

【机械设计】

【Machine Design】

一、基本信息

课程代码：【2080219】

课程学分：【3】

面向专业：【机械设计制造及自动化】

课程性质：【系必修课】

开课院系：机电学院 机械工程系

使用教材：主教材 【濮良贵、陈国定、吴立言主编 机械设计（第九版） 高等教育出版社 2014

年 5 月】

辅助教材【濮良贵、纪铭刚主编 机械设计学习指南（第四版）高等教育出版社 2001 年 4 月】

参考教材【吴宗泽、刘莹主编 机械设计教程 机械工业出版社 2003 年 2 月】

先修课程：【高等数学】【画法几何与机械制图】【理论力学】【材料力学】【机械原理】【工程材料】【互换性与测量技术】

二、课程简介

本课程是机械类专业的一门实践性很强的专业技术课，通过对本课程的学习，可以使学生获得机器总体设计一般规律、机械零件的设计原理、设计方法，为从事机电产品的设计、制造、维修、调试、产品开发与管理工作打下坚实的基础。

本课程的主要任务是使学生获得机器总体结构、机械零件设计，以及机械零件的材料选用等专业知识。是从事机械专业技术人才必须具备的专业知识与基本能力。其课程的知识结构和目标使学生初步掌握机械产品一般设计过程、机械零件的工作能力和计算准则，标准件的使用、设计手册和设计图册的使用等基本知识技能，为今后进一步应用机械设计进行机械产品开发打下基础。

本课程所讲授的机械设计的要求和一般设计过程、分析机械零件的工作能力，掌握计算准则、机械零件的疲劳强度、摩擦、磨损、润滑、机械零件的材料及选用、螺纹连接、键、花键、销连接等连接件的设计和选用，带传动、链传动、齿轮传动、蜗杆传动，轴、滑动轴承、滚动轴承、联轴器和离合器、弹簧、减速器等基本知识。

三、选课建议

本课程适合机械设计制造及其自动化专业三年级的本科生授课，要求学生具有高等数学、画法几何与机械制图、工程材料、机械制造基础、互换性与测量技术、理论力学、材料力学、机械原理等基础知识。

四、课程与培养学生能力的关联性

自主学习	表达沟通	专业能力					尽责抗压	协同创新	服务关爱	信息应用	国际视野
		设计计算能力	工程制图能力	逻辑分析能力	控制系统应用能力	安装调试能力					
●	●	●	●	●		●	●	●		●	

五、课程学习目标

通过本课程的学习，要求学生获得机械设计过程中最基本的专业知识和技能，具体要达到的知识目标和能力目标是：

1. 掌握机械传动的特点、机械零部件的主要类型、性能、结构特点、应用、材料等机械设计基本知识。
2. 掌握机械设计和机械零件的工作原理、受力分析、应力状态、失效形式、计算载荷，提高零件疲劳强度措施，改善载荷和应力分布的不均匀性，降低或增强摩擦、改善局部品质、提高零、部件工艺性的途径和方法。
3. 掌握工作能力分析、设计计算、结构分析和图样表达以及编制技术文件、查阅和应用设计资料等机械设计基本技能；具备设计减速器等简单机械装置的能力。

六、课程内容及要求

第一章 绪论

了解机械工业在现代化建设中的作用，机械设计的内容、性质与任务。

第二章 机械设计总论

了解机器的组成，设计机器的一般程序和主要要求；机械零件的主要失效形式、设计机械零件应满足的基本要求和设计准则，了解机械零件的理论设计、经验设计和模型实验设计等设计方法；了解机械零件设计的一般步骤、机械零件材料的选用、零件的标准化等。

第三章 机械零件强度

掌握材料的疲劳特性、 $N-\sigma$ 曲线；了解极限应力线图的应用。知道材料的疲劳极限与零件的疲劳极限的区别；掌握影响零件疲劳强度的因素、提高机械零件疲劳强度的措施。

第四章 摩擦、磨损及润滑概述

了解干摩擦、边界摩擦、混合摩擦等基本摩擦形式及其特点，了解机械零件的磨损过程、粘附磨损、磨粒磨损、疲劳磨损、冲蚀磨损、腐蚀磨损和微动磨损等基本概念。掌握常用的添加剂和润滑剂种类及其润滑方法。

第五章 螺纹连接

理解螺纹的种类、螺纹的主要参数，螺纹连接的类型和标准连接件，螺纹连接的预紧和防松；理解螺栓组连接的结构设计、受力分析；理解各种螺栓连接的强度计算。知道螺纹连接的材料及许用应力和提高螺纹连接强度的主要措施。

第六章 键、花键、无键连接和销连接

知道键连接的分类、结构形式、特点及应用。掌握平键联接的失效形式、结构尺寸和强度

计算。掌握花键连接的类型、种类、应用及其强度计算。了解无键连接和销连接的特点与应用。

第八章 带传动

知道带传动的工作原理及主要类型、特点、应用。知道普通 V 带的结构与型号，带轮的结构与材料。知道带传动的受力分析和应力分析、欧拉公式及应用、弹性滑动和打滑现象。理解带传动的失效形式和设计准则，理解普通 V 带传动设计方法，参数选择及对传动性能影响。知道带传动的张紧力和张紧装置，带传动作用在轴上的载荷。

第九章 链传动

知道链传动的工作原理特点、应用，传动链的结构特点。理解链传动的工作情况分析、滚子链传动的设计计算。理解链传动的布置、张紧方法、润滑与防护。

第十章 齿轮传动

知道齿轮传动的特点，失效形式和设计准则，齿轮传动使用的主要材料和选用原则。理解齿轮传动载荷的计算，标准直齿圆柱齿轮传动的强度计算。理解直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算和齿根弯曲强度计算的力学模型，强度计算公式的特征和应用，计算公式中主要系数的意义。运用齿轮传动主要参数的选择，许用应力的确定方法，设计计算过程。知道标准锥齿轮传动的强度计算要点，知道变位齿轮强度计算的要点等。

第十一章 蜗杆传动

知道蜗杆传动的类型、特点和应用。掌握普通圆柱蜗杆传动的运动关系和主要的几何参数。理解蜗杆传动的受力分析、失效形式、设计准则，材料的选择和许用应力，齿面接触强度计算和齿根弯曲强度计算、承载能力计算。知道圆弧圆柱蜗杆传动设计计算和蜗杆传动的效率计算和润滑方式。

第十二章 滑动轴承

知道轴承的用途及分类，滑动轴承的类型、特点和应用。了解径向滑动轴承的主要类型及结构、轴瓦结构及轴瓦材料。知道润滑材料和润滑方式及系统构成。理解非液体润滑轴承的失效形式、设计准则，非液体摩擦滑动轴承的条件性设计计算。理解流体动压润滑的基本方程，形成流体动压润滑的必要条件和径向滑动轴承形成动压润滑的过程。知道流体动压径向滑动轴承设计计算的内容，承载能力的计算、流量计算、热平衡计算的目的和方法，轴承参数对轴承工作情况的影响。

第十三章 滚动轴承

知道滚动轴承的基本构造。掌握滚动轴承的主要类型、代号、特点及其选择要点。滚动轴承的失效形式和计算准则。理解滚动轴承基本额定寿命、基本额定动载荷的概念，轴承径向载荷、轴向载荷、当量动载荷和基本 额定寿命的计算。知道不同可靠度和非稳定变载荷下轴承寿命的计算方法，基本额定静载荷、当量静负荷的概念和按基本额定静载荷选择轴承尺寸的方法；滚动轴承极限转速的概念。知道滚动轴承的装拆、刚度、润滑和密封。运用滚动轴承的组合设计，能够合理地选择轴系支承方式，设计轴承组合结构。

第十四章 联轴器和离合器

知道联轴器的种类和特性，联轴器的选择和转矩计算。理解常见联轴器的类型和特点，能够合理地选择典型联轴器的类型和型号。知道离合器的类型和工作原理，对特殊用途的联轴器和

离合器有所了解。

第十五章 轴

理解轴的功用和分类、轴设计的主要内容，轴的材料及选择。掌握轴的结构设计方法，合理设计轴的结构。运用按扭转强度、弯扭合成强度、安全系数法对轴进行强度计算的方法。知道轴的刚度计算、振动稳定性计算、临界转速、柔性轴等概念。

第十六章 弹簧

知道弹簧的结构形式、加工方法及材料选择的基本原则。理解圆柱螺旋压缩（拉伸）弹簧的设计计算，圆柱螺旋扭矩弹簧的设计计算。

七、课内实验名称及基本要求

实验序号	实验名称	主要内容	实验时数	实验类型	备注
1	减速器的拆装和结构分析	1. 知道减速机的结构形式及工作原理 2. 学会用减速机的拆装	2	验证型	
2	轴系结构组合设计	学会轴上零件的轴向及周向固定方法及有关尺寸的确定方法	2	验证型	

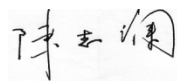
八、评价方式与成绩

总评构成（1+X）	（1）	（X1、X2、X3、X4）
评价方式	期末考试（闭卷、全部内容、120分钟）	X1：平时作业（6次占10%） X2：测试（1次占10%） X3：实验报告（2次占10%）
1与X两项所占比例%	70%	30%

撰写：罗中华

日期：2016.9.2

系主任：



日期：2016.9.4

教学院长：吴庆彪

日期：2016.9.6