2-2 所示的铆钉自动冷镦机(其中电动机及其带动曲柄转动的传动部分未示出),其任务是生产铆钉。金属丝料经过校直机构(带槽滚轮)、送料机构(滚轮及连杆机构)到达定模座,然后由切料和转送机构(移动凸轮机构)将料切断并送到另一位置,接着由镦锻机构(曲柄滑块机构)的主滑块镦出铆钉头,最后起模机构(铰链四杆机构)将铆钉从定模座中推出。

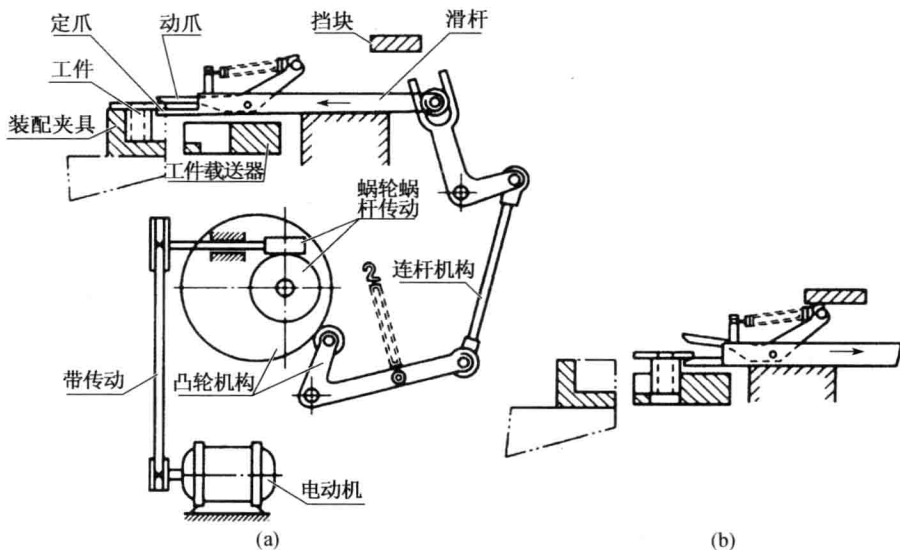


图 2-1 自动传送装置



设计新机器时,完整的设计过程包括运动设计、动力设计和强度结构设计。首要的问题是运动设计,或称运动方案设计,它一般为根据机械的用途确定机械所要求的动作、运动变换形式及运动规律等,由此选用常用机构或设计新的机构以实现其运动要求;选定原动件;用传动机构把原动机和执行机构联系起来;确定原动件、执行机构与传动机构的参数。

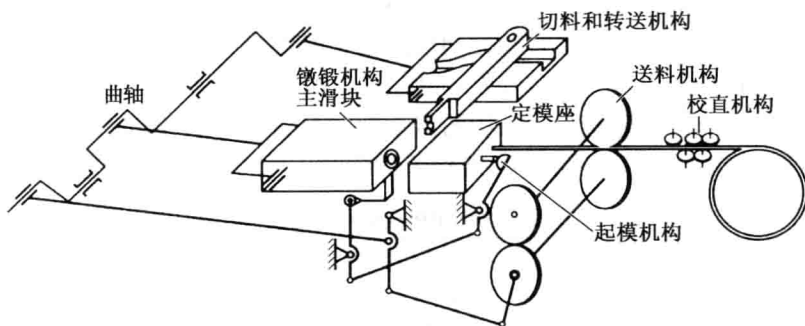


图 2-2 铆钉自动冷锻机

运动方案设计的优劣成败将直接影响机械的使用效果、结构的繁简程度、产品的成本高低等。运动方案设计如图 2-3 所示,具体步骤如下:



图 2-3 运动方案设计步骤

1. 功能分解

将给出的复杂运动要求以及外部约束条件分解成基本运动、动作及其限制条件。

2. 机构选用

选定完成这些运动或功能的相应的常用机构。

3. 机构组合

合成各个基本运动,得到不同的合成方案,再按照合成方案,根据不同的组合方式得到若干种机械运动的设计方案。

4. 方案评价

- 对这些方案进行性能分析与评价,以选择一到两种较为满意的方案。

5. 尺度综合

对初选的方案进行机构设计,确定其运动学参数。实际设计过程中,上述各步骤往往是平行、交叉或反馈进行的。

2.2 常用机构的选型

机械运动方案的设计思路大致有两类:一类是发明、设计新的机构;另一类为选用常用机构,并将它们按某种方式组合起来。本节介绍第二种方法。



常用机构既包括简单机构,如普通型式的齿轮机构、凸轮机构、连杆机构及槽轮机构、棘轮机构等,也包括组合机构,如齿轮连杆机构、凸轮连杆机构等。常用机构在技术上比较成熟,应用范围比较广,人们对其性能与优缺点比较了解,在设计与制造上比较有经验。优先选用常用机构,有利于提高设计的可靠性。

选用常用机构进行机构组合设计时,必然牵涉到机构的选择问题。由于机械的功能是千差万别的,其执行机构的运动形式和运动规律也是多种多样的,而实现同一功能的机构又有许多种,所以机构的选型是一个复杂的问题,通常需要综合考虑执行构件的运动形式(回转、单向间歇运动、摆动等)以及执行机构的传动功能(定传动比、变传动比等)。表 2-1 和表 2-2 对常用机构的运动特性及其基本功能作了概括的比较和分析,供选型时参考。

表 2-1 变传动比常用机构的特点与应用

类 型	特 点	应 用
连杆机构	结构简单,制造容易,工作可靠,传动距离较远,传递载荷较大,可实现急回运动规律,但不易获得匀速运动或其他任意运动规律,传动不平稳,冲击与振动较大	用于从动件行程较大或承受重载的工作场合,可以实现移动、摆动等复杂运动规律或运动轨迹
凸轮机构	结构紧凑,工作可靠,调整方便,可获得任意运动规律,但动载荷较大,传动效率较低	用于从动件行程较小和载荷不大以及要求特定运动规律的场合
非圆齿轮机构	结构简单,工作可靠,从动件可实现任意转动规律,但齿轮制造较困难	用于从动件作连续转动和要求有特殊运动规律的场合
棘轮间歇机构	结构简单,从动件可获得较小角度的可调间歇转动,但传动不平稳,冲击很大	多用于进给系统,以实现送进、转位、分度、超越等
槽轮间歇机构	结构简单,从动件转位较平稳,而且可实现任意等时的单向间歇转动,但当拨盘转速较高时,动载荷较大	常用作自动转位机构,特别适用于转位角度在 45° 以上的低速转动
凸轮式间歇机构	结构较简单,传动平稳,动载荷较小,从动件可实现任何预期的单向间歇转动,但凸轮制造困难	适用作高速分度机构或自动转位机构
不完全齿轮机构	结构简单,制造容易,从动件可实现较大范围的单向间歇传动,但啮合开始和终止时有冲击,传动不平稳	多用作轻工机械的间歇传动机构

表 2-2 定传动比常用机构的特点与应用

类 型	特 点	应 用
螺旋机构	传动平稳无噪声,减速比大;可实现转动与直线移动互换;滑动螺旋可做成自锁螺旋机构;工作速度一般很低,只适用于小功率传动	多用于要求微动或增力的场合,如机床夹具以及仪器、仪表;还用于将螺母的回转运动转变为螺杆的直线运动的装置
摩擦轮机构	传动平稳无噪声,有过载保护作用;轴和轴承受力较大,工作表面有滑动,而且磨损较快;高速传动时寿命较低	用于仪器及手动装置以传递回转运动
圆柱齿轮机构	载荷和速度的作用范围大,传动比恒定,外廓尺寸小,工作可靠,效率高。制造和安装精度要求较高,精度低时传动噪声较大,无过载保护作用。斜齿圆柱齿轮机构运动平稳,承载能力强,但在传动中会产生轴向力,使用时必须安装推力轴承或角接触轴承	广泛应用于各种传动系统,传递回转运动,实现减速或增速、变速以及转向等
齿轮齿条机构	结构简单,成本低,传动效率高,易于实现较长的运动行程。当运动速度较高或为了提高运动平稳性时,可采用斜齿或人字齿条机构	广泛应用于各种机器的传动系统,变速操纵装置,自动机的输送、转向、进给机构以及直动与转动的运动转换装置
锥齿轮机构	用来传递两相交轴的运动,直齿锥齿轮传递的圆周速度较低,曲线齿锥齿轮用于圆周速度较高的场合	用于减速、转换轴线方向以及反向的场合,如汽车、拖拉机、机床等

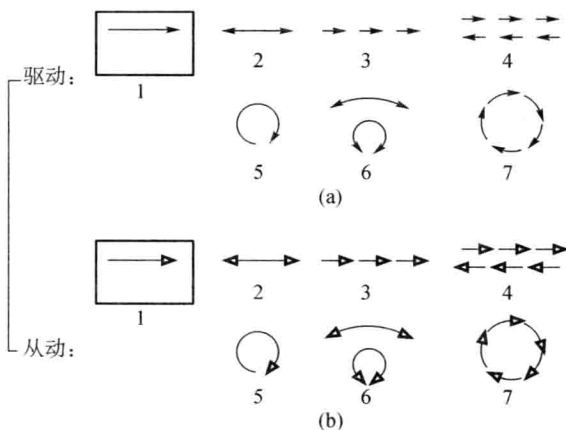


续表

类 型	特 点	应 用
螺旋齿轮机构	常用于传递既不平行又不相交的两轴之间的运动,但其齿面间为点啮合,且沿齿高和齿宽方向均有滑动,容易磨损,因此只宜用于轻载传动	用于传递空间交错轴之间的运动
蜗轮蜗杆机构	传动平稳无噪声,结构紧凑,传动比大,可做成自锁蜗杆。自锁蜗杆传动的效率很低,低速传动时磨损严重,中、高速传动的蜗轮齿圈需贵重的减摩材料(如青铜),制造精度要求较高,刀具费用昂贵	用于大传动比减速装置(但功率不宜过大)、增速装置、分度机构、起重装置、微调进给装置、省力的传动装置
行星齿轮机构	传动比大,结构紧凑,工作可靠,制造和安装精度要求高,其他特点同普通齿轮传动。主要有渐开线齿轮、摆线针轮、谐波齿轮三种齿形的行星传动	常作为大速比的减速装置、增速装置、变速装置,还可实现运动的合成与分解
带传动机构	轴间距离较大,工作平稳无噪声,能缓冲吸振,摩擦式带传动有过载保护作用。结构简单,安装要求不高,外廓尺寸较大。摩擦式带传动有弹性滑动,不能用于分度系统;摩擦易起电,不宜用于易燃易爆的场合。轴和轴承受力较大,传动带寿命较短	用于传递较远距离的两轴的回转运动或动力
链传动机构	轴间距离较大,平均传动比为常数,链条元件间形成的油膜有吸振能力,对恶劣环境有较强的适应能力,工作可靠,轴上载荷较小。瞬时运转速度不均匀,高速时不如带传动平稳。链条工作时因磨损伸长后容易引起共振,一般需增设张紧和减振装置	用于传递较远距离的两轴的回转运动或动力

2.3 运动分解与功能分析

任何复杂的运动总是可以分解成一些最基本的运动。这些基本形式有直线移动、转动、摆动、连续运动、间歇、步进等。图 2-4 是推荐的基本运动图示方法。



1—直线运动; 2—往复运动; 3—间歇运动; 4—间歇往复运动; 5—回转运动; 6—摆动; 7—间歇回转运动

图 2-4 基本运动图示方法

每一种机械都有特定的功能要求,这些功能也可以分解成若干基本功能,如传递扭矩、改变转速、储存能量等。根据功能之间的物理、数学、逻辑关系,规定了基本功能的表示方法及其相应符号,如图 2-5 所示。

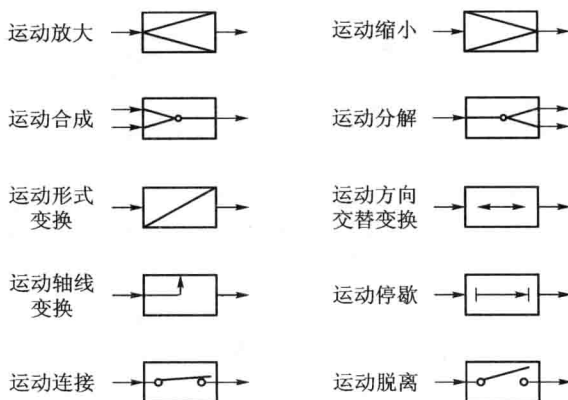


图 2-5 基本运动功能符号

图中符号只描述了基本运动功能。其实,当输入量与输出量为其他物理量时,这些符号同样也是适用的。例如:“运动形式变换”符号既可以表示运动形式的变换(如转动变为移动),也可以表示能量变换(如电能转换成机械能)。

进行运动方案设计的第一阶段,必须仔细地研究工艺过程提出的动作要求,把复杂的运动分解成若干基本运动,并提出该机械总功能下的各项基本功能要求。这项工作通常称为功能分析。功能分析的一般办法是将总功能逐级分解为子功能、二级子功能等,其末端是基本功能,然后找出相应的基本运动。表 2-3 是图 2-2 所示铆钉自动冷镦机的功能分析示例。

表 2-3 铆钉自动冷镦机的功能分析

总功能	子功能	基本功能	执行件基本运动
冷镦成形 (盘料 → 铆钉)	送料校直	夹持原料 盘料校直为棒料 间歇移送棒料	单向直线停歇运动
	切料转送	断切棒料 将截料定时送到冷镦工位	停歇—等速直线运动 停歇—急回直线运动
	冷镦成形		往复直线急回运动
	起模(顶料)		往复直线停歇运动

进行运动分解与功能分析时,应注意以下两方面问题:

(1) 机械的传动方案与工作原理密切相关

同一种工作可根据不同的工作原理来实现。因此,在机械传动系统运动方案设计时,首先应对工艺方法与动作进行认真的分析,只有在搞清楚工艺动作具体要求的基础上,才能着手拟定传动方案。

以螺栓的螺纹加工为例,传统的办法是在车床上几次走刀切削而成,如图 2-6(a)所示。如果按这种工艺方法设计一台切制某种规格螺纹的专用设备,其结构虽比普通车床简单,但仍需有工件装夹和旋转,刀架的纵、横向工进与快进等动作,结果其结构与普通车床类似而