

《机械设计》课程教学大纲和质量标准

一、课程简介

课程名称	机械设计				
英译名称	Mechanical Design				
课程代码	176101056	课程开设学期	五		
课程学时	64	课程学分	4		
课程类型	<input type="checkbox"/> 公共基础课■专业基础课□专业课□公共选修课■必修课□选修课				
开课学院	机械工程学院	教学研究室/系	机械设计工程系		
教材名称	机械设计				
教材出版信息	邱宣怀, 高等教育出版社, 1997年7月第四版, 书号: ISBN 978-7-04-005667-9				
教材性质	■国家级规划□部级规划□省级规划□自编□其他				
考核方式	■考试□考查□开卷■闭卷□课程设计□学期论文□其他				
课程成绩	平时成绩 30%		期末成绩 70%		
主讲教师基本信息					
姓名	性别	学历	学位	职称	从教时间
杨玉萍	女	研究生	硕士	教授	1986.9
吴强	男	研究生	硕士	教授	1984.9
钱永明	男	研究生	硕士	教授	1987.9
莫亚梅	女	研究生	硕士	副教授	1994.9
吴云	女	本科	学士	讲师	1987.9
课程简介					
<p>本课程是机械类本科生的一门重要的专业基础和必修课程,也是机械类各专业培养方案中的主干课程。课程主要包括普通工作条件下一般参数的通用零部件的选用及设计等。本课程通过对普通工作条件下一般参数的通用零部件的选用和设计问题系统地学习和分析,使学生获得机械零部件设计和计算的基本知识、基础理论和基本技能,树立理论联系实际工程观点,为深入学习机械专业的金属切削原理、机械制造工艺学及金属切削机床等课程及其在专业领域中的应用打下基础。</p>					

二、课程大纲

（一）课程的基本信息

适应对象：本科层次，机械工程，机械电子工程，机械设计制造及其自动化

课程代码：176101056

学时分配：64学时（讲授58学时，实验6学时）

赋予学分：4

先修课程：高等数学、工程材料及热处理、理论力学、材料力学、机械原理等

后续课程：机械制造工艺学，金属切削原理与刀具，毕业设计等

开课单位：机械工程学院

团队负责人：杨玉萍

责任教授：钱永明

执笔人：杨玉萍

核准院长：花国然

修订日期：2017年2月

（二）课程性质与任务

1. 本课程的性质

本课程是一门具有基础理论科学和工程技术科学二重性的专业基础课，是机械类本科专业的必修课和学位课。其先修课程为《高等数学》、《工程材料及热处理》、《机械原理》等，也是后续《机械制造工艺学》、《金属切削机床》、《毕业设计》等课程的重要基础。本课程系统介绍了普通工作条件下一般参数的通用零部件的选用和设计问题，使学生获得机械零件设计和计算的基础理论、基本知识和基本技能，为后续专业课程提供了标准件的选用方法及零部件的强度计算理论基础以及分析方法上的支撑。

由于机械设计具有很强的应用性，所以本课程的教学应为理论与实践并重，相互验证、充实和促进。

2. 本课程的任务

本课程的任务是：使学生通过本课程的学习，获得机械零部件的设计和计算的基础理论、基本知识和基本技能。了解机械设计发展的概况，为学习后续课程及从事与本专业有关的机械设计工作打下一定的基础。

本课程结合实践环节，使学生获得机械设计方面的基本理论、基本知识和基本技能，培养学生理论与实践密切结合的科学思维能力和动手能力，树立理论联系实际的工程观点，为机械设计的应用和创新以及培养高素质人才打好基础。

（三）教学目的与要求

通过本课程的教学，培养学生具有以下几方面的能力：

1. 掌握机械零件的各种失效形式；各种类型的零部件工作能力表达方式；对应不同失效形式零部件强度的计算准则。（支撑毕业要求1.3/H）

2. 掌握各种通用零部件（含标准件）的工作原理、结构特点、类型、应用分析、选用原则、能力计算等工程基础知识。（支撑毕业要求2.2/H）

3. 掌握通用零部件的设计原理、设计方法和设计计算的一般规律，具有分析简单的实际工程问题、分解问题和简单机械的设计能力。（支撑毕业要求3.1/H）

4. 了解国内外机械设计的技术和发展；具有运用标准、规范、手册、图册和查阅有关技术资料的能力；了解典型机械零件的实验方法，获得实验技能的基本训练。（支撑毕业要求4.3L）

课程目标与毕业要求指标点对应关系表：

毕业要求	指标点	课程目标
1. 工程知识：能够将数学、自然科学、机械工程基础和专业知识用于解决机械工程领域复杂工程问题。	1.3能够将相关知识和数学模型用于提出专业工程问题解决方案，并解决专业工程问题。	课程目标1
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和机械工程学科的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析机械工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。	2.2掌握机械工程基础知识，能够对机械工程领域复杂工程问题进行分解和表达。	课程目标2
3.设计/开发解决方案：能够考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，设计针对机械工程领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识。	3.1掌握机械工程的基本原理和方法，对机械工程领域复杂工程问题进行分析，确定设计目标，并提出解决方案。	课程目标3
4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对机械工程领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.3能够针对机械工程领域复杂工程问题设计实验方案，对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到有效结论。	课程目标4

课程目标与教学内容和教学环节对应关系表：

序号	课程目标	教学内容	教学环节				
			课堂教学	作业	研讨	实验	上机
1	掌握机械零件的各种失效形式；各种类型的零部件工作能力表达方式；对应不同失效形式零部件强度的计算准则。	1. 绪论 2. 机械零件的工作能力和计算准则 3.机械零件的疲劳强度 4.摩擦磨损与润滑	+	+			
2	掌握各种通用零部件（含标准件）的工作原理、结构特点、类型、应用分析、选用原则、	5. 螺纹联接 6. 键联接、花	+	+			

	能力计算等工程基础知识。	键联接 13.滚动轴承					
3	掌握通用零部件的设计原理、设计方法和设计计算的一般规律，具有分析简单的实际工程问题、分解问题和简单机械的设计能力。	7. 带传动 8. 齿轮传动 10.链传动 9.蜗杆传动 11.轴 12.滑动轴承 13.滚动轴承 14.离合器、联轴器	+	+			
4	了解国内外机械设计的技术和发展；具有运用标准、规范、手册、图册和查阅有关技术资料的能力；了解典型机械零件的实验方法，获得实验技能的基本训练。	1.绪论 5.螺纹联接 7带传动 8.齿轮传动 13.滚动轴承 15.弹簧	+	+		+	

(四) 教学内容与安排

4.1 课堂教学

1. 绪论（支撑课程目标 1、4）

课程性质和任务；机械设计的基本原则和设计程序；机械零件设计概述。

2. 机械零件的工作能力和计算准则（支撑课程目标 2）

机械零件的强度表示方法；失效形式、计算准则。

3. 机械零件的疲劳强度（支撑课程目标 2）

疲劳强度的特征；疲劳曲线和疲劳极限应力线图；疲劳强度安全系数计算方法。

4. 摩擦、磨损、润滑（支撑课程目标 2）

摩擦的种类及其基本性质、摩擦理论、磨损类型；润滑剂类型及润滑方法。

5. 螺纹联接（支撑课程目标 2、4）

螺纹联接的主要类型、材料和精度；拧紧和防松；单个螺栓联接的受力分析和强度计算；螺栓组联接的受力分析；提高螺栓联接强度的措施；螺旋传动。

6. 键、花键、销、成形联接（支撑课程目标 2）

键联接；花键联接；销联接；成形联接

7. 带传动（支撑课程目标 3、4）

带传动的工作原理、传动类型、计算基础、设计、张紧。

8. 齿轮传动（支撑课程目标 3、4）

齿轮传动的主要参数、失效形式、材料及热处理；载荷计算、强度计算；效率和润滑；齿轮结构。

9.蜗杆传动（支撑课程目标 3）

蜗杆传动的失效形式、材料选择和基本参数；蜗杆传动受力和效率计算；蜗杆传动的强度计算；蜗杆轴挠度计算；温度计算。

10. 链传动（支撑课程目标 3）

链传动的运动特性、受力分析；滚子链传动的计算、合理布置和张紧方法；链传动的润滑、护罩及链条箱。

11. 轴（支撑课程目标 3）

轴的结构设计、强度计算、刚度计算、轴的临界转速；提高轴的强度和刚度的措施。

12. 滑动轴承（支撑课程目标 3）

滑动轴承的主要类型；轴承材料；轴瓦结构；润滑材料；润滑方法；滑动轴承的条件性计算；液体动力润滑的基本方程式；液体动力润滑径向轴承的计算。

13. 滚动轴承（支撑课程目标 3、4）

滚动轴承的类型和选择；滚动轴承的代号、力分析、失效和计算准则；滚动轴承的动载荷和寿命计算、静载荷计算、极限转速；成对安装角接触轴承的计算特点；滚动轴承的组合结构设计；滚动轴承的润滑和密封。

14. 联轴器和离合器（支撑课程目标 3）

联轴器和离合器的类型、工作原理、应用场合、选用原则。

15. 弹簧（支撑课程目标 4）

弹簧的材料和制造、类型、刚度曲线。

4.1 实验教学

1.螺栓受力实验

2.带传动实验

3.弹簧实验

建议学时分配表：

序号	教学内容	课堂 教学	研讨	实验	上机	总计
1	绪论	3				3
2	机械零件的工作能力和计算 准则	3	1			3
3	机械零件的疲劳强度	4				4
4	摩擦、磨损、润滑	1				1
5	螺纹联接	9		2		11
6	键、花键、销、成形联接	1				1
7	带传动	3		2		5
8	齿轮传动	8				8
9	蜗杆传动	3				3

10	链传动	3				3
11	轴	3				3
12	滑动轴承	6				6
13	滚动轴承	9				9
14	联轴器和离合器	1				1
15	弹簧	1		2		3

（五）教学设备和设施

1.课堂授课时，尽可能采用多媒体和现场板书相结合的方式，特别对一些逻辑性、推理性比较强的强度计算原理和计算公式，进行适当的板书，减缓授课节奏，便于学生接受和理解。

2.充分利用网络交流实时性强的优点，开展网上答疑和辅导，提高教学效率。

3.注重教与学的互动，采用课后作业、作业反馈，不定期课堂练习等多种方式了解学生学习效果。

（六）课程考核与评估

课程的考核以考核学生对课程目标的达成为主要目的，以检查学生对教学内容的掌握程度为重要内容。课程成绩包括3个部分，分别为平时成绩、课内实验成绩和期末考试成绩。

考核内容

考试内容与考试题型的权重分布与教学大纲基本一致，试题类型分为概念题、分析计算题和综合题等三大部分。概念题部分以“填空”、“选择”和“分析简答”为主，侧重概念并有少量的计算；每章均有出题，不限特定形式。分析计算题围绕各章的重点进行，以基础为主，难点不局限于某章节。综合题侧重于机械结构分析及设计，分析结构的不合理或错误之处，给出（改正）正确的结构形式。具体内容为：

1. 机械零件的工作能力、计算准则等相关概念及对应的计算；
2. 螺栓组联接的计算；
3. 各种传动方式的能力计算；
4. 齿轮传动包括蜗杆传动的受力分析；
5. 轴承的寿命计算；
6. 轴系部件的结构分析；

考核要求：

考核内容应较全面，以机械设计的基本理论与基本分析方法为考试重点，考核学生灵活运用课程知识分析问题、解决问题的能力。各试题的分值分配应合理。

成绩评定方式如下表所示：

考核环节	分值	考核/评价细则
平时作业	25	根据全部作业的得分，再按25%计入总成绩。
课内实验	5	主要考核3个课内实验。

		以实验成绩的5%计入课程总成绩。
期末考试卷面成绩	70	主要考核课程的主要教学内容。 以卷面成绩的70%计入课程总成绩。

课程目标与课程考核环节关系：

序号	课程目标	考核环节			合计
		平时作业 25%	课内实验 5%	期末考试 70%	
1	掌握机械零件的各种失效形式；各种类型的零部件工作能力表达方式；对应不同失效形式零部件强度的计算准则。	30%		30%	30
2	掌握各种通用零部件（含标准件）的工作原理、结构特点、类型、应用分析、选用原则、能力计算等工程基础知识。	30%	实验一 35%	30%	30
3	掌握通用零部件的设计原理、设计方法和设计计算的一般规律，具有分析简单的实际工程问题、分解问题和简单机械的设计能力。	30%	实验二 35%	30%	30
4	了解国内外机械设计的技术和发展；具有运用标准、规范、手册、图册和查阅有关技术资料的能力；了解典型机械零件的实验方法，获得实验技能的基本训练。	10%	实验三 30%	10%	10
总计		100%	100%	100%	100

（七）持续改进

本课程根据平时作业、问题讨论、期中测验、期末考试等考核情况，以及学生、教

学督导的反馈意见,及时对教学中不足之处进行改进,并在下一轮课程教学中改进提高,确保相应毕业要求指标点达成。

(八) 附录

1. 教材

邱宣怀主编.《机械设计》(第3版)【M】.北京:高等教育出版社,1997年9月

2. 参考书

【1】龚淮义编.机械设计课程设计指导书【M】,高等教育出版社,1990(第二版)

【2】龚淮义主编.机械设计课程设计图册【M】,高等教育出版社,1987

【3】自编讲义.机械设计习题集

3. 过程评价考核方案

(1) 作业评分标准表

考核内容 (权重)	A (90-100)	B (80-89)	C (70-79)	D (60-69)	E (<60)
知识及概念掌握程度 (30%)	知识及概念掌握全面,运用得当	知识及概念掌握较全面,能正确运用	知识概念掌握较全面,能够运用,但没有考虑约束条件	知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用	没有掌握知识及概念,不会运用公式
解题过程的正确性、完整性(70%)	解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过90%,书写清晰	解题过程较正确、完整,逻辑性较强,答案正确率超过80%,书写清晰	解题过程基本正确、完整,答案正确率超过70%	解题过程中存在错误,答案正确率超过60%	解题过程错误且不完整,答案正确率低于60%

(2) 实验考核方案

考核实验过程、实验报告,由实验室教师提供每个实验每个学生的实验成绩。

4. 课程试卷设计方案

序号	课程目标	考察点		占比		备注
		期中	期末	期中	期末	
1	掌握机械零件的各种		失效形式,		25%	题型:选择题、简答题、

	失效形式；各种类型的零部件工作能力表达方式；对应不同失效形式零部件强度的计算准则。		强度，刚度，疲劳，摩擦、磨损、振动冲击			是非题、填空题 难度分为：容易、中等偏易、中等偏难、难四个等次，其比例构成近似为 30：30：20：20
2	掌握各种通用零部件（含标准件）的工作原理、结构特点、类型、应用分析、选用原则、能力计算等工程基础知识。		安全系数计算，标准件选用原则，通用件的设计		30%	题型：选择题、简答题、是非题、填空题、计算题 难度分为：容易、中等偏易、中等偏难、难四个等次，其比例构成近似为 30：30：20：20
3	掌握通用零部件的设计原理、设计方法和设计计算的一般规律，具有分析简单的实际工程问题、分解问题和简单机械的设计能力。		失效形式、计算准则，力的分析，齿轮、螺栓的强度计算、综合结构设计		30%	题型：选择题、简答题、是非题、填空题、计算题、综合题 难度分为：容易、中等偏易、中等偏难、难四个等次，其比例构成近似为 30：30：20：20
4	了解国内外机械设计的技术和发展；具有运用标准、规范、手册、图册和查阅有关技术资料的能力；了解典型机械零件的实验方法，获得实验技能的基本训练。		参数选择、控制、影响强度的因素、提高强度的措施		15%	题型：选择题、简答题、是非题、填空题 难度分为：容易、中等偏易、中等偏难、难四个等次，其比例构成近似为 30：30：20：20

制定人：杨玉萍

审核人：钱永明

制定日期：2015年2月

修订日期：2017年2月