

《机械原理》教学大纲

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、农业机械化及其自动化、
车辆工程、交通运输

课程学时:64 学时(理论 56, 实验 8)

课程学分:4 学分

课程代码:

先修课程：《机械制图》、《AutoCAD》、《高等数学》、《大学物理》、《理论力学》

一、课程的性质与任务

机械原理课程是机械类各专业中研究机械共性问题的一门主干技术基础课，它的任务是使学生掌握机构学和机械动力学的基本理论、基本知识和基本技能，并初步具有拟定机械运动方案、分析和设计机构的能力。它在培养高级工程技术人才的全局中，具有增强学生对机械技术工作的适应能力和开发创造能力的作用。

二、课程的内容与基本要求

第一章 绪论

教学内容：本课程研究的对象和内容；课程的地位、性质和任务；学习本课程的方法

基本要求：明确“学什么、为什么学和如何学”问题。

第二章 机构的结构分析

教学内容：研究机构的组成及机构运动简图的画法；机构具有确定运动的条件；机构的组成原理及结构分类。

基本要求：理解构件、运动副、约束、自由度及运动链等重要概念；能绘制机械的机构运动简图；熟练掌握平面机构自由度计算并能判断其是否具有确定运动，了解空间机构自由度的计算；掌握机构自由度计算中有关虚约束的识别及处理并了解虚约束对机构工作性能的影响和机构结构合理设计问题的重要性；了解平面机构的组成原理。

第三章 平面机构的运动分析

教学内容：已知机构尺寸及原动件运动规律，对机构其它构件进行轨迹、位移、速度及加速度和角位移、角速度和角加速度的分析。

基本要求：掌握用速度瞬心法对机构进行速度分析；熟练掌握用矢量方程图解法对 II 机构进行速度和加速度分析；理解用解析法的重点是建立机构的位置、速度及加速度方程式。

第四章 平面机构的力分析

教学内容：作用在机构上力分类；常见几种运动副的摩擦力的分析与计算；机构的动态静力分析。

基本要求：理解作用在机构上的力；掌握几种常见运动副中摩擦力及总反力的计算；熟

熟练掌握用图解法对平面机构作动态静力分析；了解用解析法对平面机构作动态静力分析的方法。

第五章 机械的效率和自锁

教学内容：机械的机械效率和自锁条件

基本要求：理解机械自锁现象，掌握机械效率的计算；熟练掌握机械自锁条件的确定。

第六章 机械的平衡

教学内容：转子和平面机构的平衡。

基本要求：掌握刚性转子的静、动平衡的原理和方法；了解平面机构的平衡。

第七章 机械的运转及其速度波动的调节

教学内容：机械系统等效力学模型及运动方程；稳定运转状态下机械的周期性速度波动及其调节；机械的非周期性速度波动及其调节。

基本要求：了解机械的运转及其速度波动的调节的目的；掌握建立单自由度机器系统等效力学模型及运动方程式的方法；了解飞轮调速原理。

第八章 平面连杆机构及其设计

教学内容：连杆机构的传动特点及其主要优缺点；平面四杆机构的类型、应用及其演化；四杆机构的一些基本知识；四杆机构的设计和多杆机构。

基本要求：了解连杆机构的传动特点及其主要优缺点和平面四杆机构的基本型式、演化型式、应用实例，实现预定连杆曲线的平面四杆机构的设计方法，多杆机构；掌握四杆机构有曲柄的条件，行程速比系数及急回运动、传动角、死点及运动连续性；熟练掌握能按连杆的三个位置、两连架杆的三个对应位置、行程速比系数等条件设计平面四杆机构。

第九章 凸轮机构及其设计

教学内容：凸轮机构的类型和应用；从动件运动规律、凸轮机构的压力角和自锁；盘形凸轮轮廓线的设计；盘形凸轮机构基本尺寸的确定。

基本要求：了解凸轮机构的类型和应用；掌握推杆的基本运动规律和选择，盘形凸轮轮廓线的设计。

第十章 齿轮机构及其设计

教学内容：齿轮机构的类型和应用；齿轮啮合基本定律；渐开线直齿圆柱齿轮传动的啮合特性；标准直齿圆柱齿轮传动的基本参数和几何尺寸的计算；根切现象及最小齿数，齿轮的变位修正和变位齿轮传动的基本概念；平行轴斜齿轮和相交轴直齿圆锥齿轮的啮合特点及几何尺寸的计算；蜗杆传动的特点和几何尺寸计算。

基本要求：了解齿轮机构的类型和应用和平行轴斜齿轮、相交轴直齿圆锥齿轮的啮合特点及几何尺寸的计算；理解齿轮啮合基本定律和根切现象及最小齿数，齿轮的变位修正、变位齿轮传动的概念；掌握标准直齿圆柱齿轮传动的基本参数和几何尺寸的计算；熟练掌握渐开线直齿圆柱齿轮传动的啮合特性。

第十一章 齿轮系及其设计

教学内容：轮系的分类和应用；定轴轮系、周转轮系及复合轮系传动比的计算方法；行星轮系的效率计算。

基本要求：了解轮系的分类和应用；掌握定轴轮系、周转轮系及复合轮系传动比的计算方法。

第十二章 其他常用机构

教学内容：棘轮机构、槽轮机构、不完全齿轮机构、万向联轴节等其它常用机构的工作原理、运动特点、应用及设计要点；组合机构的组合方式及特点。

基本要求：掌握棘轮机构、槽轮机构、不完全齿轮机构、万向联轴节等其它常用机构的传动原理；了解组合机构的组合方式及特点

第十三章 机械的运动方案及机构的创新设计（结合课程设计进行讲解）

教学内容：机械传动系统设计的任务及大体的设计步骤；。

基本要求：了解数控刀具的特殊要求；车削类、镗削类数控工具系统；刀具预调、磨损及颤动的自动监测。

三、学时分配

章次	各章名称	总学时	其 中	
			理 论	实 验
1	绪论	2	2	
2	机构的结构分析	7	5	2
3	平面机构的运动分析	4	4	
4	平面机构的力分析	5	5	
5	机械的效率和自锁	3	3	
6	机械的平衡	6	4	2
7	机械的运转及其速度波动的调节	4	4	
8	平面连杆机构及其设计	7	5	2
9	凸轮机构及其设计	3	3	
10	齿轮机构及其设计	10	10	
11	齿轮系及其设计	4	4	
12	其他常用机构	5	3	2
13	工业机器人机构及其设计	4	4	
14	机械系统的方案设计	与课程设计一起进行		
	合计	64	56	8

四、教学方法与教学手段说明

采用课堂上传统的黑板教学与课后网上教学优势互补的教学模式。充分利用网络资源，开发网络课件，给学生提供有效的在线学习资源，弥补学生在课堂学习中的不足，也可方便学生自主学习，促进以学生为中心的主动教学方式的形成，提高教学质量，使高等数学网上教学在学生学高等数学起到积极的促进作用。

五、考核方式和要求

考试(70%)，平时和实验 30%。

六、教材与主要参考书目

- 1、孙桓、陈作模主编.机械原理(第六版).北京:高等教育出版社,2001。
- 2、葛文杰主编.机械原理作业集(第二版).北京:高等教育出版社, 2001。