

《机械设计基础》课程教学大纲

课程编号: 030405

适用专业: 机械电子工程

执 笔: 刘 军

适用年级: 2011~2013 级

一、课程性质和教学目的

课程性质: 机械设计基础课程是近机械类、非机械类本专科学生的一门技术基础课。本课程综合运用机械制图、工程力学、工程材料、互换性与测量技术基础、机械制造基础与金工实习等先修课程中的知识,研究解决机械设计中的共性问题,为以后进一步学习各专业课程中有关机械的内容或各有关专业机械设备的课程打下一定的基础。

教学目的: 通过本课程的学习,要求学生达到:

1. 掌握机械设备的使用和维护的基础知识;
2. 掌握机械中常用机构、通用零(部)件及标准零(部)件的工作原理、结构、性能特点、选用原则及设计计算方法等;
3. 具备设计简单的机械传动装置和进行机械设计方案研究的初步能力。

二、课程教学内容

1. 平面机构运动简图及自由度: 平面机构的组成,平面机构的运动简图,平面机构的自由度。
2. 平面连杆机构: 平面四杆机构的特点、类型及应用,平面四杆机构的基本特性,铰链四杆机构存在曲柄的条件,平面四杆机构的演化,按给定的行程速比系数设计平面四杆机构、按给定的连杆位置设计平面四杆机构。
3. 凸轮机构: 凸轮机构的组成、特点、应用及分类,从动件的运动规律,图解法设计凸轮轮廓,用图解法表示从动件的位移、压力角及凸轮的转角等;了解凸轮机构基本参数的确定。
4. 齿轮机构: 齿轮机构的特点和分类,齿廓啮合基本定律,渐开线齿廓的啮合性质,渐开线标准直齿圆柱齿轮各部分名称和基本尺寸,渐开线齿轮的啮合传动。了解渐开线标准齿轮的公法线和固定弦齿厚。掌握渐开线齿轮的加工方法及变位齿轮,平行轴斜齿圆柱齿轮机构,圆锥齿轮机构。
5. 轮系: 轮系的分类,定轴轮系的传动比计算,周转轮系及其传动比计算,混合轮系及其传动比计算。了解轮系的应用。
6. 间歇运动机构: 常用间歇运动机构的组成及特点。
7. 机械设计概述: 机械零件的主要失效形式,机械零件的工作能力及工作能力准则,机械零件的强度,摩擦、磨损和润滑基础,机械零件的常用材料。
8. 联接: 螺纹联接,键联接。
9. 带传动和链传动: 带传动的类型及特点,带传动的工作情况分析,普通V带传动的设计计算,V带传动的结构设计。链传动的特点和类型,链传动的运动分析和受力分析,链传动的设计计算。
10. 齿轮传动: 齿轮传动的失效形式和计算准则,齿轮材料,齿轮传动的载荷计算,标准直齿圆柱齿轮的强度计算,齿轮精度、设计参数选择及许用应力,标准斜齿圆柱齿轮传动的强度计算,标准直齿锥齿轮传动的强度计算。了解齿轮的结构设计,齿轮传动的润滑。

11. 蜗杆传动：蜗杆传动的特点，熟练掌握圆柱蜗杆传动的的基本参数和几何尺寸计算，蜗杆传动的受力分析。了解蜗杆传动的承载能力计算及蜗杆传动的效率。
12. 轴：轴的用途及分类，掌握轴的材料，熟练掌握轴的结构，掌握轴的强度计算。
13. 滚动轴承：滚动轴承的构造，熟练掌握常用滚动轴承的类型、代号及选择，滚动轴承的选择计算，了解滚动轴承的静强度计算，掌握滚动轴承的组合设计。
14. 联轴器：掌握联轴器的类型和选择。

三、课程教学的基本要求

1. 要求掌握的基本知识

常用机构、通用零(部)件及标准零(部)件的工作原理、结构、性能特点、选用及设计计算方法等。

2. 要求掌握基本理论和方法

常用机构的工作原理，设计方法。

机械零件的工作原理，受力分析，应力分析，失效分析等。

机械零件工作能力计算准则：体积强度与表面强度，静强度与疲劳强度，摩擦、磨损与润滑，寿命与可靠性，以及热平衡、冲击、稳定性等。

3. 要求掌握的基本技能

设计计算、结构设计和制图技能；实验技能；编制文件技能；查找使用工具资料技能等。

四、课程教学环节

教学环节包括：课堂讲授、习题课、课外作业、实验。通过本课程各个教学环节的教学，重点培养学生的自学能力、动手能力、分析问题解决问题的能力，培养学生设计计算、结构设计能力、制图能力和查阅资料的能力。

(一) 课堂讲授

1. 教学方法与手段

教学方法上尽量采用启发式、讨论式教学，在课堂上多提问题，安排一些自学内容，鼓励学生自学，培养学生的自学能力。结合工程实际，更新教学内容，改进教学方法，通过实验和课程设计，培养学生的动手能力和创新能力。

目前已有的幻灯片、教学录象片都可采用，在条件成熟时采用电子教案、CAI 课件，以提高课堂信息量，增加教学的直观性。

2. 计算机的应用

要适当安排学生自己编程上机进行各种零件强度的计算，注重培养学生计算机应用能力。

(二) 习题课、课外习题

1. 习题课：根据教学需要，要适当安排习题课、课外习题和设计作业。

2. 学生必须独立、按时完成课外习题，习题和作业完成情况应作为评定课程平时学习成绩的依据。

(三) 考核

考试方式：闭卷考试

总评成绩 = 平时成绩 × 30% + 实验成绩 × 10% + 期末考试成绩 × 60%

(其中平时成绩包括：课后作业、大作业、参加机械设计大赛、出勤、课堂提问等，满分为 30 分)。

五、本课程与其它课程的联系与分工

本课程的先修课为工程图学、工程材料、机械制造基础、工程力学等。上述课程中注意讲授：

1. 金属材料的种类和牌号，金属材料的物理性质、化学成分和工艺性质、常用的热处理方法、典型零件的机加工工艺，铸件、锻件、焊接件的结构工艺性。
2. 挤压应力、接触应力、扭剪应力的物理概念和计算公式，材料在变载荷作用下的强度计算等。

六、实验（实践）教学的内容与要求

每名学生要做3个实验，共6学时。实验内容是：

- | | |
|----------------------|------|
| 1. 机械认知（选修） | 2 学时 |
| 2. 基于机构组成原理的拼接设计（必修） | 2 学时 |
| 3. 基于机构创新原理的拼接设计（选修） | 2 学时 |
| 4. 轴系结构设计与分析（必修） | 2 学时 |
| 5. 减速器拆装及结构分析（选修） | 2 学时 |

通过实验教学，加深学生理解、掌握理论知识，提高分析问题、解决问题的能力；培养学生工程意识、创新能力和素质；逐渐压缩验证性实验，增设让学生自己准备实验仪器和设备的开放性实验和综合性实验。

七、建议学时分配

教 学 内 容	建议学时	实践/上机	备 注
绪 论	1		
平面机构运动简图及自由度	4		
平面连杆机构	6		
凸轮机构	5		
齿轮机构	13		
轮系	6		
间歇运动机构	1		
机械设计概述	2		
联 接	11		
带传动和链传动	9		
齿轮传动	10		
蜗杆传动	5		
轴	4		
滚动轴承	8		
联轴器	1		

归纳总结、课堂练习或测验等	4		
实验课	6		
合 计	96 学时		

八、建议教材与教学参考书

- [1] 陈良玉等主编. 机械设计基础. 沈阳: 东北大学出版社, 2000
- [2] 孙桓主编. 机械原理. 第七版. 北京: 高等教育出版社, 2006
- [3] 孙志礼等主编. 机械设计. 沈阳: 东北大学出版社, 2000
- [4] 濮良贵主编. 机械设计. 第七版. 北京: 高等教育出版社, 2002
- [5] 邱宣怀主编. 机械设计学习指导书. 第二版. 北京: 高等教育出版社, 1992
- [6] 喻子建等主编. 机械设计习题与解题分析. 沈阳: 东北大学出版社, 2000
- [7] 巩云鹏等主编. 机械设计课程设计. 沈阳: 东北大学出版社, 2000

《机械设计基础》实验教学大纲

课程编号：030405

适用专业：机械电子

执 笔：刘 军

适用年级：2011~2013 级

一、实验的目的与任务

使学生学会和掌握机械设计基础课程实验方法，培养学生的基本实验技能和分析、解决实际问题的能力。通过本课程的实验教学，使学生进一步加深对本课程教学内容的理解，熟悉有关实验设备和仪器的使用，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，掌握典型机械零件的力学参数、机械量（如压力、力矩、转速、效率等）的测定方法。使学生具有拟定机械运动方案、分析和设计机构的能力。

二、实验的基本要求

1. 熟悉各种传动机械的特点及使用要求。
2. 加深学生对机构组成原理的认识，进一步了解机构组成及其运动特性
3. 运用创造性思维方法，遵循创造性基本原则，运用机构构型的创新设计方法，设计、拼装满足预定运动要求的机构系统。
4. 基于组成和组合原理，进行机构创新设计；
5. 熟悉轴的结构设计和轴承部件组合设计的基本要求，掌握轴及轴上零件的定位与固定方法，轴承的调整、润滑和密封方法。
6. 学习减速器的拆装方法，分析减速机结构及各个零件功用。
7. 学习各种实验设备及实验仪器的使用，培养学生的基本实验技能。

三、实验内容及学时分配

序号	实 验 项 目	学 时	类 型	性 质	现有条件是 否可完成	校内外是 否有协作 单位	备注
1	机械认知	2	综合	选做	可完成		开放
2	基于机构组成原理的拼接设计	2	设计	选做	可完成		开放
3	基于机构创新原理的拼接设计	2	设计	选做	可完成		开放
4	轴系结构设计与分析	2	设计	必做	可完成		开放
5	减速器拆装及结构分析	2	综合	选做	可完成		开放

四、实验教材（讲义）

教材（讲义）：刘军主编. 机械创新设计实验指导书. 本校，2012

参考资料：陈良玉等主编. 机械设计基础. 沈阳：东北大学出版社，2000

五、实验成绩考核及评定

根据学生在实验过程中的表现、实验能力与实验报告质量，综合评定实验课的成绩。实验成绩按 5 分制评定，并按 10 % 的比例计入课程总成绩。