

# 目录

一、机械设计制造及其自动化专业 ( A 类 ) 课程教学大纲 .....	1
x2040101 计算机绘图课程教学大纲 .....	1
x2040231 机械设计课程教学大纲 .....	4
x2040241 机械工程测试技术课程教学大纲 .....	8
x2040251 工程材料及成型技术基础课程教学大纲 .....	11
x2040261 互换性与技术测量课程教学大纲 .....	14
x2040281 控制工程基础课程教学大纲 .....	18
x2040291 机械制造技术基础课程教学大纲 .....	22
x2040391 画法几何及机械制图课程教学大纲 .....	25
x2040501 理论力学课程教学大纲 .....	29
x2040631 机械原理课程教学大纲 .....	37
x3011291 热工基础课程教学大纲 .....	41
x3040011 液压与气压传动课程教学大纲 .....	47
x3040021 冶炼机械设计理论课程教学大纲 .....	51
x3040031 轧钢机械设计理论课程教学大纲 .....	55
x3040301 冶金设备及自动化课程教学大纲 .....	59
x4040021 机械系统设计课程教学大纲 .....	61
x4040031 机械优化设计课程教学大纲 .....	65
x4040051 电机容量选择课程教学大纲 .....	67
x4040071 机械设备维修工程学课程教学大纲 .....	72
x4040231 工程经济课程教学大纲 .....	76

x4040241 3D 工程设计课程教学大纲.....	79
x4040251 机械噪声与振动控制课程教学大纲 .....	82
x4040281 现代设备管理课程教学大纲 .....	85
x4040361 机械可靠性设计课程教学大纲 .....	90
x4040041 有限单元法课程教学大纲.....	94
x4040541 机械制造自动化技术课程教学大纲 .....	98
二、机械设计制造及其自动化专业课程教学大纲.....	106
x2040191 计算机绘图课程教学大纲 .....	106
x2040231 机械设计课程教学大纲 .....	109
x2040251 工程材料及成型技术基础课程教学大纲 .....	116
x2040261 互换性与技术测量课程教学大纲 .....	119
x2040281 控制工程基础课程教学大纲 .....	123
x2040291 机械制造技术基础课程教学大纲 .....	126
x2040391 画法几何及机械制图课程教学大纲 .....	129
x2040011 理论力学课程教学大纲 .....	133
x2040521 材料力学课程教学大纲 .....	137
x2040631 机械原理课程教学大纲 .....	141
x3011291 热工基础课程教学大纲 .....	145
x3040011 液压与气压传动课程教学大纲 .....	151
x3040911 冶炼机械设计理论课程教学大纲 .....	156
x3040921 轧钢机械设计理论课程教学大纲 .....	160
x3040931 机械故障诊断基础课程教学大纲 .....	164

x3040941 机械制造装备设计课程教学大纲 .....	167
X4040351 现代机械设计理论与方法课程教学大纲 .....	169
x3040971 现代机床电气控制课程教学大纲 .....	172
x3040951 数控机床课程教学大纲 .....	175
x3040281 金属切削刀具课程教学大纲 .....	177
x3040901 冶金设备及自动化课程教学大纲 .....	181
x3040961 机械制造工艺学课程教学大纲 .....	184
x4040021 机械系统设计课程教学大纲 .....	187
x4040031 机械优化设计课程教学大纲 .....	191
x4040051 电机容量选择课程教学大纲 .....	193
x4040071 机械设备维修工程学课程教学大纲 .....	198
x4040771 CAD/CAM 课程教学大纲 .....	202
x4040091 先进制造技术课程教学大纲 .....	204
x4040701 成组技术课程教学大纲 .....	207
x4040111 特种加工课程教学大纲 .....	210
x4040131 工业机器人课程教学大纲 .....	212
x4040231 工程经济课程教学大纲 .....	215
x4040241 3D 工程设计课程教学大纲 .....	218
x4040251 机械噪声与振动控制课程教学大纲 .....	221
x4040281 现代设备管理课程教学大纲 .....	224
x4040361 机械可靠性设计课程教学大纲 .....	229
x4040521 模具设计课程教学大纲 .....	233

x4041021 表面工程技术课程教学大纲 .....	235
x4040041 有限单元法课程教学大纲 .....	238
x4040541 机械制造自动化技术课程教学大纲 .....	242
三、机械电子工程专业课程教学大纲 .....	246
x2040101 计算机绘图课程教学大纲 .....	246
x2040231 机械设计课程教学大纲 .....	249
x2040241 机械工程测试技术课程教学大纲 .....	253
x2040251 工程材料及成型技术基础课程教学大纲 .....	256
x2040261 互换性与技术测量课程教学大纲 .....	259
x2040281 控制工程基础课程教学大纲 .....	263
x2040291 机械制造技术基础课程教学大纲 .....	266
x2040391 画法几何及机械制图课程教学大纲 .....	269
x2040501 理论力学课程教学大纲 .....	273
x2040521 材料力学课程教学大纲 .....	277
x2040631 机械原理课程教学大纲 .....	281
x3040011 液压与气压传动课程教学大纲 .....	285
x3040631 机械制造装备设计课程教学大纲 .....	289
x3040981 液压元件与系统设计课程教学大纲 .....	291
x2040751 流体力学课程教学大纲 .....	294
x3040851 液压伺服控制课程教学大纲 .....	297
x3040861 液压比例控制课程教学大纲 .....	300
x3040341 液压系统 PLC 控制技术 .....	303

x3040801 电器与 PLC 控制技术课程教学大纲 .....	306
x3040811 单片机原理与接口技术教学大纲 .....	309
x3040821 数控技术课程教学大纲 .....	311
x3040831 机电传动与控制课程教学大纲 .....	314
x3040391 微机原理及应用课程教学大纲 .....	317
x4040771 CAD/CAM 课程教学大纲 .....	320
x4040091 先进制造技术课程教学大纲 .....	322
x4040131 工业机器人课程教学大纲 .....	325
x4040841 机电一体化系统设计课程教学大纲 .....	328
x4040231 工程经济课程教学大纲 .....	332
x4040241 3D 工程设计课程教学大纲 .....	335
x4040281 现代设备管理课程教学大纲 .....	338
x4040331 液力传动课程教学大纲 .....	343
x4040561 单片机原理与接口技术课程教学大纲 .....	346
x4040591 机电系统计算机控制课程教学大纲 .....	348
x4040601 液压系统安装维护与管理课程教学大纲 .....	350
x4040861 冶金设备液压系统课程教学大纲 .....	353
x4040871 流体机械原理课程教学大纲 .....	355
x4040541 机械制造自动化技术课程教学大纲 .....	357
x4040581 机电传动课程教学大纲 .....	361
四、机械工程专业课程教学大纲 .....	364
x2040101 计算机绘图课程教学大纲 .....	364

x2040231 机械设计课程教学大纲 .....	367
x2040241 机械工程测试技术课程教学大纲 .....	371
x2040251 工程材料及成型技术基础课程教学大纲 .....	374
x2040261 互换性与技术测量课程教学大纲 .....	377
x2040281 控制工程基础课程教学大纲 .....	381
x2040291 机械制造技术基础课程教学大纲 .....	384
x2040391 画法几何及机械制图课程教学大纲 .....	387
x2040501 理论力学课程教学大纲 .....	390
x2040521 材料力学课程教学大纲 .....	394
x2040631 机械原理课程教学大纲 .....	398
x3011291 热工基础课程教学大纲 .....	402
x3040011 液压与气压传动课程教学大纲 .....	408
x3040061 机械故障诊断基础课程教学大纲 .....	412
x3040381 机电传动与控制课程教学大纲 .....	415
x3040431 机械工程可靠性分析课程教学大纲 .....	420
x3040701 机械工程预算及管理课程教学大纲 .....	423
x3040711 机械工程施工设备安装与调试课程教学大纲 .....	426
x4040021 机械系统设计课程教学大纲 .....	431
x4040031 机械优化设计课程教学大纲 .....	435
x4040041 有限单元法课程教学大纲 .....	437
x4040051 电机容量选择课程教学大纲 .....	441
x4040071 机械设备维修工程学课程教学大纲 .....	446

x4040191 冶金设备及自动化课程教学大纲 .....	450
x4040231 工程经济课程教学大纲 .....	453
x4040241 3D 工程设计课程教学大纲.....	456
x4040281 现代设备管理课程教学大纲 .....	459
x4040361 机械可靠性设计课程教学大纲 .....	464
x4040661 质量工程学课程教学大纲 .....	468
x4040681 机械工程项目管理教学大纲 .....	471
x4060991 机械制造自动化技术课程教学大纲 .....	475
五、工业设计专业课程教学大纲 .....	479
x2040201 工程制图及计算机绘图课程教学大纲.....	479
x2040211 快速表现技法课程教学大纲 .....	482
x2040421 工业设计概论课程教学大纲 .....	484
x2040451 素描课程教学大纲 .....	487
x2040721 工程力学课程教学大纲 .....	490
x2040641 色彩课程教学大纲 .....	494
x2040651 二维形态课程教学大纲 .....	497
x2040661 三维形态课程教学大纲 .....	500
x2040671 产品形态设计基础课程教学大纲.....	503
x2040681 设计程序与方法课程教学大纲 .....	505
x2040691 产品结构课程教学大纲 .....	507
x2040701 人机工程学课程教学大纲 .....	510
x2040711 造型材料与工艺课程教学大纲 .....	513

x2040731 机械设计基础课程教学大纲 .....	516
x3040223 计算机辅助设计 ( 1 ) a 课程教学大纲.....	520
x3040223 计算机辅助设计 ( 2 ) b 课程教学大纲.....	523
x3040223 计算机辅助设计 ( 3 ) c 课程教学大纲.....	525
x3040231 产品语义学课程教学大纲 .....	528
x3040243 产品设计 ( 1 ) 课程教学大纲 .....	530
x3040243 产品设计 ( 2 ) 课程教学大纲 .....	532
x3040243 产品设计 ( 3 ) 课程教学大纲 .....	534
x3040261 产品市场开发课程教学大纲 .....	537
x4040261 模具设计课程教学大纲 .....	540
x4040381 创造思维课程教学大纲 .....	542
x4040391 版式设计课程教学大纲 .....	544
x4040401 VI 设计课程教学大纲.....	546
x4040411 视觉传达设计课程教学大纲 .....	548
x4040421 产品界面设计课程教学大纲 .....	551
x4040431 展示设计课程教学大纲 .....	553
x4040441 室内设计课程教学大纲 .....	556
x4040451 图案设计课程教学大纲 .....	558
x4040461 产品摄影课程教学大纲 .....	560
x4040471 设计心理学课程教学大纲 .....	562
x4040481 设计美学课程教学大纲 .....	564
x4040491 设计管理与法规课程教学大纲 .....	568

x4040501 工艺美术史课程教学大纲 .....	571
x4040511 市场营销课程教学大纲 .....	573

# 一、机械设计制造及其自动化专业 ( A 类 ) 课程教学

## 大纲

### x2040101 计算机绘图课程教学大纲

课程名称：计算机绘图

英文名称：Computer Graphics

课程编号：x2040101

学时数：32

其中实验 ( 实训 ) 学时数：20

课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

#### 一、课程的性质和任务

本课程属于学科专业基础课。主要任务为研究用计算机技术处理工程图样的理论和方法，通过理论教学和上机实践达到如下主要目的：

- 1、培养计算机绘图技术的基本内涵和实现计算机绘图的基本方法；
- 2、掌握交互式绘图技术的概念和方法，熟练掌握一种目前较为流行的主流计算机绘图系统的使用方法，并能够熟练地使用该系统完成本专业领域工程图样的绘制。

#### 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

本课程的主要教学内容包括计算机绘图概述、交互式绘图技术两个部分。

##### (一) 第一部分：计算机绘图概述

1、基本要求：在了解计算机绘图技术的发展和应用情况基础上，理解计算机绘图的概念和内涵，理解计算机绘图的应用，并重点掌握计算机绘图的方式和系统组成。

2、重点和难点：计算机绘图的概念、计算机绘图的方式、计算机绘图系统的组成。

##### (二) 第二部分：交互式绘图技术

1、基本要求：理解交互式计算机绘图技术的概念和内涵，熟练掌握一种主流交互式计算机绘图软件系统的使用方法。

2、重点和难点：主流交互式计算机绘图软件系统的使用方法。

#### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例

1	第一部分 计算机绘图概述 计算机绘图的概念和内容	讲 授	2	0
2	计算机绘图的产生、发展和应用			
3	计算机绘图的方式			
4	计算机绘图系统	讲 授 + 演 示		
5	第二部分 交互式绘图系统 交互式计算机绘图的概念、方法和过程	讲 授	2	1: 1
6	交互式计算机绘图系统的概况、安装和运行			
7	交互式计算机绘图系统使用基础			
8	绘图系统的绘图环境初始化		2	1: 1
9	文件管理、图形显示控制和绘图工具			
0	1 图形实体的绘制		2	1: 1
1	1 图块、属性和图案填充		2	1: 1
2	1 图形实体的编辑		2	1: 1
3	1 文本实体的绘制和编辑		2	1: 1
4	1 尺寸的标注和编辑			
5	1 上机实训：每部分内容后都需要安排	上 机 + 指 导	20	1: 1

#### 四、课程其他教学环节要求 ( 无 )

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程为综合性的交叉学科，与计算机基础和程序开发、高等数学、工程图学、机械设计等课程间存在密切的联系。由于本课程将使用计算机基础和计算机高级语言编程、工程图学和高等数学课程的相关知识，并为机械设计和课程、毕业设计等环节服务，建议计算机绘图课程开设在二年级上学期。

##### 1、开设本课程前学员应掌握的课程及内容：

- (1) 计算机基础科学：掌握计算机的工作原理和组成、操作系统的使用及网络知识
- (2) 高等数学及工程数学：有关曲线、曲面方程和矩阵变换等内容
- (3) 工程图学：画法几何、投影制图和机械制图内容

##### 2、本课程与后续课程的关系：

- (1) 机械设计：为机械设计提供绘制工程图样的技术保障
- (2) 机械设计课程设计及其他课程设计：提供绘制设计工程图样的工具
- (3) 毕业设计：提供完成设计思想表达和绘制工程图样的工具

## 六、教学参考书目

本课程涉及的教学内容更新较快，软件升级频繁，因此课程教学参考书内容调整较快。建议采用以下书目作为教学用参考书，并鼓励学员尽量多地阅读相关的书籍以进一步扩展知识面，获取最新信息。

序号	书名	作者	出版社	出版时间	版次
1	《Auto CAD 实用教程 (2008 中文版)》	张景田	哈尔滨工业大学出版社	2009 年 1 月	2009 年 1 月 第一版
2	《Auto CAD 上机指导与习题精解》	李喜华	哈尔滨工业大学出版社	2009 年 1 月	2009 年 1 月 第一版

大纲撰写人：冯永军

大纲审阅人：冯永军

负责人：刘健

## x2040231 机械设计课程教学大纲

课程名称：机械设计

英文名称：Machine design

课程编号：x2040231

学时数：72

其中实验学时数：10      课外学时数：0

学分数：4.5

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

### 一、课程的性质和任务

机械设计是机械类各专业的一门重要的专业基础课，其主要内容是介绍一般参数和一般工作条件下的通用零件的工作原理、结构特点和设计计算方法。本课之后的课程设计是本课的重要教学环节。

本课的任务是：

1. 使学生掌握通用零件的工作原理、结构特点和设计计算方法；
2. 使学生具有运用 CAD 设计机械传动装置和简单机械的能力；
3. 使学生初步具有分析机械零件失效原因并提出改进措施的能力；
4. 使学生初步掌握基本机械量的测定方法和典型机械零件的试验方法；
5. 使学生初步学会运用手册、标准、规范等设计资料。

### 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

#### 1. 绪论

绪论重点介绍本课程的内容、性质和任务，使学生理解本课是研究通用零件的工作原理、结构特点和设计计算方法的一门技术基础课，本课将为学习专业课打下基础，本课也是学习机械设计的入门书。

绪论中应相应介绍本课的特点和相应的学习方法。

#### 2. 机械零件的强度

重点讲授机械零件疲劳强度的基本理论和计算方法。具体内容包括疲劳现象，疲劳曲线，疲劳极限线图，单向稳定变应力疲劳强度计算，单向不稳定变应力疲劳强度计算，提高疲劳强度的措施。

本部分应以疲劳曲线，疲劳极限线图为重点，要求熟练掌握，同时应掌握疲劳强度安全系数法计算公式和提高疲劳强度的措施，对公式推导要求一般了解。

#### 3. 键联接

讲授键联接的类型、特点和计算方法，简述花键联接的特点和计算方法。

本部分应以平键联接为重点，要求熟练掌握。

#### 4. 螺纹联接

讲授螺纹联接的类型特点和应用，螺栓联接的预紧和防松，螺栓组受力分析，单个螺栓的强度计算，提高螺栓联接强度的措施。

本部分应以螺栓组受力分析和单个螺栓强度计算为重点，此部分内容也是本课的难点之一，应通过习题课和完成作业达到熟练掌握。

#### 5. 带传动

讲授带传动的工作原理、受力分析、应力分析、弹性滑动现象以及 V 带的设计计算方法。

重点是弹性滑动，对弹性滑动的现象、成因和结果应当掌握。

#### 6. 链传动

讲授链传动的结构特点和运动特点，重点讲述链传动的多边形效应。对链传动的设计计算只作一般了解。

#### 7. 齿轮传动

讲授齿轮传动的失效形式和设计准则，工作载荷（即受力分析）和计算载荷，齿轮传动齿面接触强度计算和轮齿弯曲强度计算的原理和方法，齿轮传动的材料、设计参数、和许用应力的选择，提高齿轮传动强度的措施。强度计算应以标准直齿圆柱齿轮传动为例详细讲述，对斜齿、圆锥齿只作一般介绍。

重点是齿轮传动（含直齿、斜齿、圆锥齿）的工作载荷即受力分析部分，需熟练掌握。齿轮传动的强度计算方法应当理解并掌握。

#### 8. 蜗杆传动

讲授蜗杆传动的类型、特点，主要参数和几何计算，受力分析，并简介热平衡计算。

蜗杆传动的受力分析是本章重点，应熟练掌握。

#### 9. 轴

讲授轴的结构设计和强度计算方法，对此部分内容应掌握。

#### 10. 滚动轴承

讲授滚动轴承的代号、类型和选用，失效形式和设计准则，滚动轴承的组合设计，滚动轴承的寿命计算和静强度计算。

重点是滚动轴承的类型选用和滚动轴承的寿命计算，应熟练掌握。常用滚动轴承的代号也应掌握。

#### 11. 滑动轴承

讲授滑动轴承的类型特点和应用，普通滑动轴承的结构和选材，非液体摩擦滑动轴承的设计计算，液体动压润滑的基本原理，单油楔液体动压滑动轴承的设计计算。

重点是非液体摩擦滑动轴承的设计计算和液体动压润滑的基本原理，应予掌握。

#### 12. 联轴器和离合器

讲授常用联轴器和离合器的构造、特点和选用方法。对本章内容应有所了解。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	讲授	2	2: 1

二	机械零件的强度	讲授	6	
三	键连接	讲授	2	
四	螺纹连接	讲授	10	
五	带传动	讲授	4	
六	链传动	讲授	2	
七	齿轮传动	讲授	12	
八	蜗杆传动	讲授	2	
九	轴	讲授	6	
十	滚动轴承	讲授	8	
十一	滑动轴承	讲授	6	
十二	联轴器和离合器	讲授	2	
十三	实验	实验	10	

#### 四、课程其他教学环节要求

本课程除课堂教学外，课后安排必要的作业、实验。实验不参加或不合格者，不准参加期末考试。期末进行机械设计课程设计。

##### 1. 实验

实验课是理论联系实际的重要教学环节，其目的是：验证理论、巩固所学并加深理解，初步了解典型零件的实验方法，初步掌握基本机械量的测定方法。

实验前学生应阅读实验指导书，明确实验目的、要求和实验方法；实验完成后，学生应按时交实验报告。

##### 2. 作业

习题和课外作业的任务是：巩固基本理论知识，掌握机械零件的计算方法，培养解题能力并熟悉标准、规范、线图、手册等。

本课除链传动和联轴器等少数章节外，各章均有一定数量的作业(习题)，平均每章二题。作业类型主要是理论分析题与设计计算题，设有习题课的各章（螺纹联接、齿轮传动、轴和滚动轴承）题量较多或题型较大。

##### 3. 课程设计

课程设计是培养学生设计能力的重要教学环节。

课程设计的题目采用能包括课程大部分内容的部件设计，如减速器或简单机械传动装置设计。

每个学生的设计工作量包括：设计说明书一份（约 20-30 页），装配图一张，零件工作图二张。图纸要求用计算机画，也可部分手画。

课程设计后应进行答辩，评定成绩。

#### 4. 课外教学

为培养学生的创新能力、实践能力和钻研精神，可开展多种型式的课外教学活动，

其中，组织学生成立课外创新设计小组，开展创新设计活动是一种有益的尝试，建议大力推广。

### 五、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课主要有：机械制图；计算机绘图；金属工艺学；金属学及热处理；互换性与技术测量；理论力学；材料力学；机械原理。

机械设计课程设计属于本课范畴，应紧随本课之后安排。

本课程的后续课：专业课，毕业设计等。

### 六、教学参考书目

《机械设计》	濮良贵主编.	高等教育出版社	2006 年第 8 版
《机械设计课程设计》	巩云鹏等主编.	东北大学出版社	2000 年第 1 版
《机械设计》	邱宣怀主编.	高等教育出版社	1997 年第 4 版
《机械设计学习指南》	濮良贵主编.	高等教育出版社	2001 年第 4 版

大纲撰写人：王锐昌

大纲审阅人：唐 萍

负 责 人：刘 健

## x2040241 机械工程测试技术课程教学大纲

课程名称：机械工程测试技术

英文名称：Mechanical Engineering Test Technology

课程编号：X2040241

学时数：48

其中实验（实训）学时数：8                      课外学时数：0

学分数：3.0

适用专业：机械设计制造及其自动化    机械电子工程    机械工程

### 一、课程的性质和任务

本课程是机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程专业的一门专业基础课。本课程的主要任务是研究机械参数动态测试各环节，如传感器、中间变换器、显示记录器的工作原理、动态特性评价及测试信号的初步分析与处理。通过学习，具备对主要机械参数如测力、测振等动态测试分析所必须的基本知识及初步技能。为从事机械参数测试、工程检测、实验及设备状态监测与故障诊断打下基础。

### 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

#### （一）绪论

了解测试技术主要内容、作用和重要性；掌握信息、信号和噪声的基本概念、相互关系以及测试系统组成环节（重点）；了解本课程的特点、范围和学习方法。

#### （二）信号及频谱

了解信号的类型及其产生；掌握信号时域和频域描述方法建立明确的信号频谱概念；熟练掌握周期、非周期信号频谱特点（重点），掌握傅立叶变换的主要性质。（重点）

#### （三）测试仪器的基本特性及误差

掌握测试装置的静态特性评价方法和测量误差的基本概念（重点），了解测量误差的各种类型，掌握随机误差和系统误差的计算方法和测量误差的总和。（重点和难点）

#### （四）测试仪器动态特性及误差

掌握测试装置的动态特性评价方法和不失真测试条件（重点），并能正确地运用于测试装置的分析 and 选择。掌握一、二阶系统动态特性和测定方法。（重点和难点）

#### （五）机械量测试系统的基本环节

了解常用传感器分类和中间变化电路和常用记录仪器的工作原理和性能，并能较正确的选用。掌握电桥电路平衡条件（重点）；掌握调制原理和解调方法。（重点）

#### （六）应变片测试技术基础

了解电阻应变片结构及类型，掌握电阻应变片转换原理和应变片灵敏系数测定（重点），了解应变片温度补偿及性能，掌握应变片组桥及其输出电压（重点），动态电阻应变仪原理。（重点）

(七) 应力及外力测试

了解平面应力测试方法, 熟练掌握轴梁应力及外力测试方法(重点), 了解传动轴扭矩测量方法, 熟练掌握应变片测力传感器设计。(重点和难点)

(八) 位移、速度测量

掌握电阻式、电感式、电容式位移传感器、光电、磁电式等传感器的工作原理和性能并能较正确的选用(重点), 了解磁电式测速传感器, 脉冲频率式测速仪。

(九) 振动测试

掌握压电式加速度计及后接放大器的电路工作原理及相应系统的频率特性(重点); 了解振动激励及激振器, 振动传感器校验; 掌握积分及微分器特性(重点); 掌握用压电式加速度计测量速度或位移的电路系统的幅频特性。(重点和难点)

(十) 信号分析

了解不确定信号的基本概念和特征参数, 掌握信号的相关及功率谱分析原理、及应用(重点), 掌握信号 A/D 转换过程及易出现的问题。(重点)

(十一) 现代测试技术

了解微机化测试分析仪器的原理、特点, 了解计算机辅助测试系统组成及虚拟仪器技术。

**三、教学方式及学时分配**

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	绪论	讲授	1	2 : 1
2	信号及频谱	讲授	3	2 : 1
3	误差及测试仪器静特性	讲授	4	2 : 1
4	测试仪器动特性及误差	讲授	6	2 : 1
5	机械量测试系统组成	讲授	6	2 : 1
6	电阻应变计	讲授	4	2 : 1
7	平面应力测量	讲授	4	2 : 1
8	位移和速度传感器	讲授	4	2 : 1
9	振动测量	讲授	4	2 : 1
10	信号处理	讲授	2	2 : 1

11	现代测试技术	讲授	2	2:1
----	--------	----	---	-----

#### 四、课程其他教学环节要求

本课程除课堂教学外，课后安排必要的作业、实验、答辩和撰写论文环节。

##### 1. 实验

本课程共设四个实验项目，共 8 学时，其名称、具体实验内容及要求详见实验教学大纲。

##### 2. 作业要求

学生需独立完成每次布置的作业题，并按时上交作业。

##### 3. 答辩

学生从题库中任意抽取两道问题，现场回答。

##### 4. 论文

要求学生撰写与课程相关的科技论文 1 篇，题目不限。

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程为：高等数学、物理学、材料力学、电工技术、电子技术、控制工程基础等。

后续课程为：冶炼机械设计理论、轧钢机械设计理论、毕业实习和毕业设计等。

#### 六、教学参考书目

1. 《机械工程测试技术基础》（第二版），严普强 黄长艺，机械工业出版社，2001；
2. 《机械工程测量与试验技术》（第一版），黄长艺，机械工业出版社，2001；
3. 《测试技术及应用》（第一版），刘经燕，华南理工大学出版社，2001；
4. 《工程测试与信息处理》，卢文祥，华中科技大学出版社，2002。

大纲撰写人：张晓君

大纲审阅人：韩 冰

负 责 人：刘 健

## x2040251 工程材料及成型技术基础课程教学大纲

课程名称：工程材料及成型技术基础

英文名称：Engineering Materials and Metal Moulding Technology

课程编号：x2040251

学时数：48

其中实验学时数：4                      课外学时数：0

学分数：3.0

适用专业：机械设计制造及自动化专业、机械电子工程专业和机械工程专业

### 一、课程的性质和任务

课程的性质：本课程是机械设计制造及自动化、机械电子工程和机械工程专业等的专业基础课。

本课程的任务：与先修课程《金工实习》、后续课程《机械制造技术基础》共同探讨机械制造全过程—既从选择材料、制造毛坯、直到加工出零件所涉及的各个方面内容。要求学生掌握有关机械工程材料和零件成型工艺的基础理论、特点及应用，了解常用材料的成分、组织性能与改性工艺、加工工艺之间的关系，同时对当今新型材料、先进成型工艺有所了解，使学生初步具有合理选用材料、正确确定成型方法的能力，并初步掌握零件的结构工艺性，为学生今后的学习、设计、工作打下良好的基础。

### 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

根据本课程的任务和教学目的并结合本院机械设计及其自动化、机械制造及其自动化、机械电子工程等各个专业的具体情况，确定其教学内容的基本要求、重点和难点如下：

#### （一）工程材料的性能与结构

熟练掌握材料的性能（机械性能、工艺性能），掌握合金的晶体结构类型和特点。重点是强度、塑性和硬度，纯铁的晶体类型。

#### （二）金属材料的固态相变

了解二元相图的意义和基本类型，熟练掌握铁碳相图典型合金的结晶过程及室温组织、性能，掌握合金的相结构（固溶体和化合物）。铁碳相图的分析是本课的重点和难点。

#### （三）金属材料热处理

熟练掌握钢的热处理工艺（退火、正火、淬火、回火、渗碳、感应加热表面淬火）的目的及应用。热处理是本课的重点内容。

#### （四）金属材料

熟练掌握优质碳素结构钢、碳素工具钢、调质钢、渗碳钢的性能特点、热处理工艺、典型牌号及应用，了解工具钢、灰铸铁的性能特点及应用。优质碳素结构钢、调质钢、渗碳钢的选用是重点内容。

铸造

熟练掌握合金铸造性能和铸件结构设计，掌握砂型铸造工艺和常用合金的铸造生产，了解特种铸造方法的应用。灰铸铁的铸造性能和铸件结构设计分析是重点内容。

(六) 塑性加工

掌握①金属塑性变形后的性能变化（加工硬化）和再加热时组织性能的改变（回复、再结晶），②金属锻造性能及影响因素；熟练掌握锻件结构设计，了解自由锻、模锻、板料冲压的特点及应用。锻件结构设计是重点内容。

(七) 焊接

熟练掌握电弧焊方法及应用、碳钢和合金钢的焊接性、焊接结构设计，了解其它的焊接方法。手工电弧焊和碳钢的焊接性、焊接结构设计是重点内容。

(八) 机械零件的选用

本章是以典型机械零件为例，对常用材料的性能、热处理工艺和成型方法做以总结。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	工程材料的性能与结构	讲授	4	1:0.5
二	金属材料的固态相变	讲授	7	1:0.5
三	金属材料热处理	讲授	5	1:0.5
四	金属材料	讲授	6	1:0.5
五	铸造	讲授+自学	6	1:0.5
六	塑性加工	讲授+自学	8	1:0.5
七	焊接	讲授+自学	6	1:0.5
八	机械零件的选用	讲授+自学	2	1:0.5
九	实验教学	实验	4	1:0.5

### 四、课程其他教学环节要求

1、实验教学环节

实验学时数为 4，实验项目及内容详见实验教学大纲。

2、作业

每个教学章节结束后，留有一定数量的作业，并要求学生按时、认真、独立的完成作业。

3、考核方式

考试课。总成绩采用结构分：总成绩 100% = 期末考试成绩 70% + 平时考核成绩（包括

交作业及作业完成情况、出勤情况和课堂纪律等) 20%+实验成绩 10%。

### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：机械制图 金工实习 材料力学

后续课程：机械制造技术基础 机械制造工艺学 机械设计

### 六、教学参考书目

- |               |       |           |             |
|---------------|-------|-----------|-------------|
| 《工程材料及成形技术基础》 | 吕广庶主编 | 高等教育出版社   | 2011 年第 2 版 |
| 《工程材料与成形工艺基础》 | 王宏 主编 | 高等教育出版社   | 2010 年第 1 版 |
| 《机械工程材料》      | 王焕庭主编 | 大连理工大学出版社 | 2006 年第 2 版 |
| 《金属工艺学》       | 邓文英主编 | 高等教育出版社   | 2006 年第 4 版 |
| 《工程材料与成形技术基础》 | 鞠鲁粤主编 | 高等教育出版社   | 2004 年第 1 版 |

大纲撰写人：燕 峰

大纲审阅人：王更柱

负 责 人：刘 健

## x2040261 互换性与技术测量课程教学大纲

课程名称：互换性与技术测量

英文名称：Exchangeability and Technical Measurement

课程编码：x2040261

学时数：40

其中实践学时数：10                      课外学时数：0

学分数：2.5

适用专业：机械设计制造及自动化、机械电子工程、机械工程

### 一、课程简介

《互换性与技术测量》是一门理论性和实践性很强的专业基础课。其教学内容可为后续的专业基础课、专业课、课程设计和毕业设计以及今后所从事的机械设计与制造等技术工作奠定基础；

本课程的主要教学任务是学习、贯彻现行公差与配合的国家标准，使学生获得互换性方面的基础理论知识和几何参数测量的基本技能。主要教学内容有：光滑圆柱体结合尺寸精度的控制与评定、形状和位置精度的控制与评定、表面粗糙度的控制与评定。常用典型零件的互换性特点、工程图纸上的公差标注及误差测量方法与合格性的评定。本课的实验教学内容均来自生产一线，使学生掌握几何量测量技术的同时对学生的工程意识的培养也会起到较好的作用。

### 二、课程教学内容、基本要求、重点和难点

#### （一）光滑圆柱体结合尺寸精度的控制与评定

##### 1. 教学内容

光滑圆柱体结合尺寸精度的控制与评定。

##### 2. 基本要求

- （1）了解部分：基准制、公差等级和配合种类的选择方法；
- （2）理解部分：孔、轴基本偏差的换算规则；
- （3）掌握部分：能正确的进行尺寸标注，能对工件尺寸精度的合格性进行判断；
- （4）熟练掌握：标准公差、孔（轴）基本偏差、公差带、基准制、作用尺寸、配合性质等基本术语、概念和相应计算；尺寸公差带图的画法；能熟练的查表。

##### 3. 重点和难点

（1）重点：标准公差、孔（轴）基本偏差等基本概念和计算；换算规则；基准制、公差等级和配合种类的选择；尺寸的标注和合格性判断；

（2）难点：特殊规则计算，基准制、公差等级和配合种类的选择。

#### （二）形状和位置精度的控制与评定

##### 1. 教学内容

形状和位置精度的控制与评定。

## 2. 基本要求

- (1) 了解部分：形位公差的选择，形位误差的测量与评定方法；
- (2) 理解部分：形位公差带的四要素，基准和公差原则的概念及应用；
- (3) 掌握部分：形位公差的标注方法；
- (4) 熟练掌握：熟练掌握形位公差项目的名称和符号。

## 3. 重点和难点

- (1) 重点：形位公差项目的名称、代号及标注，形位公差的选择、公差原则的应用；
- (2) 难点：公差原则，形位公差的选择与标注。

## (三) 表面粗糙度的控制与评定

### 1. 教学内容

表面粗糙度的控制与评定。

### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：表面粗糙度值的选择；
- (2) 理解部分：取样长度、评定长度和中线的定义；
- (3) 掌握部分：表面粗糙度高度评定参数（轮廓算数平均偏差  $R_a$ 、微观不平度十点高度  $R_z$ 、轮廓的最大高度  $R_y$ ）的定义和代号；
- (4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：表面粗糙度高度评定参数的定义，表面粗糙度值的选择与标注方法；
- (2) 难点：无。

## (四) 滚动轴承的互换性

### 1. 教学内容

滚动轴承的互换性。

### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：滚动轴承的结构与特点；
- (2) 理解部分：滚动轴承内、外圈与轴颈和壳体孔配合的特点及配合的选择和尺寸标注；
- (3) 掌握部分：滚动轴承的互换性特点及应用，掌握滚动轴承内、外径的公差带特点；
- (4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：滚动轴承内、外径公差带特点，轴承内、外圈配合的选择与标注；
- (2) 难点：无。

## (五) 普通螺纹的互换性

### 1. 教学内容

普通螺纹的互换性。

### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：螺纹的分类与用途；
- (2) 理解部分：基本几何参数误差对螺纹互换性的影响，螺纹合格性的判断方法；

(3) 掌握部分：基本牙形的几何意义，作用中径的概念和计算方法，普通螺纹的标注方法；

(4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：基本几何参数误差对螺纹互换性的影响，螺纹在图样上的标注，作用中径的概念和计算方法；

(2) 难点：基本几何参数误差对螺纹互换性的影响，作用中径的概念和计算方法。

### (六) 平键和矩形花键的互换性

#### 1. 教学内容

平键和矩形花键的互换性。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：平键的配合种类；

(2) 理解部分：无；

(3) 掌握部分：平键和矩形花键联结的结构和互换性特点，矩形花键的定心方式及标注方法；

(4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：矩形花键的定心方式，平键和矩形花键的互换性特点及矩形花键的标注方法；

(2) 难点：无。

### (七) 渐开线直齿圆柱齿轮传动精度的控制与评定

#### 1. 教学内容

渐开线直齿圆柱齿轮传动精度的控制与评定。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：齿轮加工误差的定义与来源，齿轮精度等级的选用与标注方法，齿轮常用检测项目组的确定与合格性的评定；

(2) 理解部分：理解齿轮副侧隙的评定指标及误差测量方法；

(3) 掌握部分：齿轮传动的四项使用要求；齿轮传动准确性、传动平稳性和载荷分布均匀性常用的评定指标及误差测量方法；

(4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：齿轮传动准确性、传动平稳性和载荷分布均匀性常用的评定指标、定义及相应的误差测量方法和合格性的评定，齿轮副侧隙评定指标及误差测量方法，齿轮精度等级的标注与选用；

(2) 难点：齿轮常用评定指标的误差测量方法和合格性的评定，齿轮精度的等级的确定。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
----	------	--------	------	--------

一	光滑圆柱体结合尺寸精度的控制与评定	课堂教学+实验	7+2	1:0.5
二	形状和位置精度的控制与评定	课堂教学+实验	9+2	1:0.5
三	表面粗糙度的控制与评定	课堂教学+实验	2+2	1:0.5
四	滚动轴承、普通螺纹、平键和矩形花键的互换性	课堂教学	6	1:0.5
五	渐开线直齿圆柱齿轮传动精度的控制与评定	课堂教学+实验	6+4	1:0.5

#### 四、课程其他教学环节要求

##### 1. 实验教学环节

本课安排有 10 学时的实验，实验项目及内容详见实验教学大纲。

##### 2. 作业

每个教学章节结束后要留有一定量的作业，要求学生要按时、认真、独立的完成作业。

#### 五、本课程与其他课程的联系

##### (一) 先修课程:

机械制图、机械原理、工程材料及成型技术基础等。

##### (二) 后修课程:

机械制造技术基础、机械专业课、生产实习、毕业设计等。

#### 六、建议教材及教学参考书目

##### (一) 教材:

《互换性与测量技术》第 1 版，李柱编，高等教育出版社，2004。

##### (二) 参考书:

1. 《互换性与技术测量》第 3 版，廖念钊编，中国计量出版社，2002；
2. 《互换性与技术测量实验指导书》，董彦博编，本院自编教材，2011。

#### 七、课程考核方式与成绩评定办法

(一) 课程考核方式为：考试，闭卷笔试。

(二) 成绩评定方法：总成绩 = 期末考试成绩占 70% + 实验考核成绩占 15% + 平时考核成绩（包括交作业及作业完成情况、出勤情况和课堂纪律等）占 15%；

大纲撰写人：王更柱

大纲审阅人：韩冰负

负责人：刘健

## x2040281 控制工程基础课程教学大纲

课程名称：控制工程基础

英文名称：Elements of Control Engineering

课程编号：X2040281

学时数：40

其中实验（实训）学时数：6                      课外学时数：0

学分数：2.5

适用专业：机械设计制造及其自动化    机械电子工程

### 一、课程的性质和任务

本课程侧重原理，其内容密切结合工程实际，是一门专业基础课。它以控制论为理论基础，研究机械工程中广义系统的动力学问题；同时，它又是一种方法论。学习本课程的目的在于使学生能以动力学的观点而不是静态观点去看待一个机械工程系统；从整体的而不是分离的角度，从整个系统中的信息之传递、转换和反馈等角度来分析系统的动态行为；能结合工程实际，应用经典控制论中的基本概念和基本方法来分析、研究和解决其中的问题。为学生学习后续课程打下一定的基础。

### 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

本课程的授课内容与教学要求如下：

#### （一）绪论

了解机械工程控制的发展史、控制工程基础的研究对象及任务、机械工程控制系统的分类和机械工程控制系统的基本要求；理解反馈的概念；掌握机械工程控制系统的组成及各部分的作用。

重点：反馈的概念和机械工程控制系统的组成及各部分的作用。

#### （二）传递函数

对于建立系统的数学模型，有关数学工具要求理解拉氏变换与反变换的定义；掌握拉氏变换性质的应用；熟练掌握拉氏变换与拉氏逆变换的求解方法。对于建立系统的数学模型，要求了解相似原理；掌握典型环节的传递函数；熟练掌握系统数学模型的建立、传递函数和方框图及其简化。

重点：拉氏变换性质的应用；拉氏变换与拉氏逆变换的求解方法。系统数学模型的建立、传递函数和方框图的简化。

难点：拉氏变换性质中的微分性质、积分性质、初值定理、终值定理和延迟定理；拉氏逆变换的求解方法。系统数学模型的建立和方框图的简化。

#### （三）时间响应分析

对于典型系统的时域特性，应有清楚的基本概念并能熟练掌握。要求了解高阶系统的时

间响应；正确理解稳态误差的概念；掌握时间响应的求解及典型输入信号；熟练掌握一阶系统的时间响应、二阶系统的时间响应及性能，系统稳态误差的计算方法。

重点：一阶系统的时间响应、二阶系统的时间响应及性能，系统稳态误差的计算方法。

难点：时间响应的求解，系统稳态误差的计算方法。

#### （四）频率特性分析

对于典型系统的频域特性，应有清楚的基本概念并能熟练掌握。要求掌握频率特性的基本概念、闭环频率特性的特征量；熟练掌握频率特性的极坐标图和频率特性的对数坐标图。

重点和难点：频率特性的极坐标图和频率特性的对数坐标图。

#### （五）系统稳定性分析

掌握判别线性系统稳定性的基本概念和常用判据。要求理解系统稳定性的基本概念；熟练掌握 Routh 稳定判据、Nyquist 稳定判据和 Bode 稳定判据以及系统的相对稳定性。

重点：Routh 稳定判据、Nyquist 稳定判据和 Bode 稳定判据以及系统的相对稳定性。

难点：Nyquist 稳定判据和 Bode 稳定判据以及系统的相对稳定性。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	2	讲授	2 : 1
二	传递函数	8	讲授	2 : 1
三	时间响应分析	6+2	讲授+实验	2 : 1
四	频率特性分析	8+2	讲授+实验	2 : 1
五	系统稳定性分析	10+2	讲授+实验	2 : 1

### 四、课程其他教学环节要求

#### （一）实践教学

序号	实验项目名称	实验内容	学时	实验类型	实验要求	实验者类别
1	时间响应特性分析	典型环节及二阶系统的阶跃响应	2	验证性	必修	本科生
2	系统频率特性分析	用 MATLAB 软件仿真的方法，求取惯性环节和二阶系统的频率特性	2	验证性	必修	本科生

3	系统稳定性分析	用 MATLAB 软件仿真的方法, 求取系统的频率特性并进行稳定性分析	2	验证性	必修	本科生
---	---------	-------------------------------------	---	-----	----	-----

(1) 实验报告要求

实验报告中应绘制系统方框图、实验线路图、伯德图。记录测量的原始数据, 对实验结果进行分析。

(2) 实验考核方式、内容及评定标准

实验成绩按实验学时所占课程总学时的比例 (10-20%) 计, 目前为 15 分。以学生的《实验报告》及在实验过程中的表现为依据进行考核。最终的实验成绩为各次实验成绩的平均值。学生必须完成本课程规定的实验, 成绩合格者才能参加期末考试。

(二) 课外作业

辅以一定的习题使学生消化、理解和巩固所学知识。作业每 4 个学时布置一次作业, 每次作业题量不少于 4 道题, 教师对作业全批全改并作平时成绩记载。

## 五、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程: 高等数学 线性代数 复变函数 理论力学 机械原理 电工学和电子学。

(二) 后续课程: 机电系统计算机控制 液压伺服系统 机电一体化系统设计。

## 六、教学参考书目

(一) 选用教材:

1、机械程控制基础(第五版) 杨叔子、杨克冲等编著 华中理工大学出版社 2005 年

(二) 参考教材:

1、机械程控制基础(第一版) 柳洪义、原所先等编 东北大学大学出版社 2002 年

2、机械控制工程基础(第一版) 朱冀北著 机械工业出版社 1992 年

3、控制工程基础(第一版) 张伯鹏 机械工业出版社 1992 年

4、现代控制工程(第一版) 绪方胜彦著, 卢伯英等译 科学出版社 1978 年

5、Elements of Control Systems Sudhir Gupta 著 机械工业出版社 2004 年

大纲撰写人: 姚 瑶

实验教师: 姜世艳

实验中心主任：徐泽宁

大纲审阅人：王更柱

负 责 人：刘 健

## x2040291 机械制造技术基础课程教学大纲

课程名称：机械制造技术基础

英文名称：Fundamentals of Mechanical Manufacturing Technology

课程编号：x2040291

学时数：56 其中实验学时数：8 课外学时数：0

学分数：3.5

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

### 一、课程的性质、目的和任务

本课程属于机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程、过程装备与控制工程专业的一门专业基础课。通过本课程的学习可使学生对机械制造的相关知识有较为系统的了解，对其中的难点内容有较为深入的掌握，从而能够在今后的工作中解决实际生产中所遇到的相关问题。

### 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

#### （一）机械加工方法与切削机床

了解机械制造业的发展及其在国民经济中的地位以及本课程的内容、特点和学习方法。

掌握各种加工设备的特点和应用范围。了解复杂曲面及齿轮的加工方法及加工机床以及机床的分类、型号编制方法、机床各组成部件的要求及作用。

重点：各种加工设备的特点和应用范围。

#### （二）金属切削原理与刀具

了解刀具切削部分的基本结构，切削运动与切削要素的基本概念。重点掌握刀具的标注角度坐标系、工作角度坐标系以及刀具的标注角度、工作角度的标注方法。了解常用刀具的材料和应用场合。理解金属切削过程的基本理论、切削力与切削功率、刀具的磨损与刀具寿命、材料的切削加工性和切削用量的选择原则。

重点：刀具的标注角度坐标系、工作角度坐标系以及刀具的标注角度、工作角度的标注方法。

难点：刀具的标注角度坐标系、工作角度坐标系以及刀具的标注角度、工作角度的标注方法。

#### （三）机械加工与装配工艺规程制订

了解制订机械加工工艺规程的步骤和方法，熟练掌握定位基准的选择原则，掌握工艺路线的拟定及其加工余量、工序尺寸及工序公差的确定的方法，熟练掌握工艺尺寸链的概念和计算方法。

重点：制订机械加工工艺规程的方法，工艺尺寸链的概念。

难点：基准的选择，工艺尺寸链的计算。

#### （四）机床夹具设计原理

了解机床夹具的作用、组成、分类。熟练掌握六点定位原理以及常用定位元件限制的自

由度，能够根据零件的加工要求选择合适的定位元件。掌握定位误差的计算方法。了解夹紧的基本原理、方法以及常用的夹紧元件。

重点：六点定位原理，定位误差的计算。

难点：六点定位原理，定位误差的计算。

### （五）机械加工精度

了解机械加工精度的基本概念、获得加工精度的方法以及机械加工精度的影响因素，熟练掌握工艺系统的制造精度以及工艺系统受力变形对加工精度的影响。了解保证和提高加工精度的途径，掌握加工误差的统计分析。

重点：工艺系统的制造精度以及工艺系统受力变形对加工精度的影响。

难点：工艺系统的制造精度以及工艺系统受力变形对加工精度的影响，利用统计法进行质量分析的方法。

## 三、教学方式及学时分配（见下表）

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	机械加工方法与切削机床	讲授	6	1:0.5
2	金属切削原理与刀具	讲授+实验	10+4	1:1
3	机械加工与装配工艺规程制订	讲授	10	1:1
4	机床夹具设计原理	讲授+实验	12	1:1
5	机械加工精度	讲授+实验	10+4	1:1

## 四、课程各教学环节的要求

### 实验环节

实验一：车刀几何角度测量（2学时）

通过该实验可使学生对刀具标注角度有更加深入的了解。

实验二：机床静刚度的测定（2学时）

通过该实验使学生能够掌握机床刚度的测量方法以及实验数据的处理方法。

实验三：切削力的测量（2学时）

通过该实验可使学生掌握切削力的测量方法，加深对切削力的理解。

实验四：加工误差统计分析（2学时）

通过该实验使学生掌握应用统计法控制零件加工质量的方法。

## 五、本课程与其它课程的联系

本课程的先修课程有：《材料科学及成型技术基础》、《机械原理》、《机械设计》等。

## 六、教学参考书目

《机械制造技术基础》，卢秉恒主编，机械工业出版社，2004年1月第一版；

《机械制造技术基础》，张世昌 李旦主编，高等教育出版社，2001年8月第一版；

《机械制造技术基础》，卢秉恒主编，机械工业出版社，2004 年 1 月第一版；

《机械制造技术基础》，周宏浦主编，高等教育出版社，2004 年 1 月第一版。

大纲撰写人：张文洁

大纲审核人：王更柱

刘 健

## x2040391 画法几何及机械制图课程教学大纲

课程名称：画法几何及机械制图

英文名称：Descriptive Geometry and Mechanical Drawing

课程编号：x2040391

学时数：80

其中实验（实训）学时数：0

课外学时数：0

学分数：5.0

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

### 一、课程的性质和任务

工程图样是工程信息的载体，它准确地表达工程对象的形状、尺寸及其技术要求。工程图样是制造机器、仪器和进行工程建筑施工、电子电工线路连接等的主要依据。在生产和科学实验活动中，设计者通过图样来表达设计对象，制造者通过图样来了解设计要求和制造设计对象，人们还通过图样来进行科学技术方面的交流，所以图样被喻为“工程界的语言”，工程技术人员必须掌握这种技术语言，具备绘制和阅读工程图样的能力。

本课程包括画法几何、投影制图、机械制图等部分，研究绘制和阅读机械图样的原理和方法，培养学生的形象思维能力，是一门既有系统理论又有较强实践性的专业基础课，通过本课程的学习能正确绘制和阅读较为复杂程度的机械图样。

本课程的主要任务：

1. 学习正投影法的基本理论及其应用；
2. 培养图解简单空间几何问题的能力；
3. 培养空间思维能力和空间分析能力；
4. 培养绘制和阅读机械图样的基本能力；
5. 培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风；
6. 培养学生空间思维表达能力、绘图仪器使用等综合能力。

### 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

根据本课程的性质、目的和任务，学生学习本课程的教学内容应达到如下基本要求：

1. 掌握正投影法的基本理论、方法及其应用；
2. 能正确图示、图解空间定位和度量问题；
3. 能正确绘制和阅读较为复杂程度的机械图样。

第一部分、画法几何部分

1. 投影法的基本知识 了解各种投影法，熟练掌握正投影法的基本理论。
2. 点、直线、平面的投影 掌握点、直线、平面的投影规律。重点是两直线间相对位置关系、平面内取点和直线以及直线和平面、平面和平面之间的相对位置关系。
3. 基本形体的投影 掌握基本形体的投影，重点是回转体的形成、画法及表面取点线；

难点是回转体表面取点线。

4. 形体表面交线 熟练掌握截交线和相贯线的求解方法，重点是回转体截交线和回转体相交产生的相贯线，难点是回转体相交产生的相贯线。

第二部分、投影制图部分

1. 制图基本知识和基本技能 重点是熟练掌握国家标准《机械制图》和《技术制图》的基本规定，掌握绘图工具、仪器的正确使用方法，并能绘制平面图形。

2. 组合体三视图 熟练掌握组合体的构成和组合体三视图的投影规律，重点是组合体的画图与读图，难点是组合体的读图

3. 机件的表达方法 熟练掌握机件常用的基本表达方法，重点是机件表达方法的应用，难点是剖视图和断面图。

第三部分、机械制图部分

1. 零件图 掌握零件图的内容及零件的各种结构特点，熟练掌握零件图表达方案的选择及尺寸标注，同时熟练掌握四大典型零件的特点，能运用机件的表达方法绘制正确的零件图，重点是零件图绘制与阅读，难点是零件图的阅读。

2. 标准件和常用件 熟练掌握螺纹画法和螺纹紧固件，掌握直齿圆柱齿轮、键及销的画法，重点和难点是螺纹连接的画法。

3. 装配图 掌握装配图的内容及特殊表达方法，能绘制、阅读较为复杂的装配图，重点和难点是装配图的阅读。

三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	<b>第一部分：画法几何部分</b> 点、线、平面的投影	讲授	4	2: 1
2	直线、平面相对位置	讲授	2	2: 1
3	基本立体的投影	讲授	4	2: 1
4	截交线的画法	讲授	2	2: 1
5	相贯线的画法	讲授	2	2: 1
6	习题课：截交线、相贯线	练	2	
7	<b>第二部分：投影制图部分</b> 绘图课(一) 几何作图	讲、练	3/1	2: 1
8	组合体的构形、三视图画法 尺寸标注 ---草图 1	讲授	4	2: 1
9	组合体视图的读法	讲授	2	2: 1
10	习题课：读组合体视图	练	2	
11	绘图课(二) 组合体三视图	练	2	
12	机件常用的表达方法 ---草图 2	讲授	6	2: 1
13	习题课：机件表达方案讨论	练	2	
14	绘图课(三) 机件的综合表达	练	2	
15	<b>第三部分：机械制图部分</b>	讲授	6	2: 1

16	螺纹连接画法 -----草图 3	练	2	
17	绘图（四）螺纹连接装配	练	2	
18	键联结和齿轮画法 ---草图 4	练	2	
19	零件图的内容、画法、标注、读图等	讲授	8	2: 1
20	泵体零件图 -----草图 5	练	2	
21	装配图的内容、画法	讲、练	3/1	2: 1
22	绘图课(五) 绘制装配图	练	2	
23	读装配图及拆画零件图----草图 6	讲授	2	2: 1
24	绘图课(六) 拆画零件图	练	2	
25	机动	练	2	

#### 四、课程其他教学环节要求

本课程授课外的教学环节主要是以作业形式完成，包括习题集作业、草图作业及上板绘图作业三部分。习题集作业主要消化、理解和巩固授课内容，草图及上板绘图作业主要培养学生徒手绘图和仪器绘图的基本能力，达到工程技术人员的基本绘图训练，要求学生掌握正确的作图方法，所绘图纸满足机械制图国家标准的基本规定。

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程的主要目的，就是培养学生绘制和阅读机械图样的能力，并通过实践培养学生的空间思维能力，为后继课程如理论力学、材料力学、机械原理、机械设计及专业课程的学习、课程设计和毕业设计打下良好的基础。

#### 六、教学参考书目

1. 《机械制图》（第六版） 何铭新，钱可强主编 高等教育出版社 2010.1
2. 《机械制图习题集》（第六版）钱可强，何铭新主编 高等教育出版社 2010.1
3. 《画法几何学》（第六版）大连理工大学工程画教研室编 高等教育出版社 2003.7
4. 《画法几何学习题集》（第五版）大连理工大学工程画教研室编 高等教育出版社 2003.7
5. 《机械制图》（第五版）大连理工大学工程画教研室编 高等教育出版社 2003.8
6. 《机械制图习题集》（第四版）大连理工大学工程画教研室编 高等教育出版社 2003.8
- 7.《机械制图国家标准》 中国标准出版社 2002.9.6 发布

大纲撰写人：冯永军

大纲审阅人：冯永军

负 责 人：刘 健

## x2040501 理论力学课程教学大纲

课程名称：理论力学

英文名称：Theoretical Mechanics

课程编号：x2040501

学时数：64

其中实验学时数：2            课外学时数：0

学分数：4.0

适用专业：机械设计制造及自动化、材料加工工程、矿物资源工程（采矿工程）

### 一、课程的性质和任务

该课程是一门理论性较强的学科专业基础课。它是各门力学的基础，并在许多工程技术领域中有着广泛的应用。本课程的任务是使学生掌握质点、质点系和刚体机械运动（包括平衡）的基本规律和方法，为学好有关的后继课打好必要的基础，并为将来研究解决工程问题和学习新的科学技术创造条件。结合教学培养学生的辩证思维能力、抽象化能力、表达能力、计算能力和自学能力。

### 二、课程教学内容的要求、重点和难点

#### （一）绪论

了解理论力学的研究对象、理论力学在工程技术中的地位和作用；了解学习理论力学的目的和理论力学的研究方法；了解力学发展概况、力学新进展。

#### （二）静力学基础

理解静力学的基本概念和公理，静力学的研究对象及其在工程技术中的应用，平衡、刚体和力的概念。熟练掌握各种常见约束的性质（重点），物体的受力分析，分离体和受力图（重点、难点）。

#### （三）平面汇交力系和平面力偶系

理解平面汇交力系合成的几何法，力多边形，平面汇交力系平衡的几何条件。熟练掌握力的分解、力在直角坐标轴上的投影（重点）。理解合力投影定理。掌握平面汇交力系合成的解析法。熟练掌握平面汇交力系平衡的解析条件，平衡方程。熟练掌握力对点的矩（重点、难点）。掌握力偶，力偶矩，平面力偶的性质，平面力偶系的合成与平衡条件。

#### （四）平面任意力系

掌握力线的平移，平面任意力系向作用面内任一点的简化，力系的主矢与主矩。理解简化结果讨论，合力矩定理。掌握平面任意力系的平衡条件，平衡方程的各种形式（重点），平面平行力系的平衡方程。熟练掌握物体系统的平衡（重点、难点）。理解静定与静不定问题的概念。

#### （五）摩擦

理解滑动摩擦力，滑动摩擦定律，摩擦系数和摩擦角，自锁现象。掌握考虑摩擦时的平衡问题（重点）。了解滚动摩擦阻力的概念。

#### (六) 空间力系

熟练掌握力在空间直角坐标轴上的投影,二次投影法。掌握空间汇交力系的合成与平衡,力对点的矩矢(重点),力对轴的矩(重点),力对点的矩与力对通过该点的轴的矩的关系,力偶矩矢,空间力偶系的合成与平衡,空间任意力系向一点简化,主矢和主矩,空间任意力系的平衡条件和平衡方程(重点、难点),空间平行力系的平衡方程,平行力系中心和重心的概念,重心的坐标公式。熟练掌握组合形体的重心(重点)。

#### (七) 点的运动

理解运动的相对性,参考坐标系,确定点的运动的基本方法—矢量法、直角坐标法和自然法,运动方程和轨迹方程,点的速度和加速度的矢量形式,点的速度和加速度的直角坐标轴上的投影,自然轴系。熟练掌握点的速度和加速度在自然轴上的投影,切向加速度和法向加速度(重点)。

#### (八) 刚体的基本运动

掌握刚体的平动及其特征,刚体绕定轴的转动及其特征,转动方程,角速度和角加速度。熟练掌握转动刚体内任一点的速度和加速度(重点)。掌握轮系的传动比。理解以矢量表示角速度和角加速度,以矢积表示点的速度和加速度。

#### (九) 点的合成运动

掌握合成运动的基本概念,动点、动参考系与静参考系,绝对运动、相对运动和牵连运动(重点)。运动的合成和分解,绝对速度、相对速度和牵连速度。熟练掌握点的速度合成定理(重点、难点)。掌握绝对加速度、相对加速度和牵连加速度,牵连运动为平移的加速度合成定理(重点、难点)。

#### (十) 刚体的平面运动

掌握刚体平面运动的特征,平面图形的运动方程,平面运动分解为平动和转动,用基点法求平面图形内各点的速度,速度投影定理,瞬时速度中心。熟练掌握求平面图形内各点速度的瞬心法(重点、难点)。掌握用基点法求平面图形内各点的加速度(重点、难点)。

#### (十一) 质点运动微分方程

掌握动力学基本定律。理解惯性参考系,古典力学的适用范围,国际单位制,质点运动微分方程及在直角坐标轴上的投影和自然坐标轴上的投影,质点动力学的两类问题,运动的初始条件。

#### (十二) 动量定理

理解动力学普遍定理引述,质心及其坐标公式,动量和冲量,质点系的动量。掌握动量定理,动量守恒定律(重点、难点),质心运动定理(重点),质心运动守恒定律。

#### (十三) 动量矩定理

掌握质点和质点系的动量矩,动量矩定理,动量矩守恒定律,定轴转动刚体对转轴的动量矩,刚体定轴转动微分方程(重点),熟练掌握转动惯量、回转半径、平行移轴定理,组合形体转动惯量的计算(重点)。

#### (十四) 达朗贝尔原理

熟练掌握惯性力的概念,质点和质点系的达朗贝尔原理(重点),刚体惯性力系的简化—刚体平动情形、刚体定轴转动(具有垂直于转轴的质量对称面)情形(重点、难点)、刚体平

面运动情形。

### (十五) 动能定理

掌握力的功，元功表达式，重力的功、弹性力的功、作用在转动刚体上的力的功、力偶的功（重点），质点和质点系的动能（重点），熟练掌握刚体作平动、定轴转动和平面运动时的动能，动能定理，理想约束及内力的功，功率，功率方程。理解机械效率，势力场，势能，机械能守恒定律。掌握动力学普遍定理的综合应用（重点、难点）。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论 理论力学研究对象和内容；理论力学的学习目的；理论力学的学习方法。	讲授	1	1:0.5
二	静力学公理；常见约束的性质；对物体系受力分析并画受力图	讲授、练习	3	1:0.5
三	平面力在坐标轴上的投影；平面汇交力系合成与平衡；平面内力对点的矩、力偶；平面力偶系的合成与平衡	讲授	2	1:0.5
四	平面任意力系的简化方法；主矢、主矩的计算；平面任意力系的平衡条件	讲授、练习	6	1:0.5
五	摩擦	讲授、练习	2	1:0.5
六	空间力的投影；空间力对轴的矩、力偶；各种类型力系的平衡条件；重心的计算	讲授、练习	6	1:0.5
	静力学习题课	练习	2	1:0.5
七	用矢量法建立点的运动方程、求速度、加速度；直角坐标法和自然坐标法建立点的运动方程、求速度、加速度	讲授	1	1:0.5
八	刚体的平动及其运动特征；刚体的定轴转动及其运动特征；转动刚体内各点的速度和加速度	讲授	1	1:0.5
九	绝对运动、相对运动和牵连运动的定义，三种速度和三种加速度的定义、选择动点、动系和静系、速度合成定理、牵连运动为平动的加速度合成定理	讲授、练习	6	1:0.5
十	刚体平面运动的特征，运动分解；速度分析：基点法、速度投影法和瞬心法；用基点法进行加速度分析	讲授、练习	8	1:0.5
	运动学习题课	练习	2	1:0.5
十一	动力学的基本定律；质点的运动微分方程；质点动力学的两类基本问题的求解	讲授	2	1:0.5
十二	动量、冲量、质心的概念、质点系动量的计算、动量定理及其守恒形式的应用、质心运动定理	讲授、练习	2	1:0.5
十三	动量矩定理、刚体绕定轴转动微分方程、刚体对	讲授、练习	2	1:0.5

	轴的转动惯量			
十四	达朗贝尔原理；惯性力系的简化；用动静法解决动力学问题	讲授、练习	6	1:0.5
	★理论力学综合实验	实验	2	
十五	动能、功的概念和计算、动能定理、动力学普遍定理的综合应用	讲授、练习	8	1:0.5
	动力学习题课	练习	2	1:0.5

#### 四、课程其他教学环节要求

- 1、辅导答疑比例为每两周一次。
- 2、学生课后作业，大部分为计算题。
- 3、安排相应实验使学生对相应知识具有一定的分析能力和初步实验能力，实验内容见实验大纲

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：高等数学、大学普通物理；

后续课程：材料力学、机械原理、流体力学、液压传动、机械振动等。

#### 六、教学参考书目

《理论力学》（第六版 I 册）哈尔滨工业大学理论力学教研室编 北京：高等教育出版社 2002 年

《理论力学解题指导及习题集》 六院校（王铎 主编） 北京：高等教育出版社 1984 年

《简明理论力学》哈尔滨工业大学理论力学教研室编 程靳主编 北京高等教育出版社 2004 年

大纲撰写人：吴秀娥  
 大纲审阅人：周新祥  
 负责人：刘健

## x2040801 材料力学课程教学大纲

课程名称：材料力学

英文名称：Mechanics of Materials

课程编号：x2040801

学时数：80

其中实验学时数：6                      课外学时数：0

学分数：5

适用专业：机械设计制造及其自动化专业

### 一、课程的性质和任务

材料力学是由基础课过渡到专业课的一门重要的专业基础课。通过本课程的学习，要求学生了解杆件的强度、刚度和稳定性问题具有明确的基本概念，必要的基础知识，比较熟练的计算能力，并具有一定的分析能力和初步的实验能力。从而使学生对一般的机械工程问题能进行定性及定量分析和计算，为学习相关的后续课程奠定基础。

### 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

#### （一）绪论

理解材料力学的任务，研究对象，变形固体的基本假设，外力及其分类，内力截面法和应力的概念，变形和应变，杆件的基本变形。

#### （二）拉伸和压缩、剪切

掌握轴向拉压，应力和变形计算，拉压强度条件；纵向及横向变形，线应变，泊松比，弹性模量，材料拉压力学性能，安全系数，许用应力，应力集中；掌握、难点：拉伸、压缩静不定问题，温度应力和装配应力；掌握：剪切、挤压的概念和实用计算。

#### （三）扭转

掌握外力偶矩计算，扭矩，扭矩图薄壁筒扭转应力，纯剪切，剪应变，剪切虎克定律，剪应力互等定理；熟练掌握、重点：圆轴扭转的应力和变形，极惯矩，强度条件和刚度条件。

#### 附录 I：截面几何性质

掌握：静矩，形心，惯性矩，惯性积平行移定理，组合图形惯性矩计算。

#### （四）弯曲内力

理解平面弯曲的概念，梁的计算简图；熟练掌握、重点：剪力、弯矩及其方程，剪力图和弯矩图；掌握：剪力、弯矩、分布载荷集度间的微分关系。

#### （五）弯曲应力

熟练掌握、重点：纯弯曲时的正应力及其推广，正应力强度条件应用；掌握矩形截面剪应力；理解：其它截面应力简介

#### （六）弯曲变形

掌握积分法、叠加法求梁的变形，简单静不定梁，梁的刚度校核。

#### （七）应力状态及强度理论

掌握应力状态概念，平面应力状态分析的解析法；理解平面应力状态分析的图解法；掌握三向应力状态下的最大剪应力，广义虎克定律，四个强度理论。

#### (八) 组合变形

掌握拉（压）弯曲组合变形的强度计算；熟练掌握、重点：扭转与弯曲组合变形的强度计算。

#### (九) 压杆稳定

掌握压杆稳定的概念；熟练掌握、重点：压杆临界应力，欧拉公式，经验公式，稳定校核。

#### (十) 能量法

掌握杆件变形能；熟练掌握、重点：单位载荷法，莫尔积分，图乘法。

#### (十一) 静不定结构

掌握变形比较法；熟练掌握、重点：力法求解一次静不定结构；掌握、难点：求解二、三次静不定结构、对称与反对称性质的利用。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	绪论 材料力学的任务，研究对象，变形固体的基本假设，外力及其分类，内力截面法和应力的概念，变形和应变，杆件的基本变形	讲授	3	2 : 1
2	拉伸和压缩、剪切 轴向拉压，应力和变形计算，拉压强度条件	讲授	3	2 : 1
	纵向及横向变形，线应变，泊松比，弹性模量，材料拉压力学性能，安全系数，许用应力，应力集中 习题分析 ★金属轴向拉压实验	讲授 练习 实验	2 2	2 : 1
	拉伸、压缩静不定问题，温度应力和装配应力 剪切、挤压的概念和实用计算	讲授 练习	2 2	2 : 1
3	扭转 外力偶矩计算，扭矩，扭矩图薄壁筒扭转应力，纯剪切，剪应变，剪切虎克定律，剪应力互等定理	讲授	3	2 : 1
	圆轴扭转的应力和变形，极惯性矩，强度条件和刚度条件 习题分析 ★扭转实验	讲授 练习 实验	3 2	2 : 1
附录 I	截面几何性质 静矩，形心，惯性矩，惯性积平行移定理，	讲授	2	2 : 1

	组合图形惯性矩计算			
4	弯曲内力 平面弯曲的概念, 梁的计算简图, 剪力、弯矩及其方程, 剪力图和弯矩图, 剪力、弯矩、分布载荷集度间的微分关系, 习题分析	讲授 练习	8	2 : 1
5	弯曲应力 纯弯曲时的正应力及其推广, 正应力强度条件	讲授	2	2 : 1
	矩形截面剪应力及其它截面应力简介, 习题分析 ★梁的正应力实验	讲授 练习 实验	4 2	2 : 1
6	弯曲变形 积分法、叠加法求梁的变形, 简单静不定梁, 梁的刚度校核	讲授	4	2 : 1
7	应力状态及强度理论 应力状态概念, 平面应力状态的分析, 解析法和图解法	讲授	4	2 : 1
	三向应力状态下的最大剪应力, 广义虎克定律, 四个强度理论	讲授	4	2 : 1
8	组合变形 拉(压)弯曲组合变形的强度计算, 扭转与弯曲组合变形的强度计算, 习题分析	讲授 练习	6	2 : 1
9	压杆稳定 压杆稳定的概念, 临界应力, 欧拉公式, 经验公式, 稳定校核, 习题分析	讲授 练习	4	2 : 1
10	能量法 杆件变形能, 单位载荷法, 莫尔积分, 图乘法, 习题分析	讲授 练习	10	2 : 1
11	静不定结构 变形比较法, 力法求解静不定结构, 对称与反对称性质的利用, 习题分析	讲授 练习	10	2 : 1

#### 四、课程其他教学环节要求

1、作业均为计算题：每次课（2学时）3—4题，习题总数为100—120题。对学有余力及考研的学生适当布置一些参考提高的题目。

2、安排相应实验使学生对相应知识具有一定的分析能力和初步的实验能力：实验学时数为：6，具体要求详见实验教学大纲

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：物理、高等数学、工程制图、理论力学等。

后续课程：机械设计等。

## 六、教学参考书目

《材料力学》刘鸿文 主编 高等教育出版社 2011 年 1 月，第五版。

《材料力学》范钦珊 主编，高等教育出版社，2000 年第一版。

大纲撰写人：周新祥  
大纲审阅人：张德臣  
负 责 人：刘 健

# x2040631 机械原理课程教学大纲

课程名称：机械原理

英文名称：Theory of Machines and Mechanisms

课程编号：x2040631

学时数：72

其中实验学时数：8      课外学时数：0

学分数：4.5

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质和任务

机械原理是机械类各专业的一门重要的专业基础课，它在培养学生的机械设计能力和创新能力所需的知识能力和素质结构中占有十分重要的地位。

本课程的任务是使学生掌握机构学和机器动力学的基本理论、基本知识和基本技能，学会常用机构的分析和综合方法，并具有进行机械系统运动方案设计的初步能力。

在培养应用型技术人才的过程中，本课程为学生今后从事机械设计、研究、开发和创新奠定必要的基础，并具有增强学生对机械技术工作适应能力的作用。本课程的课程设计是利用课堂所学理论知识进行机构分析与设计的一次综合训练。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### 1、绪论

掌握机器、机构、机械的概念；了解课程的性质，以及该课程在机械类本科教学中的地位与作用，了解本课程的特点与学习方法。

### 2、平面机构的结构分析

了解机构运动简图的概念及其作用，掌握机构运动简图的绘制方法，掌握运动副的概念，理解并掌握平面机构具有确定运动的条件（重点内容），熟练掌握平面机构自由度计算（重点内容），掌握机构的组成原理，掌握基本杆组的概念及平面机构的结构分类方法。

### 3、平面机构的运动分析

掌握用瞬心法作机构的速度分析；深入理解同一构件上两点之间的运动关系以及两构件上重合点之间的运动关系，熟练掌握用矢量方程图解法进行平面机构的运动分析（既是重点也是难点），了解用矢量方程解析法进行平面机构的运动分析。

### 4、平面机构力分析

了解构件惯性力的确定方法（一般力学方法）及构件组的静定条件，掌握用图解法进行平面II级机构的动态静力分析。

### 5、机械效率、摩擦与自锁

了解机械效率的概念，理解理想机械的意义，掌握机械效率的计算方法；了解总反力、摩擦角、摩擦圆的概念；掌握平面机构运动副中摩擦的分析方法；熟练掌握用图解法对平面

机构进行考虑摩擦时的受力分析（重点内容）。

#### 6、机械的平衡

了解刚性转子的平衡、转子的许用不平衡量。

#### 7、机械的运转及其速度波动的调节

了解机械运转的三个阶段，掌握机械系统等效动力学模型的建立方法及意义，掌握机械运动方程式的求解方法（要求一种情况：等效转动惯量和等效力矩均为位置的函数），了解机械产生速度波动的原因，掌握周期性速度波动的调节方法（飞轮设计）（重点内容）。

#### 8、平面连杆机构及其设计

了解连杆机构的特点、类型及应用，了解平面四杆机构的演化形式，掌握平面四杆机构的工作特性（重点内容），掌握作图法设计平面四杆机构（1. 已知活动铰链中心的位置；2. 按给定的行程速比系数  $K$  设计四杆机构）（重点内容）。

#### 9、凸轮机构及其设计

了解凸轮机构的应用与分类，掌握常用的推杆运动规律及其特性，掌握作图法设计凸轮的轮廓曲线（只要求直动从动件盘形凸轮机构），掌握凸轮机构的压力角，了解运动失真的概念以及凸轮基圆半径的确定。

#### 10、 齿轮机构及其设计

了解齿轮机构的应用与分类，了解齿廓啮合基本定律并理解其意义，了解渐开线的形成，掌握渐开线特性，掌握渐开线方程式及渐开线齿廓的啮合特点。熟练掌握渐开线标准齿轮的基本参数和几何尺寸计算方法，掌握渐开线直齿轮的正确啮合条件及连续传动条件，理解标准中心距及啮合角的概念，掌握重合度的物理意义及计算。了解渐开线齿廓的切制方法，根切现象及最少齿数的概念，掌握变位齿轮几何尺寸计算及变位齿轮设计方法。（既是重点也是难点）

掌握斜齿轮的基本参数及几何尺寸计算、正确啮合条件、重合度，了解斜齿轮当量齿轮、当量齿数的概念、意义，掌握当量齿数计算公式。了解蜗杆传动的特点、类型，掌握蜗杆传动的正确啮合条件、主要参数及几何尺寸计算。了解直齿圆锥齿轮的当量齿轮及当量齿数的概念，了解直齿圆锥齿轮传动的几何尺寸和尺寸计算。

#### 齿轮系及其设计

了解齿轮系的分类，熟练掌握定轴轮系、周转轮系及复合轮系的传动比计算方法（重点内容），了解轮系的功用。

#### 12、其他常用机构

了解几种其他常用机构的工作原理、运动特点及应用。

#### 13、机械系统的方案设计

了解机械系统设计的一般过程，了解机构的选型、组合方式、运动循环图的拟定和创新设计等方面的基本知识。了解机械系统运动方案设计的基本步骤和功能分析方法。了解机械系统运动方案的评价标准。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
----	------	--------	------	--------

一	绪论	讲授	1	2: 1
二	机构的结构分析	讲授	5	
三	平面机构的运动分析	讲授	8	
四	平面机构的力分析	讲授	2	
五	机械的效率、摩擦和自锁	讲授	6	
六	机械的平衡	讲授	2	
七	机械的运转及其速度波动的调速	讲授	6	
八	平面连杆机构及其设计	讲授	5	
九	凸轮机构及其设计	讲授	3	
十	齿轮机构及其设计	讲授	16	
十一	齿轮系及其设计	讲授	7	
十二	其他常用机构	讲授	1	
十三	机械系统的方案设计	讲授	2	
十四	实验一：机构运动简图的测绘	实验	2	
十五	实验二：渐开线齿轮范成原理(演示实验)	实验	1	
十六	实验三：齿轮参数测定	实验	2	
十七	实验四：机构运动创新设计	实验	3	

#### 四、课程其他教学环节要求

本课程除课堂教学外，课后安排必要的作业、实验。实验不参加或不合格者，不准参加期末考试。期末进行机械原理课程设计。

##### (一) 实验环节

实验前，学生应仔细阅读实验指导书，明确实验的目的、要求和实验方法；实验完成后，学生应按时上交实验报告。

##### (二) 作业

每章课后均留有一定数量的习题，作业的类型主要是理论分析题与设计计算题（其中运动分析和齿轮部分的作业数量和难度均比较大）。

##### (三) 课程设计

课程设计分为两部分，第一部分采用图解法，每人需完成 1 号图纸 1 张；第二部分采用解析法，编写计算程序，要有结果数据及曲线图。

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课主要有：高等数学、大学物理、机械制图、理论力学等；本课程的后续课主要有：机械设计、专业课、毕业设计等。

## 六、教学参考书目

1. 《机械原理》 孙桓，陈作模. 高等教育出版社 2006 年第 7 版
2. 《机械原理》 郑文维，吴克坚. 高等教育出版社 1997 年第 7 版
3. 《机械原理教程》 申永胜. 清华大学出版社 1999 年第 1 版
4. 《机械原理学习指南》 孙桓主编. 高等教育出版社 1998 年第 3 版

大纲撰写人：王锐昌  
魏春雨  
大纲审阅人：唐 萍  
徐则宁  
负 责 人：刘 健

# x3011291 热工基础课程教学大纲

课程名称：热工基础

英文名称：Fundamental of Thermodynamics and Heat Transfer

课程编号：x3011291

学时数：48

其中实验（实训）学时数：0                      课外学时数：0

学分数：3

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械工程

## 一、课程的性质和任务

《热工基础》是一门必修的专业基础课，它包含工程流体力学、工程热力学和传热学三部分内容。工程流体力学的任务是介绍流体的力学性质、流体力学的基本概念和观点、基础理论和常用分析方法、有关工程应用知识等，培养学生具有对简单流体力学问题的分析和求解能力；工程热力学的任务是介绍物质的热力性质、热能与其它能量之间相互转换的基础理论，使学生能够准确地理解工程热力学的基本概念和术语，掌握热力学第一定律和热力学第二定律，了解工程热力学的知识对热能动力系统和设备进行设计、计算和分析方法；传热学的任务是介绍热量传递的基本规律及控制和优化热量传递过程的基本方法，使学生能够掌握热能传递的基本规律和基本理论，具有利用传热学知识解决、分析工程实际问题的能力。通过该课程的学习，提高学生分析和解决机械工程系统热力系统问题的能力，为今后学习其它专业课程、从事相关的工程技术和科学研究工作打下坚实基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

本课程的授课内容与教学要求如下：

### 第一部分 工程流体力学

#### 第1章 流体概述及其主要物理性质

流体力学的研究对象、任务和方法，流体力学的发展概况，作用在运动流体上的力，流体的主要力学性质，流体力学模型。

##### （1）基本要求

正确理解流体的主要物理性质，掌握质量力、表面力、粘滞力的物理含义，包括粘性和牛顿内摩擦定律；熟悉研究流体力学的主要方法，流体力学模型，正确理解流体连续介质、理想流体和实际流体、不可压缩流体和可压缩流体的概念。

##### （2）重点

粘滞力的物理含义、牛顿内摩擦定律、流体的力学模型（流体的物性及作用在流体上的力）。

##### （3）难点

惯性力是质量力，牛顿内摩擦定律的应用计算。

## 第2章 流体静力学

流体的静压强及其特性、流体静压强的分布规律、压强的计算基准和量度单位，流体平衡微分方程、液体的相对平衡，作用于平面的液体压力、作用于曲面的液体压力

### (1) 基本要求

掌握流体静压强的概念及其性质；掌握流体平衡微分方程式及应用，了解压强和总压力的计算。

### (2) 重点

流体静压强的特性，流体静力学基本方程式的应用，静止流体作用在平面、曲面上力的分析。

### (3) 难点

绝对压强和相对压强，作用在平面上的流体压力的计算，流体的平衡微分方程和相对平衡。

## 第3章 流体运动学与动力学基础

描述流体运动的两种方法，恒定流动和非恒定流动、流线和迹线、一元流动模型，连续性方程流体运动微分方程、元流伯努利方程、总流能量方程及其应用，总水头线和测压管水头线，总流动量方程

### (1) 基本要求

了解描述流体运动的两种方法，建立以流场为对象描述流体运动的概念；掌握连续性方程式，流体微团运动的基本形式和理想流体运动微分方程式（欧拉运动方程式）；牢固掌握流体运动的总流分析法，能够比较灵活地综合运用连续方程式，能量方程式（伯努利方程式）和动量方程式计算总流问题。

### (2) 重点

流体运动的基本概念，伯努利方程式的应用，动量定理的应用。

### (3) 难点

连续性方程、能量方程、动量方程的灵活应用。

## 第4章 流体阻力和水头损失

沿程损失和局部损失、层流紊流和雷诺数、均匀流动方程式，圆管中的层流运动、紊流脉动与时均法、紊流半径经验理论、尼古拉兹实验、紊流阻力系数的半经验公式、工业管道和柯列勃洛克公式、非圆管的沿程损失、管道流动的局部损失、减少阻力的措施。

### (1) 基本要求

掌握流体运动微分方程式（纳维—司托克斯方程式）及应用；掌握流体运动的两种流动状态及其判别；了解能量损失阻力系数和水头损失的原因，明确影响阻力系数的因素，熟练掌握计算阻力系数和水头损失方法。

### (2) 重点

沿程及局部阻力的计算。

### (3) 难点

时均法和紊流半径经验理论的基本概念，局部损失产生的位置和原因。

## 第二部分 工程热力学

### 第1章 基本概念

#### (1) 基本要求

掌握工程热力学的学习任务、学习方法以及应注意的问题；理解能源的组成以及各种能源之间的转换途径；了解几种热能转换装置的工作过程。

了解工程热力学中的一些基本术语和概念：热力系统、平衡状态、准静态过程、可逆过程；掌握状态参数的特征，基本状态参数  $p$ 、 $v$ 、 $T$  的定义和单位等，绝对压力和相对压力的计算；几种温标间的相互换算。掌握热量和功量过程量的特征，并会用系统的状态参数对可逆过程的热量、功量进行计算；理解热力循环的概念，了解正、逆热力循环的工作系数的计算方法。

#### (2) 重点

状态参数的特征；几种温标间的相互换算；热量和功量过程量的特征，并会用系统的状态参数对可逆过程的热量、功量进行计算。

#### (3) 难点

热量和功量过程量的特征，并会用系统的状态参数对可逆过程的热量、功量进行计算。

### 第2章 理想气体性质

#### (1) 基本要求

熟练掌握并正确应用理想气体状态方程式，应用定值比热计算过程热量；理解比热的物理意义、定压比热与定容比热之间的关系，理解混合气体性质；了解真实比热与平均比热的概念、实际气体状态方程。

#### (2) 重点

理想气体状态方程式，应用定值比热计算过程热量。

#### (3) 难点

比热的物理意义、定压比热与定容比热之间的关系。

### 第3章 热力学第一定律

#### (1) 基本要求

掌握热量、储存能、功的概念，内能、焓的物理意义；熟练应用热力学第一定律解题，牢固掌握闭口系统的热力学第一定律解析式及开口系统稳定流动能量方程式在不同场合的具体应用以及它们之间的内在联系，也应掌握充气 and 放气过程的计算。

#### (2) 重点

热力学第一定律。

#### (3) 难点

热力学第一定律。

### 第4章 理想气体热力过程及气体压缩

#### (1) 基本要求

掌握定容、定压、定温、绝热、多变过程中状态参数  $p$ 、 $v$ 、 $t$ ； $\Delta u$ 、 $\Delta h$ 、 $\Delta s$  的计算，过程量  $Q$ 、 $W$  的计算，以及上述过程在  $p$ - $v$ 、 $t$ - $s$  图上的表示。

#### (2) 重点

定容、定压、定温、绝热、多变过程中状态参数  $p$ 、 $v$ 、 $t$ 。

(3) 难点

定容、定压、定温、绝热、多变过程中状态参数  $p$ 、 $v$ 、 $t$ 。

## 第5章 热力学第二定律

(1) 基本要求

了解卡诺循环及卡诺定理的结论与热力学意义；理解热力学第二定律实质及对生产实践的指导意义。

(2) 重点

热力学第二定律。

(3) 难点

热力学第二定律。

## 第三部分 传热学

### 第1章 传热学绪论

传热学的内容与意义，传热学与专业的关系，单位制

(1) 基本要求

了解传热学的概念和研究方法；掌握导热、热对流和热辐射三种基本传热方式及特点，能分析实际传热问题的各个传热环节；掌握传热过程的定义以及传热系数的概念；理解串并、联热阻叠加原则；了解传热学的发展简史。

(2) 重点

导热、热对流和热辐射三种基本传热方式及特点。

(3) 难点

传热过程的定义以及传热系数的概念。

### 第2章 导热

(1) 基本要求

掌握导热系数概念，傅里叶数的物理意义；熟悉傅里叶定律、导热微分方程及常见的三类边界条件；掌握一维导热计算：平壁、复合平壁、圆筒壁、单层球壳的导热计算；了解等截面直肋的导热，肋片强化传热的原理；非稳态导热过程与特点。

(2) 重点

导热系数概念，傅里叶数的物理意义

一维导热计算：平壁、复合平壁、圆筒壁、单层球壳的导热计算

(3) 难点

导热系数概念，傅里叶数的物理意义

### 第3章 对流换热

(1) 基本要求

了解对流换热分类及数学描写，对流换热微分方程组及定解条件，管内流动、外掠横管、自然对流的流动和换热特征；熟悉对流换热的影响因素，掌握流动边界层和热边界层的概念。

(2) 重点

对流换热微分方程组及定解条件

(3) 难点

对流换热的影响因素，流动边界层和热边界层的概念

#### 第4章 辐射换热

(1) 基本要求

掌握热辐射的基本概念，热辐射的基本定律，实际物体的热辐射特性。掌握辐射换热的基本计算，了解角系数的几种求解方法，多表面辐射换热的计算方法，遮热板的应用领域，辐射换热等效网络分析法；了解热辐射、辐射力、黑体、发射率、光谱辐射力、光谱发射率、定向发射率、定向辐射强度、灰体和光谱吸收比等基本概念，表面辐射热阻及空间辐射热阻的概念；了解黑体辐射三个基本定律，基尔霍夫定律，角系数的定义、性质。

(2) 重点

辐射换热的基本计算

(3) 难点

热辐射的基本概念，热辐射的基本定律

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
	第一部分 流体力学		<b>12</b>	
1	第1章 流体及其主要物理性质	讲授	2	2: 1
2	第2章 流体静力学	讲授	4	2: 1
3	第3章 流体运动学与动力学基础	讲授	4	2: 1
4	第4章 流体阻力和水头损失	讲授	2	2: 1
	第二部分 工程热力学		<b>20</b>	
5	第1章 基本概念	讲授	4	2: 1
6	第2章 理想气体性质	讲授	4	2: 1
7	第3章 热力学第一定律	讲授	4	2: 1
8	第4章 理想气体热力过程	讲授	2	2: 1
9	第5章 热力学第二定律	讲授	6	2: 1
	第三部分 传热学		<b>16</b>	
10	第1章 传热学绪论	讲授	2	2: 1
11	第2章 导热	讲授	6	2: 1

12	第3章 对流换热	讲授	2	2:1
13	第4章 辐射换热	讲授	6	2:1

#### 四、课程其他教学环节要求

本课程授课外的教学环节主要是以作业形式完成，课后布置适量作业，是为了消化、理解和巩固授课内容；要求学生独立完成。

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：高等数学、大学物理、理论力学、材料力学

#### 六、教学参考书目

《工程流体力学（第一版）》	袁思熙	石油工业出版社	2000
《流体力学》	刘建军	北京大学出版社	2005
《热工基础（第三版）》	张学学	高等教育出版社	2015年
《热工基础》	童钧耕、赵镇南	高等教育出版社	2009年
《热工基础与应用（第三版）》	傅秦生	机械工业出版社	2015年
《热工基础（第三版）》	童钧耕	上海交通大学出版社	2016年
《热工基础（第二版）》	王修彦、张晓东	中国电力出版社	2013年

大纲撰写人：张新宇

大纲审阅人：韩冰

负责人：刘健

# x3040011 液压与气压传动课程教学大纲

课程名称：液压与气压传动

英文名称：Hydraulic & Pneumatic

课程编号：x3040011

学时数：56

其中实验（实训）学时数：10

课外学时数：0

学分数：3.5

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质和任务

液气压传动与控制是机械类专业一门专业基础必修课。通过本课程的学习，掌握工程流体力学的有关基本概念、基本理论；掌握主要常用液压元件和气压元件的工作原理和主要特点；能正确选用标准元件，对已有设备的液压系统和气压系统进行初步分析，培养学生分析和解决工程实际问题的能力。并通过实验教学，加深学生对理论教学的掌握，培养学生的动手能力，提高学生工程实践意识。为学生毕业设计及今后工作中设计液压系统与气压系统奠定基础。

## 二、课程教学内容的要求、重点和难点

本课程的授课内容与教学要求如下：

### 第一篇 液压传动

#### （一）绪论

了解液压与气压传动发展概述、液压传动的优缺点、控制方式及应用；掌握液压传动的工作原理及其组成部分。

重点：液压传动的工作原理及其组成部分，压力、流量两个重要概念。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学。

#### （二）液压流体力学基础知识

了解工作介质的种类与选择、污染与控制，孔口和缝隙流动，液动力；理解流体力学基本概念；掌握工作介质的性质，流体绝对压强、相对压强和真空度的概念，液压冲击和气穴现象；熟练掌握流体力学能量方程。

重点：工作介质的性质，流体绝对压强、相对压强和真空度的概念，液压冲击和气穴现象。

难点：流体力学能量方程。

教学建议：多看例题，使学生对动力学三个方程有充分的理解。

#### （三）液压泵及液压马达

了解液压泵和液压马达结构；掌握液压泵和液压马达的工作原理，液压泵的结构特点；熟练掌握液压泵和液压马达的职能符号、性能参数及计算。

重点：液压泵和液压马达的结构特点，液压泵和液压马达的性能参数及计算。

难点：液压泵、液压马达和液压缸的性能参数及计算。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学。

#### （四）液压缸

了解液压缸的结构，液压缸的设计计算；掌握液压缸的结构特点；熟练掌握液压缸的职能符号、性能参数及计算。

重点：液压缸的输出速度和输出力的计算。

难点：液压缸差动连接时输出速度和输出力的计算。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学。多举液压缸在各种工作场合的应用。

#### （五）液压控制阀

了解伺服阀、比例阀、数字阀等；熟练掌握常用方向控制阀、压力控制阀和流量控制阀的工作原理、职能符号和作用。

重点和难点：常用方向控制阀、压力控制阀和流量控制阀的工作原理。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学，多举例子并分析各类元件在回路中的应用。

#### （六）液压辅助装置

了解蓄能器、过滤器、冷却器、油箱等分类和工作原理，蓄能器的容积计算；掌握蓄能器、过滤器、冷却器、油箱等的作用、职能符号。

重点：蓄能器、过滤器、冷却器、油箱等的作用、职能符号。

难点：蓄能器的容积计算。

教学建议：由学生自学，要求学生熟悉常用的液压辅件的工作原理，结构和特点，以达到正确选用，合理使用的目的。

#### （七）液压基本回路

熟练掌握调速回路、压力控制回路、方向控制回路、流量控制回路和多缸动作回路。重点：压力控制回路、流量控制回路和多缸动作回路。

难点：调速回路。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学，多举回路例子及分析各类元件在回路中的应用。

#### （八）典型液压系统

熟练掌握分析液压系统的方法。

重点和难点：液压系统的分析。

教学建议：利用屏幕显示典型液压系统原理图并进行工作原理讲解。

## 第二篇 气压传动

#### （九）气压传动基础知识

了解气压传动发展概述、气压传动的优缺点及应用，了解空气的性质、空气在管路中的流动性质；掌握气压传动的工作原理及其组成部分。

重点：气压传动的工作原理及其组成部分，压力、流量两个重要概念。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学。

#### (十) 气动元件

熟练掌握气缸的工作原理，常用气动控制元件的原理，掌握逻辑元件的工作原理、选用及应用。

重点：气缸的工作原理，常用气动控制元件的原理，逻辑元件的工作原理、选用及应用。

难点：逻辑元件的工作原理、选用及应用。

#### (十一) 气源装置与启动辅助元件

掌握空气压缩机和气缸的工作原理，气缸的计算；熟练掌握气源装置、气源净化装置和其它辅助元件的作用及职能符号。

重点：空气压缩机和气缸的工作原理，气缸的计算；气源装置、气源净化装置和其它辅助元件的作用及职能符号。

难点：空气压缩机和气缸的工作原理。

教学建议：多做习题提高学生的解题能力。

#### (十二) 气动回路

熟练掌握换向回路、速度控制回路、压力控制回路、气液联动回路、延时回路、安全保护和操作回路和顺序动作回路的工作原理及作用等，

重点和难点：各种回路的工作原理及作用。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学，帮助学生多分析各种回路。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	2	讲授	2: 1
二	液压流体力学基础	6	讲授	2: 1
三	液压泵及液压马达	6+3	讲授+实验	2: 1
四	液压缸	2	讲授	2: 1
五	液压控制阀	6+3	讲授+实验	2: 1
六	辅助元件	2	讲授+自学	2: 1
七	基本回路	8+2	讲授+实验	2: 1
八	典型液压系统	4	讲授	2: 1
九	气压传动基础知识	2	讲授	2: 1
十	气动控制元件	4	讲授	2: 1
十一	气源装置和气动辅助元件	2	讲授	2: 1
十二	气动回路	2+2	讲授+实验	2: 1

### 四、课程其他教学环节要求

本课程授课外的教学环节主要是以作业和实验形式完成。教材上的习题和自编的习题集是为了消化、理解和巩固授课内容；实验教学，进一步加深学生对理论教学的掌握，培养学生的动手能力。

### (一) 实践教学

序号	实验项目名称	实验内容	学时	实验类型	实验要求	实验者类别
1	油泵性能	了解液压泵的主要性能指标，学会泵特性曲线的测试方法。	1	验证性	必修	本科生
2	液压阀特性	深入理解溢流阀的调压偏差和调压范围，对压力超调量的感性认识。	2	验证性	必修	本科生
3	油泵和液压阀的拆装	了解齿轮泵、叶片泵、柱塞泵和各类阀的结构。	1	验证性	必修	本科生
4	液压调速回路	学会测定各种节流调速回路的性能，并做出其机械特性曲线。	2	验证性	必修	本科生
5	液压回路组装实验	学会组装液压回路	2	综合性	必修	本科生
6	气压回路组装实验	学会组装气压回路	2	综合性	必修	本科生

### (二) 作业部分:

① 每周固定 2 小时答疑，每课后留作业，每周收一次作业，并逐人批改。布置作业习题 45-55 道，要求独立完成。

## 五、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程：《理论力学》、《材料力学》、《机械原理》、《机械设计》、《控制工程基础》。

(二) 后续课程：《液压伺服系统》、《液压控制综合实训》

## 六、教学参考书目

### (一) 选用教材:

1、液压与气压传动 刘延俊 主编 高等教育出版社 2005 年

### (二) 参考教材:

1、液压与气压传动 朱洪涛 主编 清华大学出版社 2005 年

2、液压传动 方桂花 主编 地震教育出版社 2002 年

3、液压传动与气压传动 姜继海 主编 高等教育出版社 2002 年

4、液压与气压传动 左健民 主编 机械工业出版社 2001 年第 2 版

大纲撰写人：姚 瑶

实验教师：徐广普

实验中心主任：徐泽宁

大纲审阅人：王更柱

负 责 人：刘 健

# x3040021 冶炼机械设计理论课程教学大纲

课程名称：冶炼机械设计理论

英文名称：Metallurgical Machinery Design Theory

课程编号：x3040021

学时数：56

其中实验学时数：6                  课外学时数：0

学分数：3.5

适用专业：机械设计制造及其自动化

## 一、课程的性质和任务

“冶炼机械设计理论”由炼铁机械和炼钢机械两部分组成，是一门专业课。

该课的目的和任务：根据炼铁和炼钢生产的工艺要求，通过典型设备讲授，分析炼铁和炼钢机械的结构特点，培养学生的工艺分析、运动参数和力能参数分析、设备事故故障分析和设备结构分析能力；培养和提高学生进行总体参数分析与计算的能力（力能参数、运动参数和尺寸参数）。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

总的要求是使学生对冶炼的工艺过程和冶炼机械的结构、运动参数和力能参数等的分析有较系统全面的理解，重点掌握炼铁机械的上料和炉顶装料设备和工艺工程以及炼钢机械的转炉倾动和连铸装置的工艺工程、结构特点和设计计算。

炼铁机械：

### （一）绪论

了解高炉生产的工艺过程、特点及其对机械设备的要求；

了解现代高炉生产技术概况；

了解直接还原炼铁。

### （二）原料的准备和供应设备

了解并掌握原料场机械设备结构特点；

了解供料设备；

熟练掌握振动筛主要结构及动力学基本理论（重点、难点）。

### （三）高炉上料机

了解高炉上料的形式，掌握料车上料机组成及受力分析（重点）；

掌握钢绳静张力计算；

掌握钢绳动张力计算；

掌握上料机电机功率计算及验算（重点）。

### （四）炉顶装料设备

概述；

了解布料基本知识；  
理解高压操作基本概念；  
掌握双钟炉顶结构及布料器的功率计算（重点）；  
了解炉顶装料设备的发展；  
熟练掌握无料钟炉顶的结构和计算（重点）。

炼钢机械：

#### （一）绪论

了解本课程研究的对象和内容；  
了解本课程在教学中的地位；  
了解炼钢的基本工艺和炼钢的主要设备；  
了解炼钢机械设计的基本要求和一般过程。

#### （二）转炉炉体及其支承装置

掌握转炉炉体及其组成，炉壳的负荷特点及变形；  
掌握托圈及耳轴的结构特点和维护知识（重点）；  
掌握炉体和托圈的联接装置的结构特点和工作原理（重点）。

#### （三）转炉倾动机构

掌握转炉倾动机构的设计原则与基本参数；  
掌握转炉倾动机构的配置形式（重点）；  
了解转炉倾动机构的驱动和传动。

#### （四）转炉倾动机构的倾动力矩的计算

掌握空炉力矩的计算方法；  
掌握炉液力矩的计算方法（重点、难点）；  
理解高斯积分法计算炉液力矩的思路和步骤（重点）；  
掌握转炉倾动力矩的计算思路（空炉力矩，炉液力矩，摩擦力矩）和转炉倾动力矩曲线的绘制（重点）；

掌握最佳耳轴位置的确定方法。

#### （五）转炉倾动机构扭振力矩的计算

了解转炉倾动机构制动的特点和类型；  
理解扭转振动分析的步骤和内容；  
掌握扭振的特点和力学模型；  
掌握阻力启动的力学模型和力矩的计算及动载系数的计算（重点、难点）；  
掌握松弛启动的力学模型和力矩计算；  
掌握间隙启动的力学模型和力矩的计算。

#### （六）连铸设备概述

了解连铸的主要设备类型和连铸的发展情况

#### （七）连铸的总体参数确定

铸坯断面的确定，拉坯速度的确定，曲率半径的确定，连铸机流数的确定（重点）；  
液相矫直诸参数的确定（重点）；

顶弯时诸参数的确定（重点）。

#### （八）连铸机主体设备

了解浇注设备的特点和类型；

掌握结晶器及振动装置的特点和类型和相关的计算（重点）；

铸坯导向及拉矫装置设计。

### 三、教学方式及学时分配

教学以讲授为主，其中炼铁机械占 24 学时，实验占 4 学时；炼钢机械占 26 学时，实验占 2 学时，具体教学内容和学时分配详见下表：

炼铁机械部分：

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	绪论	讲授	4	1: 0.5
2	原料的准备和供应设备	讲授	4	1: 0.5
3	高炉上料机	讲授	8	1: 0.5
4	炉顶装料设备	讲授	8	1: 0.5
5	实验		4	1: 0.5

炼钢机械部分：

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	绪论	讲授	1	1: 0.5
2	转炉炉体及其支承装置	讲授	1	1: 0.5
3	转炉倾动机构	讲授	2	1: 0.5
4	转炉倾动力矩的计算	讲授	5	1: 0.5
5	转炉倾动机构扭振力矩的计算	讲授	8	1: 0.5
6	连铸设备概述 及连铸的总体参数确定	讲授	4	1: 0.5
7	连铸机主体设备	讲授	5	1: 0.5
8	实验		2	1: 0.5

### 四、课程其他教学环节要求

#### 1、实验环节

实验学时数为：6

实验项目及内容详见实验教学大纲。

#### 2、作业

每章课后平均留 1 道习题，作业类型主要是计算题和理论分析题。

### 五、本课程与其它课程的联系

先修课程：理论力学、材料力学、机械原理、机械设计和机械制造工艺。后续课是毕业设计等。

## 六、教学参考书目

- 《炼铁机械》（修订版） 严允进主编 冶金工业出版社 1998  
《炼钢机械设计理论》（第二版）罗振才主编 冶金工业出版社 2008年  
《炼钢设备》 潘毓淳主编 冶金工业出版社 1992  
《冶金机械设计理论》 邹家祥主编 冶金工业出版社 1998  
《振动机械的理论与应用》 闻帮椿 机械工业出版社 1980

大纲撰写人：刘 健  
                  宋 华  
大纲审阅人：韩 冰  
负 责 人：刘 健

# x3040031 轧钢机械设计理论课程教学大纲

课程名称：轧钢机械设计理论

英文名称：Design and Theory of Rolling Equipment

课程编号：X3040031

学时数：64

其中实验（实训）学时数：6                      课外学时数：0

学分数：4.0

适用专业：机械设计制造及其自动化

## 一、课程的性质和任务

本课程是机械设计制造及其自动化专业的专业必修。通过本课程的学习，使学生能够比较全面地了解和掌握轧钢机械设备的用途、结构和计算方法；并了解国内外轧钢生产及机械设备的最新发展情况，培养学生具有综合应用所学知识，分析、改进和设计现有轧钢设备的初步能力。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）绪论

#### 1. 基本要求

了解：国内外轧钢机械及技术的发展状况，轧钢生产的主要产品。

理解：轧钢机械主要设备的类型和作用。

掌握：轧机的标称方法。

#### 2. 重点和难点

（1）重点：轧机的标称

（2）难点：无

### （二）轧制力能参数

#### 1. 基本要求

（1）了解：轧制原理的基本知识。

（2）理解：轧制时接触弧上单位压力的影响因素。

（3）掌握：咬入条件，金属塑性方程式及其意义，各种平均单位压力计算公式的适用范围、四辊轧机工作辊保持稳定的条件，四辊轧机工作辊受力分析，轧机主电机功率计算。

#### 2. 重点和难点

（1）重点：咬入条件，各种平均单位压力计算公式的适用范围，四辊轧机工作辊保持稳定的条件，四辊轧机工作辊受力分析，轧机主电机功率计算。

（2）难点：带张力轧制时四辊轧机工作辊受力分析

### （三）轧辊与轧辊轴承

#### 1. 基本要求

- (1) 了解：轧辊材料、类型与结构；轧辊轴承的工作特点
- (2) 理解：轧辊轴承的类型与特点
- (3) 掌握：轧辊基本尺寸参数的确定；轧辊的强度校核；轧辊轴承寿命计算

## 2. 重点和难点

- (1) 重点：轧辊基本尺寸参数的确定；二辊、四辊轧机轧辊强度计算的特点；
- (2) 难点：工作辊与支承辊之间接触应力的计算
- (四) 轧辊调整机构与上辊平衡装置

### 1. 基本要求

- (1) 了解：轧辊调整装置和平衡装置的类型
- (2) 理解：轧辊调整装置和平衡装置的作用，上轧辊平衡力的确定
- (3) 掌握：电动压下装置的工作特点和经常发生的事故，压下螺丝、螺母的设计计算和压下螺丝传动力矩的计算，压下电机功率计算，各类轧机计算平衡力时被平衡重量的确定。

## 2. 重点和难点

(1) 重点：快速电动压下装置和板带轧机电动压下装置的工作特点，压下螺丝、螺母的设计计算和压下螺丝传动力矩的计算，各类轧机计算平衡力时被平衡重量的确定。

- (2) 难点：四辊轧机考虑工作辊与支承辊间不打滑时，上轧辊平衡力的计算

### (五) 轧钢机机架

#### 1. 基本要求

- (1) 了解：机架的类型和特点
- (2) 理解：机架的变形计算
- (3) 掌握：闭式机架强度校核的假设条件及计算方法

## 2. 重点和难点

- (1) 重点：闭式机架强度计算
- (2) 难点：闭式机架强度计算

### (六) 工作机座的刚度、厚度控制和板形控制

#### 1. 基本要求

- (1) 了解：机座刚度的意义，板形控制的基本原理和传统板形控制方法；
- (2) 理解：机座刚度的计算，弹-塑曲线与厚度控制；
- (3) 掌握：提高机座刚度的途径，常用厚度控制方法，典型机座当量刚度控制的方法，板形的基本概念，板形控制的新技术和新型板带轧机特点，获得良好平直度的条件。

## 2. 重点和难点

(1) 重点：提高机座刚度的途径，常用厚度控制方法，典型机座当量刚度控制方法的P-H图，板形的基本概念，板形控制的新技术和新型板带轧机特点，获得良好平直度的条件。

- (2) 难点：厚度控制的基本原理

### (七) 剪切机

#### 1. 基本要求

- (1) 了解：剪切机的类型和用途
- (2) 理解：各种剪切机的工作原理

(3) 掌握：平行刀片剪切机结构参数和力能参数的计算及典型结构的工作过程，斜刀片剪切机剪切力和剪切功的计算方法，

2. 重点和难点

(1) 重点：平行刀片剪切机刀片行程曲线的绘制方法，平行刀片剪切机结构参数和力能参数的计算及典型结构的工作过程，斜刀片剪切机剪切力和剪切功的计算方法，

(2) 难点：平行刀片剪切机构的受力分析。

(八) 飞剪机

1. 基本要求

(1) 了解：飞剪机的基本要求。

(2) 理解：飞剪机的各种类型，施罗曼飞剪机的结构。

(3) 掌握：连续工作制飞剪机的调长原理，匀速机构的类型和工作原理。

2. 重点和难点

(1) 重点：连续工作制飞剪机的调长原理，匀速机构的类型和工作原理

(2) 难点：施罗曼飞剪机的调长原理。

(九) 矫正机

1. 基本要求

(1) 了解：轧件矫正的基本概念和矫正机的各种类型。

(2) 理解：轧件矫正的基本原理。

(3) 掌握：辊式矫正机的大变形和小变形方案，辊式矫正机力能参数和结构参数的计算。

2. 重点和难点

(1) 重点：矫正的实质，辊式矫正机的大变形和小变形方案，辊式矫正机力能参数和结构参数的计算。

(2) 难点：矫正机电机功率的计算。

**三、教学方式及学时分配**

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	绪论	讲授	2	2:1
2	轧制力能参数	讲授	12	2:1
3	轧辊与轧辊轴承	讲授	4	2:1
4	轧辊调整机构与上辊平衡装置	讲授	4	2:1
5	机架	讲授	2	2:1
6	工作机座的刚度、厚度控制和板形控制	讲授	6	2:1
7	剪切机	讲授	10	2:1
8	飞剪机	讲授	8	2:1

9	矫正机	讲授	10	2:1
10	四辊轧机力能参数测试与分析	实验	2	
11	剪切机力能参数测试与分析	实验	2	
12	矫正机力能参数测试与分析	实验	2	

#### 四、课程其他教学环节要求

本课程除课堂教学外，课后安排必要的作业、实验和专题训练环节。

##### 1. 实验

本课程共设三个实验项目，其名称如下，具体实验内容及要求详见实验教学大纲。

实验一：四辊轧机力能参数测试与分析

实验二：剪切机力能参数测试与分析

实验三：矫正机力能参数测试与分析

##### 2. 作业要求

学生需独立完成每次布置的作业题，并按时上交作业。

##### 3. 专题训练

将典型的轧钢机械设备设计分解成若干专题，学生以小组形式共同研究，团结协作完成专题训练，学生需提供三维图、说明书。教师根据图纸和说明书质量、答辩三部分给出专题训练的成绩。

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程为：机械工程测试技术、材料力学、理论力学、机械设计、机械原理等。

后续课程为：毕业实习和毕业设计等。

#### 六、教学参考书目

1. 《轧钢机械》（第3版），邹家祥，冶金工业出版社，2000；
2. 《轧钢机械理论与结构设计》（上、下），施东成，冶金工业出版社，1993；
3. 《轧钢机械设计》，王海文，机械工业出版社，1983。

大纲撰写人：张晓君

大纲审阅人：韩冰

负责人：刘健

# x3040301 冶金设备及自动化课程教学大纲

课程名称：冶金设备及自动化

英文名称：Metallurgical production automation

课程编号：x3040301

学时数：32 其中：理论教学：30 学时

学分数：2

适用专业：机械设计制造及其自动化

## 一、课程的性质和任务

“冶金设备及自动化”是机械设计制造及其自动化的一门专业必修课。通过该课程的学习，可以使学生基本了解冶金机械自动化的现状和冶金设备自动化的基本知识，进一步提高本科生的教学质量，使毕业生更好地为冶金行业服务，同时也为“拓宽专业，增加人才适应”打下良好基础，培养学生成为面向冶金行业生产的高级应用型人才。

## 二、课程内容的的基本要求、重点和难点

### 1 冶金生产自动化的基础

冶金生产工艺流程（重点）、冶金生产自动化系统的分级（重点）、生产控制级过程控制级、基础自动化级、冶金生产计算机控制的分类（重点）、冶金生产计算机控制的基本特点（重点）。

### 炼铁生产自动化

高炉炼铁生产工艺（重点）、高炉炼铁过程控制的数学模型（重点、难点）、人工智能在高炉中的应用、高炉炼铁生产基础自动化（重点）、高炉炼铁专用检测仪表（重点）、高炉炼铁仪表控制系统、高炉炼铁电气传动控制、监控画面、非高炉炼铁生产自动化（了解）、直接还原自动化（了解）、熔融还原自动化（了解）。

### 3 炼钢炉外精炼连铸生产自动化

转炉炼钢生产工艺过程（重点）、转炉炼钢生产过程自动化（重点）、转炉炼钢生产基础自动化（重点）、电炉炼钢生产工艺过程（重点）、电炉炼钢生产自动控制（重点、难点）、炉外精炼生产自动化（难点）、炉外精炼工艺过程（重点）、炉外精炼过程自动化（了解）、连铸工艺过程（重点）、连铸过程自动化（重点）。

### 4 带钢热连轧生产自动化

带钢热连轧生产工艺（重点）、带钢热连轧生产过程自动化（重点）、数学模型（重点）、带钢热连轧生产基础自动化（难点）、基础自动化级功能、轧线检测仪表（重点）。

### 5 带钢冷轧生产自动化

带钢冷轧生产工艺（重点）、带钢冷轧生产过程自动化、模型设定、跟踪功能、数学模型、带钢冷轧生产基础自动化、主传动速度控制和张力控制（难点）、自动厚度控制（重点）、自动板形控制（重点）、动态变规格控制（难点）、冷轧检测仪表、带钢冷轧处理线自动化、酸洗机组自动化控制系统（了解）、连续退火线自动化控制系统（了解）、平整机自动化控制

系统（了解）。

### 三、教学方式及学时分配

教学方式：讲授 32 学时

学时分配：总计 32 学时

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	冶金生产自动化的基础	讲授	8	2:1
2	炼铁生产自动化	讲授	4	2:1
3	炼钢炉外精炼连铸生产自动化	讲授	8	2:1
4	带钢热连轧生产自动化	讲授	6	2:1
5	带钢冷轧生产自动化	讲授	6	2:1

### 四、课程其他教学环节要求

#### （一）课堂教学

- 1、遵守上下课时间，遵守课堂纪律；
- 2、上课认真听讲，认真记笔记，积极思考。

#### （二）作业

- 1、认真复习已学内容；
- 2、认真做作业，不抄袭。

### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：控制工程基础、液压与气压传动等。

后修课程：生产实习、毕业设计等。

### 六、教学参考书目

教材：

王立萍，胡素影编，《冶金设备及自动化》，北京：冶金工业出版社，2011 年，第一版。

参考书：

- [1] 孙一康，王京编，《冶金过程自动化基础》，冶金工业出版社，2006 年，第一版；
- [2] 马竹梧编，《炼铁生产自动化技术》，冶金工业出版社，2006 年，第一版；
- [3] 蒋慎言，陈大纲编，《炼钢生产自动化技术》，冶金工业出版社，2006 年，第一版；
- [4] 蒋慎言编，《连铸及炉外精炼自动化技术》，冶金工业出版社，2006 年，第一版；
- [5] 刘玠，杨卫东，刘文仲编，《热轧生产自动化技术》，冶金工业出版社，2006 年，第一版；
- [6] 孙一康，王京编，《冷轧生产自动化技术》，冶金工业出版社，2006 年，第一版；
- [7] 管克智编，《冶金机械自动化》，冶金工业出版社，1998，第一版。

大纲撰写人：王立萍  
大纲审阅人：唐萍  
负责人：刘健

# x4040021 机械系统设计课程教学大纲

课程名称：机械系统设计

英文名称：Mechanical system design

课程编号：x4040021

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0                  课外学时数：0

学分数：2

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械工程及自动化

## 一、课程的性质和任务

机械系统设计课程是专业选修课，从机械系统的观点出发，讲授机械系统的组成、原理、特点以及它们的设计方法和一般要求，内容包括：机械系统总体设计、执行系统设计、传动系统设计、支承系统设计等内容，通过本课程的学习，使学生从整机的角度和系统的观点，了解一般机械产品设计的规律和特点，扩大机械结构知识面，增强机械设计能力，掌握机械产品设计的基本方法和技术，培养写生具有开发设计性能良好的机械产品的初步技能，本课程可作为机械设计制造及其自动化和机械工程专业方向选修的课程。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）绪论

#### 1. 教学内容

机械工程科学的概念和组成，机械系统的概念、特点、组成和地位，机械系统设计的任务、基本原则及要求，产品产生过程及设计的一般过程，机械系统的设计方法，机械设计发展简史。

#### 2. 基本要求

（1）了解部分：产品产生过程及设计的一般过程，机械系统设计方法及机械设计学发展简史；

（2）理解部分：机械系统设计的组成及其在机械工程中的地位与作用；

（3）掌握部分：机械系统设计的任务、基本原则及要求；

（4）熟练掌握：机械、机械系统的相关概念及学科中的位置。

#### 3. 重点和难点

（1）重点：机械、机械系统的相关概念及学科中的位置。

（2）难点：无。

### （二）机械系统总体设计

#### 1. 教学内容

功能的定义及其分类，功能原理设计及其特点，功能原理设计的设计方法“黑箱法”，功能元的概念及其常用类型，功能结构的概念及其建立方法，功能元的求解方法，系统原理

方案的综合；结构总体设计的任务、原则、步骤及其基本原理；机械系统的总体布置设计；机械系统的总体参数的确定，确定公比的原则，选择电动机的大致过程；机械设备支承系统的设计。

## 2. 基本要求

(1) 了解部分：无

(2) 理解部分：结构总体设计的任务、原则、步骤及其基本原理，选择电动机的一般过程；

(3) 掌握部分：机械系统的功能原理设计的概念、特点、方法和步骤

(4) 熟练掌握：机械系统的总体布置设计和总体参数的确定

## 3. 重点和难点

(1) 重点：功能原理设计的基本概念，主要设计参数及其确定方法。

(2) 难点：无

### (三) 执行系统设计

#### 1. 教学内容

执行系统的组成、功能及分类，执行机构设计的要求和步骤。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：无

(2) 理解部分：执行机构设计的要求

(3) 掌握部分：执行系统的设计步骤

(4) 熟练掌握：执行系统的组成、功能及分类。

#### 3. 重点和难点

(1) 重点：执行系统的设计步骤，执行系统的组成、功能及分类。

(2) 难点：无

### (四) 传动系统设计

#### 1. 教学内容

传动系统的类型及其应用，传动系统的组成；有级变速传动系统的运动设计，结构式和结构网，转速图的拟定，扩大变速系统调速范围的办法，齿轮齿数的确定，齿轮的布置与排列，计算转速的确定。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：传动系统的作用和应用

(2) 理解部分：传动系统的类型及其应用

(3) 掌握部分：传动系统的类型和组成

(4) 熟练掌握：传动系统的运动设计

#### 3. 重点和难点

(1) 重点：有级变速传动系统的运动设计，传动系统结构图的设计与绘制，转速图的拟定。

(2) 难点：无

### (五) 支承系统设计

### 1. 教学内容

支承系统的功用和基本要求；支承系统的的受力与变形分析，支承件的静刚度；支承系统的结构设计中的几个问题：正确选择支承件的截面形状、合理设置肋板和肋条、合理开孔和加盖、提高支承件的局部刚度、提高支承件的接触刚度，支承系统的动态特性。

### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：支承系统的动态特性和热特性
- (2) 理解部分：支承系统的结构设计中的几个问题
- (3) 掌握部分：支承系统的功用和基本要求
- (4) 熟练掌握：支承系统静刚度

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：支承系统的的受力与变形分析，支承件的静刚度。
- (2) 难点： 无

## 三、教学方式及学时分配

教学以讲授为主，总学时为 32 学时，具体教学内容和学时分配详见下表：

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	课堂教学	4 学时	2:1
二	机械系统总体设计	课堂教学	11 学时	2:1
三	执行系统设计	课堂教学	3 学时	2:1
四	传动系统设计	课堂教学	9 学时	2:1
五	支承系统设计	课堂教学	3 学时	2:1
六	测试	机动	2 学时	

## 四、课程其他教学环节要求

本课程涉及的作业或思考题为：

- (1) 机械系统的组成及其黑箱示意图
- (2) 机械系统功能结构图的建立过程
- (3) 变速传动系统的运动设计

## 五、本课程与其它课程的联系

### 1、先修课程：

工程制图、工程力学、金属工艺学、机械原理、机械设计等。

### 2、后修课程：

轧钢机械设计理论、生产实习、毕业设计等。

## 六、教学参考书目

- [1] 《机械系统设计》，侯秀珍主编，哈尔滨工业大学出版社，2015年
- [2] 《机械系统设计》，朱龙根等编著，机械工业出版社，2017年.
- [3] 《机械系统设计》，周堃敏等编著，高等教育出版社，2009年.

大纲撰写人：王 宇  
大纲审阅人：韩 冰  
负 责 人：刘 健

# x4040031 机械优化设计课程教学大纲

课程名称：机械优化设计

英文名称：Optimal Design of Mechanical engineering

课程编号：x4040031

学时数：32

其中实训学时数：8                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械设计制造及其自动化 机械工程

## 一、课程的性质和任务

“机械优化设计”是一门专业选修课。它是在现代计算机广泛应用基础上发展起来的一门新课程，是一种现代设计方法，广泛应用于机械工程设计中。本课程系统阐述优化设计的基本概念、基本理论、常用的优化方法及其在机械设计中的应用。通过本课程的学习，培养学生应用优化设计方法和理论进行机械工程设计的能力和水平。以便在以后的机械设计工作中设计出性能优良、外型美观、价格低廉的机械产品。

## 二、课程教学内容的要求、重点和难点

### （一）绪论

理解什么是机械优化设计；了解优化设计在机械设计中的作用；了解机械优化设计的发展情况。

### （二）机械优化设计的基本术语和数学模型

理解简单机械优化设计示例；掌握设计变量、目标函数、约束函数及可行域概念(重点)；掌握数学模型一般表达式；理解数学模型的几何描述。

### （三）优化设计的某些基本概念和理论

熟练掌握目标函数方向导数和梯度（重点）；熟练掌握目标函数的泰勒展开式和 Hesse 阵（重点）；熟练掌握无约束优化问题极值存在条件（重点）；掌握约束优化问题极值存在条件（难点）；理解优化设计问题的数值解法及收敛条件。

### （四）常用的一维搜索方法

理解搜索区间的确定；熟练掌握黄金分割法（重点）；熟练掌握二次插值法（重点）。

### （五）无约束多维问题最优化方法

了解无约束方法的意义及其分类；熟练掌握 Powell 方法（重点）；掌握梯度法；熟练掌握共轭梯度法（重点）；掌握牛顿法（重点）；熟练掌握 DFP 变尺度法（难点）。

#### (六) 约束问题最优化方法

了解约束问题优化方法的分类及有解条件；熟练掌握混合惩罚函数法（重点、难点）。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	讲授	1	2: 1
二	优化设计的术语和数学模型	讲授	2	2: 1
三	优化设计的某些基本概念和理论	讲授	4	2: 1
四	常用的一维搜索方法	讲授	3	2: 1
五	无约束多维问题最优化方法	讲授	8	2: 1
六	约束问题最优化方法	讲授	4	2: 1
七	实训	实训	8	
八	考试		2	

### 四、课程其他教学环节要求

除课堂理论授课外，还有作业和实训环节。

#### 1、 课堂教学环节

课堂授课中，要求认真听课，重点理解基本概念、基本理论，熟练掌握各种优化设计方法的应用。

#### 2、 作业

为消化基本概念、基本理论和优化方法的应用，安排论证和计算类作业，计算型占 70%，要求独立，及时完成作业。

#### 3、 实训环节

实训环节要求上机实际设计，建立数学模型、编写或调试程序、能够利用优化设计程序对小型机械设计问题进行优化设计计算。

### 五、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课程：高等数学、线性代数、计算机基础、理论力学、材料力学、机械原理、机械设计等。

### 六、教学参考书目

- |            |     |         |         |
|------------|-----|---------|---------|
| 《机械优化设计方法》 | 陈立周 | 冶金工业出版社 | 1995年5月 |
| 《机械优化设计》   | 刘惟信 | 清华大学出版社 | 1994年9月 |
| 《机械优化设计》   | 程秀宁 | 浙江大学出版社 | 1991年9月 |
| 《机械优化设计》   | 孙靖民 | 机械工业出版社 | 1990年5月 |

大纲撰写人：赵旭  
大纲审阅人：韩冰  
负责人：刘健

# x4040051 电机容量选择课程教学大纲

课程名称：电机容量选择

英文名称：Motor Capacity Selection

课程编码：x4040051

学时数：32

其中实践学时数：2                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程简介

《电机容量选择》是机械设计制造及其自动化专业的一门专业选修课。其目的是使学生了解电机的基本结构，掌握电机的基本工作原理、基本方程式、基本分析方法和基本电机参数计算及运行；掌握交直流发电机、电动机固有机械特性，及人为机械特性；掌握由交直流电动机构成的拖动系统的起动、调速及制动特性；尤其是掌握冶金设备的电机容量选择的相关知识和基本方法。培养学生分析问题与解决问题的能力，培养学生一定的动手能力，为进一步学习专业课以及毕业后从事专业工作打下必要的基础。

## 二、课程的性质和教学目标

《电机容量选择》是机械设计制造及其自动化专业选修课，工程应用广泛。

**课堂教学：**利用多媒体教学，使学生直观了解电机结构，熟练掌握《电机容量选择》的基本理论、掌握直流电机、交流电机的基本结构，以及电力拖动系统的运行性能、分析计算、电机选择及试验方法；重点掌握直流电机、三相异步电动机的工作原理、结构特点及其电磁关系，他励直流电动机和三相异步电动机的机械特性以及它们起动、制动和调速的原理和相关计算，为后续专业课程准备必要的基础知识。

**研究型教学：**布置习题、设讨论环节，训练学生独立思考问题、查阅相关资料解决问题的能力，为学生解决复杂工程问题奠定基础。

## 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

### （一）绪论

#### 1. 教学内容

电机及电力拖动的作用；电机的基本定律；电机铁磁材料的特性。

#### 2. 基本要求

- （1）了解部分：了解电机铁磁材料的特性；
- （2）理解部分：电机的主要用途及分类；
- （3）掌握部分：电机的基本定律，作用及组成；
- （4）熟练掌握：电机的基本定律。

#### 3. 重点和难点

(1) 重点：电机的基本定律，作用及组成；

(2) 难点：无。

## (二) 直流电机

### 1. 教学内容

直流电机的基本工作原理；直流电机的基本结构与铭牌；直流电机的电枢绕组；直流电机的磁场；直流电机的基本公式；直流发电机；直流电动机；直流电机的换向；电力拖动系统的动力学基础；生产机械的负载转矩特性；他励直流电动机的机械特性；他励直流电动机的启动和反转；他励直流电动机的制动；他励直流电动机的调速。

### 2. 基本要求

(1) 了解部分：了解直流电动机的启动要求了解直流电动机调速过程；了解铭牌数据的含义；了解直流电机的换向；

(2) 理解部分：熟悉直流电机的基本结构；熟悉直流电机的工作特性；熟悉直流电动机的调速指标；熟悉直流电动机启动和调速电阻的计算；

(3) 掌握部分：掌握直流电机的基本工作原理；掌握直流电机的感应电动势、电磁转矩、电磁功率等基本公式；掌握直流电动机运行时的基本方程式；掌握电力拖动系统的运动方程式；掌握生产机械负载转矩特性；掌握直流电动机的机械特性；掌握直流电动机启动、制动、调速的原理及方法及特点；掌握直流电动机电力拖动的基本计算；

(4) 熟练掌握：直流电机的基本工作原理；直流电动机运行时的基本方程式；电力拖动系统的运动方程式；直流电动机电力拖动的基本计算；

### 3. 重点和难点

(1) 重点：直流电机的基本工作原理；直流电动机运行时的基本方程式；电力拖动系统的运动方程式；直流电动机电力拖动的基本计算；

(2) 难点：直流电动机启动、制动、调速的原理及方法及特点。

## (三) 异步电动机

### 1. 教学内容

三相异步电动机的基本工作原理；三相异步电动机的基本结构和铭牌；三相异步电动机的定子绕组；三相异步电动机的感应电动势和磁动势；三相异步电动机的空载运行；三相异步电动机的负载运行；三相异步电动机的功率平衡和转矩平衡；三相异步电动机的工作特性；三相异步电动机的参数测定。

### 2. 基本要求

(1) 了解部分：三相交流绕组的旋转磁场和旋转磁动势；三相交流绕组的参数测定；

(2) 理解部分：三相异步电动机的基本结构；异步电动机的绕组；

(3) 掌握部分：三相异步电动机的基本工作原理；三相异步电动机的电磁关系、基本方程式；三相异步电动机的工作特性；

(4) 熟练掌握：三相异步电动机的基本工作原理。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：三相异步电动机的基本工作原理；

(2) 难点：三相异步电动机的工作特性。

#### (四) 电动机的电力拖动

##### 1. 教学内容

三相异步电动机的机械特性；三相异步电动机的启动；三相异步电动机的制动；三相异步电动机的调速；

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：三相异步电动机变频调速的基本原理；

(2) 理解部分：三相异步电动机机械特性曲线的绘制；三相异步电动机的启动电阻的计算和能耗制动电流的计算；

(3) 掌握部分：三相异步电动机的机械特性；三相异步电动机的启动、制动和调速的方法及特点；

(4) 熟练掌握：三相异步电动机的机械特性。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：三相异步电动机的机械特性；

(2) 难点：三相异步电动机的启动、制动和调速的方法及特点。

#### (五) 微特电动机

##### 1. 教学内容

单相感应电动机；直线异步电动机；电磁调速感应电动机；交直流两用电动机；同步电机的基本类型和基本结构；同步发电机；同步电动机。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：同步发电机的运行原理；微型同步电机的原理及应用；直线电动机的原理及应用；交直流两用电动机的原理及应用；

(2) 理解部分：单相异步电动机的结构及工作原理；电磁调速电动机的结构及工作原理；

(3) 掌握部分：步电机的基本结构及工作原理；同步电动机的启动方法；

(4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：同步发电机的运行原理；

(2) 难点：交直流两用电动机的原理及应用。

#### (六) 电机的变频控制

##### 1. 教学内容

伺服电机；步进电机；测速发电机；自整角机；旋转变压器。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：测速发电机、自整角机的用途及工作原理；旋转变压器的用途及工作原理；

- (2) 理解部分：伺服电机、步进电机的结构及工作原理；
- (3) 掌握部分：伺服电机、步进电机的运行方式；
- (4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：伺服电机、步进电机的结构及工作原理；
- (2) 难点：无。

## (七) 电力拖动控制系统

### 1. 教学内容

电机的发热与冷却；电动机的工作制分类；电动机容量的选择

### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：电动机的工作制分类；
- (2) 理解部分：电动机的发热和冷却过程；
- (3) 掌握部分：电动机容量的选择；
- (4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：电动机容量的选择；
- (2) 难点：无。

## 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	电机基本理论、直流电机与三相异步电动机	课堂教学	12 学时	1:1
二	三相异步电动机的电力拖动	课堂教学	8 学时	1:1
三	微特电机、电动机的变频控制	研究型教学	6 学时	1:1
四	电力拖动控制系统	课堂教学	4 学时	1:1
五	实验	实践教学	2 学时	1:1

## 五、本课程与其他课程的联系

### (一) 先修课程：

高等数学、电工学等。

### (二) 后修课程：

机械工程测试、机械故障诊断、生产实习、毕业设计等。

## 六、建议教材及教学参考书目

### (一) 教材：

1. 《电机及拖动基础》李发海、王岩编，清华大学出版社 2012。

### (二) 参考书：

1. 《电机及拖动基础》(第二版) 詹跃东、李山、巨永峰编，重庆大学出版社 2005；

## 七、课程考核方式与成绩评定办法

(一) 课程考核方式为：考试。

(二) 成绩评定方法：平时成绩\*20%+ 期末成绩\*80%=总成绩，包括出勤、课堂作业、讨论题等考察环节。

大纲撰写人：陈 明  
刘 健

大纲审阅人：韩 冰

负 责 人：刘 健

# x4040071 机械设备维修工程学课程教学大纲

课程名称：机械设备维修工程学

英文名称：Mechanical Equipment Maintenance Engineering

课程编号：x4040071

学时数：32

其中：实验：4 学时 理论教学：28 学时

学分数：2

适用专业：机械设计制造及其自动化，机械工程

## 一、课程的性质和任务

机械设备维修工程学是机械设计制造及其自动化专业的一门专业选修课，该课程是从事机械设备的工程技术人员所必须掌握的一门知识，为便于机械设备正常地生产，延长机械设备的使用寿命、降低机械设备的损耗率、提高经济效益，必须经常地对设备进行正常的维护与保养，及时地进行修理，并设法提高设备的维护与修理质量和水平，为此，要使学生掌握机械设备的维护与修理知识、修理工艺方法，提高技术水平，提高设备利用率、降低损耗、降低产品成本，提高经济效益，使学生毕业后成为机械行业所需要的具有专业知识和技能的高级应用型人才。

## 二、课程内容的的基本要求、重点和难点

### 1、理论教学的主要内容与基本要求：

理论教学主要阐述机械维护检修与安装的基本概念、机械零部件的装配、机械设备的安装与修复、机械典型设备的维护和检修、机械的润滑。

要求学生掌握设备维护与修理工艺的主要内容。系统地掌握机械维护与修理的基本理论和方法，具有分析和解决实际问题的能力，达到学以致用。

### 2、实验教学主要内容及要求

实验一：齿轮装配质量检查及调整

实验内容：1. 检验齿侧间隙值；

2. 测定接触斑点分布并分析；

3. 检验齿轮安装位置的正确性。

4. 用加速度传感器测振系统测量轴安装不平行状态振动曲线、并简单分析。

实验二：联轴器装配质量检测及调整

实验内容：1. 测量联轴器径向间隙和轴向间隙；

2. 计算垂直方向和水平方向偏差。

3. 进行垂直方向和水平方向的调整。

实验要求：1. 实验课出勤情况，学生必须参加实验，不参加实验的学生不准参加本课程的期末考试。

2. 实验课不能迟到早退，实验数据经老师验收合格方能离开；
3. 实验中积极主动操作，实验方案、过程、结果正确，实验仪器会使用；
4. 按要求完成实验报告，不合格者返回重写一次，若再不合格按本项实验不合格处理。

### 3、课程内容的重点和难点

#### 1 机械故障、机械的可靠性和维修性

了解机械故障的定义（重点）和类型，掌握一般机械的故障规律。

掌握可靠性和可靠度的定义（重点），熟练掌握可靠性的计算（重点），掌握维修性和维修度的定义，了解维修性基本函数和维修性基本函数。

#### 2 机械零件的失效

掌握机械零件常见的失效类型（重点），了解磨损理论，掌握机械磨损的类型及各自的特点及可能出现的场合，掌握机械磨损的一般规律（重点），了解机械磨损的影响因素，掌握金属的变形类型及金属弹性变形的两种效应的定义消除办法以及适用范围或实用意义（重点），掌握金属塑性变形的两种现象的定义、不利方面和消除办法（重点），熟悉引起零件变形的的主要原因，了解断裂的类型，掌握韧性断裂的定义和基本特征，了解断口形貌和断口分析的基本知识，了解腐蚀的分类，掌握典型的金属零件的化学腐蚀（重点），了解防止腐蚀的方法。

#### 3 机械故障诊断技术和机械维护与修理制度

了解机械故障诊断的基本内容、基本原理和基本方法，了解机械状态监测与故障诊断系统中监测与诊断系统的工作过程与步骤（难点）、简易诊断系统、精密监测诊断系统、旋转机械的振动监测与诊断以及机械故障诊断的油样分析技术。了解设备检查制度和计划修理制度。

#### 4 机械的润滑

了解润滑的作用和润滑的分类（重点），了解流体动压润滑原理（难点）、流体静压润滑的优缺点以及流体静、动压润滑的应用。熟悉润滑材料的分类（重点），熟练掌握润滑油和润滑脂的理化指标及技术性能（重点），了解润滑脂的分类及用途。了解常用稀油润滑装置和稀油集中循环润滑系统的组成（难点）。了解干油润滑的分类。了解滑动轴承滚动轴承齿轮及蜗轮传动的润滑（难点）。

#### 5 机械的拆卸与装配

了解机械装配的基本知识和机械装配的共性知识，了解机械装配的工艺过程和机械装配工艺的技术要求。了解机械零件拆卸的一般规则和要求，熟悉机械零件常用的拆卸方法，掌握螺纹、过盈连接、滚动轴承和不可拆连接等典型连接件的拆卸方法（重点）。掌握拆卸前的清洗（重点）和拆卸后的清洗方法。（难点）了解零件检验的原则，掌握零件检验的内容和检验的方法（重点）。熟悉常温下的压装配合（重点），熟练掌握热装配合的计算（重点）。了解联轴器装配的技术要求，熟练掌握联轴节找正的计算（重点、难点）。了解装配前的准备，了解典型滚动轴承的装配，掌握滚动轴承的游隙调整（难点）。熟悉滑动轴承的装配（重点）。了解齿轮传动的精度等级与公差，熟悉圆柱齿轮和圆锥齿轮的装配（难点）。了解固定连接的密封和活动连接的密封方法。

#### 7 机械零件修复技术

了解机械加工修理技术的特点，掌握机械加工修理技术方法分类（重点），掌握修理尺寸法、附加零件修理法（镶套修理法）和局部更换修理法的应用（重点）。掌握镦粗法、挤压法、扩张法、校正法的基本操作（重点）。掌握补焊、堆焊、喷焊和钎焊的基本知识。（重点）了解几种主要的热喷涂技术，了解热喷涂材料和喷涂工艺过程（难点），熟悉热喷涂的应用（重点），了解几种特种喷涂。了解电镀修复技术的基本原理，掌握解镀铜、镀铁和镀铬技术的应用（重点），了解刷镀设备、镀液工艺和新进展（难点）。了解表面形变强化、表面热处理强化和表面化学热处理强化（重点）以及三束表面改性技术（难点）的基本知识。了解金属扣合技术的特点，掌握分类强固扣合法强密扣合法（重点），了解优级扣合法热扣合法。（难点）了解粘接的特点和粘接机理，了解胶粘剂的组成和分类和胶粘剂的选用，熟悉粘接工艺和粘接的应用。了解修复技术的选择原则（重点）和零件修复工艺规程的制订，掌握轴、孔和齿轮典型零件修复技术的选择（重点），了解其他零件的修复技术。

#### 8 机械设备的安装

了解机械安装前的准备工作。了解基础的设计与施工的基本知识。了解设备安装的方法，掌握设备底座安装垫板的计算方法（重点）。

### 三、教学方式及学时分配

教学方式： 讲授实验和实验结合。

学时分配：讲授 28 学时，实验 4 学时

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	机械维修的基本知识	讲授	8	2:1
2	机械的润滑	讲授	4	2:1
3	机械的拆卸与装配	讲授	8	2:1
4	机械零件修复技术	讲授	4	2:1
5	机械设备的安装	讲授	2	2:1
6	齿轮装配质量检查及调整	实验	2	
7	联轴器装配质量检测及调整	实验	2	
8	考试		2	

### 四、课程其他教学环节要求

#### （一）课堂教学

遵守上下课时间，遵守课堂纪律，上课认真听讲，认真记笔记，积极思考。

#### （二）作业

认真复习已学内容，认真做作业，不抄袭。

#### （三）实验

1. 实验课出勤情况，学生必须参加实验，不参加实验的学生不准参加本课程的期末考试。
2. 实验课不能迟到早退，实验数据经老师验收合格方能离开；
3. 实验中积极主动操作，实验方案、过程、结果正确，实验仪器会使用；
4. 按要求完成实验报告，不合格者返回重写一次，若再不合格按本项实验不合格处理。

### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：《机械原理》、《机械设计》、《互换性与技术测量》、《工程材料及成型技术基础》

## 六、教学参考书目

- 《矿冶机械维修工程学》 孙家骥 冶金工业出版社 1994年 第一版  
《冶金机械维护检修与安装》 谷士强 冶金工业出版社 1979年 第一版  
《机械设备维修》 陈冠国 机械工业出版社 2005年 第二版

大纲 撰写人：王立萍  
实 验 教 师：李爱华  
实验中心主任：徐泽宁  
大纲 审阅人：唐 萍  
负 责 人：刘 健

# x4040231 工程经济课程教学大纲

课程名称：工程经济

英文名称：Engineering Economics

课程编号：x4040231

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械设计制造及自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质和任务

本课程是机械类专业的一门选修课，是为适应市场经济的需要而产生的一门技术科学和经济科学相互渗透的边缘学科。通过本课程的学习，可以培养工程技术人员经济意识，增强经济观念，能运用工程经济的基本知识、基本理论和基本技能，以市场为前提，以经济为目标，技术为手段，对多种投资方案进行经济评价、比较和优选。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

根据本课程的性质、目的和任务，学生学习本课程的教学内容应达到如下基本要求：

### （一）工程经济学概论

了解工程经济学的含义，工程经济学的产生与发展，工程经济学的研究对象，工程经济分析的一般过程，掌握工程经济分析的基本原则。

重点：工程经济分析的基本原则。

### （二）工程经济要素

掌握工程经济要素的基本构成，熟练掌握项目投资的构成与估算，产品成本和费用的构成及计算，了解现行税制主要税金的构成及计算。

重点：项目投资的构成，产品成本和费用的构成。

### （三）工程项目经济预测

了解项目经济预测的概念，项目经济预测分类、步骤和方法，掌握定性预测方法，定量预测方法。

### （四）资金的时间价值

深刻理解资金的时间价值的基本概念，熟练掌握资金时间价值复利计算的基本公式，了解名义利率与实际利率，熟练掌握资金时间价值基本公式的应用。

重点：资金的时间价值，资金时间价值复利计算的基本公式。

难点：资金时间价值基本公式的应用。

### （五）单方案评价

了解项目的计算期和现金流量表，掌握投资回收期，投资收益率，了解净年值、净终值，熟练掌握净现值，内部收益率。

重点：净现值，内部收益率。

难点：净现值，内部收益率。

#### （六）多方案评价

了解方案类型和方案组合，掌握互斥方案的比较与选择，了解独立方案的选择，一般相关方案的比选。

重点：互斥方案的比较与选择。

#### （七）不确定性分析

了解不确定性分析的基本概念，敏感性分析，概率分析，掌握盈亏平衡分析。

重点：掌握盈亏平衡分析。

#### （八）建设项目可行性研究与经济评价

掌握什么是可行性研究，了解可行性研究的阶段、主要内容和工作程序，掌握可行性研究报告的编制，建设项目的财务评价，建设项目的国民经济评价，建设项目的的环境评价。

重点：可行性研究报告的编制。

难点：建设项目的财务评价。

#### （九）价值工程

掌握价值工程的基本原理，熟练掌握价值工程对象选择，了解情报资料收集，掌握功能分析、整理和评价，了解改进方案的制定与评价。

重点：价值工程对象选择。

#### （十）设备磨损的补偿

掌握设备磨损形式及规律，设备磨损的补偿方式，设备的更新。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	工程经济学概论	讲授	2	2:1
二	工程经济要素	讲授	4	2:1
三	工程项目经济预测	讲授	2	2:1
四	资金的时间价值	讲授	6	2:1
五	单方案评价	讲授	4	2:1
六	多方案评价	讲授	4	2:1
七	不确定性分析	讲授	2	2:1
八	建设项目可行性研究与经济评价	讲授	2	2:1
九	价值工程	讲授	4	2:1
十	设备磨损的补偿	讲授	2	2:1

### 四、课程其他教学环节要求

作业的基本要求：布置习题的题型为问答题。每部分留 1~2 题。

### 五、本课程与其他课程的联系

在本课程学习之前，学生应先修《机械制造技术基础》等课程，通过本课程的学习，为后续的毕业设计奠定基础。

## 六、教学参考书目

1. 《工程经济学》于立君主编 机械工业出版社 2003
2. 《工程经济》陈锡璞主编 机械工业出版社 2000
3. 《工程经济》王英、郑筠等编 中国科学技术出版社 2001

大纲撰写人：高旭

大纲审阅人：王更柱

负责人：刘健

# x4040241 3D 工程设计课程教学大纲

课程名称：3D 工程设计

英文名称：3D Engineering Design

课程编号：x4040241

学时数：24

其中实验（实训）学时数：12

课外学时数：0

学分数：1.5

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质和任务

本课程是为机械设计制造及自动化专业学生开设的一门选修课。课程提供机械设计中三维工程表达方面的计算机辅助设计能力的培养，以利于设计师在不同设计阶段恰当地表达设计思想，进而实现其与工程师和客户间的良好沟通。主要任务是培养学生利用计算机技术进行三维产品建模、装配设计和二维工程图样生成、产品模型的动画表现的理论、技巧和这些技术的最新发展动态。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

本课程的主要教学内容包括 3D 工程设计概述和三维产品设计两个部分。以便培养学院了解 3D 工程设计的一般流程，理解 3D 工程设计的基本理论和框架，掌握 3D 工程设计的及本方法，熟练掌握零件建模、装配设计和工程图设计的方法。

第一部分：3D 工程设计概述

1、基本要求：本部分主要完成 3D 工程设计基础知识和技术发展情况介绍等内容的教学。

2、重点和难点：3D 工程设计的概念、方式和系统组成。

第二部分：产品三维设计

1、基本要求：本部分主要介绍进行产品三维建模、装配设计和工程图生成的基本理论和方法，并掌握一个建模软件（Solid Works 系统）的使用方法，是本课程的主要内容。

2、重点和难点：产品三维建模。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	第一部分 工程设计概述	讲授	2	
2	工程设计基本知识			
3	工程设计系统			
4	工程设计及其应用	讲演		

		示		
5	第二部分 Solid Works 系统系统概述：介绍 Solid Works 系统的产生、发展、功能和特点、模块、使用环境和安装	授 讲	10	1:1
6	Solid Works 系统的使用基础：介绍 Solid Works 系统的用户界面组成和使用方法、鼠标的使用等			
7	Solid Works 系统二维草绘模式：介绍 Solid Works 系统系统的二维草图绘制和编辑的基本环境和方法			
8	Solid Works 系统三维造型设计：介绍系统的三维造型设计基础、特征、基本实体特征的建立、放置实体特征的建立、特征的编辑和修改			
9	Solid Works 系统曲面特征的建立和编辑：介绍系统曲面特征的建立和编辑			
10	Solid Works 系统装配设计			
11	Solid Works 系统工程图设计			
12	Solid Works 系统高级技术：介绍系统的环境设置、数据交换、模型材质编辑和渲染			
13	上机练习：每部分内容后都需要安排	上 机	12	1:1

#### 四、课程其他教学环节要求

3D 工程设计课程是一个理论性和实践性较强的课程，除课堂教学环节外，本课程还包含上机实训和期末大作业环节。

- 1、上机实训环节的内容、方式和要求详见实训教训大纲
- 2、期末大作业环节的内容、方式和要求见下表：

内容	要求	方式	学时
使用 Solid Works 系统制作一个产品的 3D 模型	将设计手段与设计过程有机结合。独立按时完成。	可结合上机实践在课内完成，鼓励在课外独立上机完成	6

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程为综合性的边缘学科，与计算机基础、高等数学、工程图学、三维造型、机械设计等课程间存在密切的联系。由于本课程将使用计算机基础和高等数学、造型课程的相关知

识，并为课程、毕业设计等环节服务，建议 3D 工程设计课程开设在三年级。

1、开设本课程前学员应掌握的课程及内容：

- (1) 计算机基础科学：掌握计算机的工作原理和组成、操作系统的使用及网络知识
- (2) 高等数学及工程数学：有关曲线、曲面方程等内容
- (3) 工程图学：画法几何、投影制图和机械制图内容
- (4) 几何造型：几何建模的方法和理论知识

2、本课程与后续课程的关系：

- (1) 课程设计：提供表现手段的支持
- (2) 毕业设计：提供完成设计思想表达和绘制工程图样的工具

## 六、教学参考书目

本课程涉及的教学内容更新较快，软件升级频繁，因此课程教学参考书内容调整较快。建议采用以下书目作为教学用参考书，并鼓励学员尽量多地阅读相关的书籍以进一步扩展知识面，获取最新信息。

序号	书名	作者	出版社	出版时间	版次
1	《机械 CAD 与 Solid Works 三维计算机辅助设计》	黄康	中国科技大学出版社	2005 年 9 月	第一版

大纲撰写人：冯永军

大纲审阅人：冯永军

负责人：刘健

# x4040251 机械噪声与振动控制课程教学大纲

课程名称：机械噪声与振动控制

英文名称：Machinery Noise and Vibration Control

课程编号：x4040251

学时数：32

其中实验学时数：2                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械设计制造及自动化

## 一、课程的性质和任务

通过本课程的学习，要求学生了解掌握噪声控制的基本理论、方法、噪声控制的评价标准；熟练掌握吸声、隔声、隔振、减振、消声元件等设计技术；了解典型机电设备噪声控制实例；追踪国内外噪声控制新技术及发展趋势。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）噪声的基本知识

理解、掌握：噪声污染；声音的产生与传播；噪声的物理量度；声音的传播与衰减特性；管道噪声的自然衰减。

### （二）噪声的危害、评价和标准

了解、理解、掌握：噪声的危害；噪声的评价；噪声的标准。

### （三）噪声测试技术及分析

了解、理解、掌握：常用的噪声测量仪器；噪声的测量方法；噪声信号处理与频谱分析。

### （四）吸声技术及应用实例

理解、熟练掌握、重点：吸声材料的性能参数；吸声材料与吸声结构；吸声减噪量的计算；吸声降噪设计应用实例。

### （五）隔声技术及应用实例

理解、熟练掌握、重点：隔声的基本知识；隔声间的设计应用实例；隔声罩的设计应用实例；隔声屏的设计应用实例。

### （六）隔振与减振应用实例

理解、掌握：振动的测量；振动的危害与评价；隔振设计；隔振材料与隔振器；隔振设计应用实例；阻尼减振与阻尼材料；阻尼减振降噪应用实例。

### （七）消声器的设计应用实例

理解、熟练掌握、重点：消声器的种类及性能要求；阻性消声器；抗性消声器；阻抗复合式消声器；微穿孔板消声器；排气喷射消声器；干涉式消声器；消声器的声学性能与动力性能；消声器的优化设计及应用举例。

掌握典型机械噪声控制：风机噪声控制实例；空压机噪声控制实例；电动机噪声控制

实例；排气设备噪声控制实例；粉碎机械设备噪声的控制实例；凿岩机及其他风动工具噪声

的控制实例；轧钢圆盘锯切机噪声控制实例

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	噪声的基本知识 噪声污染；声音的产生与传播；噪声的物理量度；音的传播与衰减特性；管道噪声的自然衰减	讲授	2	2: 1
2	噪声的危害、评价和标准 噪声的危害；噪声的评价；噪声的标准	讲授	2	2: 1
3	噪声测试技术及分析 常用的噪声测量仪器； 噪声的测量方法；噪声信号处理与频谱分析	讲授	2	2: 1
4	<b>实验：</b> 声级计及噪声声压级测试	实验	2	
5	吸声技术及应用实例 吸声材料的性能参数；吸声材料与吸声结构；吸声减噪量的计算；吸声降噪设计应用实例	讲授 练习	4	2: 1
6	隔声技术及应用实例 隔声的基本知识；隔声间的设计应用实例；隔声罩的设计应用实例；隔声屏的设计应用实例	讲授 练习	4	2: 1
7	隔振与减振应用实例 振动的测量；振动的危害与评价；隔振设计；隔振材料与隔振器；隔振设计应用实例；阻尼减振与阻尼材料；阻尼减振降噪应用实例	讲授 练习	4	2: 1
8	消声器的设计应用实例 消声器的种类及性能；阻性消声器；抗性消声器；阻抗复合式消声器；微穿孔板消声器；排气喷射消声器；干涉式消声器；消声器的声学性能与能；消声器的优化设计及应用举例	讲授 练习	6	2: 1
9	风机噪声控制实例 风机噪声的机理及频率特性；风机噪声控制方案选择；典型风机噪声的控制	讲授 练习	2	2: 1

10	空压机噪声控制实例 空压机噪声源分析；空压机噪声的控制方法； 工程实例 电动机噪声控制实例 电动机的噪声源及估算方法；电动机噪声的控制 方法；工程实例 排气设备噪声控制实例 喷注噪声产生的机理及特性；喷注噪声的估算 及控制方法；喷注噪声的控制实例	讲授 练习	2	2: 1
11	粉碎机械设备噪声的控制 球磨机噪声的控制实例；破碎机噪声的控制实 例 凿岩机及其他风动工具噪声的控制实例 凿岩机噪声的控制实例；风动工具的噪声和振 动控制实例 轧钢圆盘锯切机噪声控制实例 圆盘锯切机的噪声源及控制方法；圆盘锯噪声 的控制实例	讲授 练习	2	2: 1

#### 四、课程其他教学环节要求

作业为概念题和计算题：每次课（2学时）2题，对学有余力的学生适当布置一些应用提高的题目。了解声级计和倍频程滤波器的原理和使用方法，对噪声源进行声级及声压级测试，并进行频谱分析。

实验学时数为2，具体要求详见实验教学大纲

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：物理、高等数学、工程制图、理论力学、材料力学、机械设计等。

后续课程：机械专业有关课程。

#### 六、教学参考书目

- |             |        |           |         |
|-------------|--------|-----------|---------|
| 《噪声控制及其新进展》 | 周新祥编著  | 北京冶金工业出版社 | 2007年5月 |
| 《噪声控制及应用实例》 | 周新祥编著  | 北京海洋出版社   | 1999年2月 |
| 《噪声控制》      | 方丹群等编著 | 北京出版社     | 1986年8月 |

大纲审阅人：周新祥  
徐泽宁  
负责人：刘健

# x4040281 现代设备管理课程教学大纲

课程名称：现代设备管理

英文名称：modern equipment management

课程编码：x4040281

学时数：24

其中实践学时数：0                      课外学时数：0

学分数：1.5

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质和任务

《现代设备管理》是机械设计制造及其自动化、机械电子工程和机械工程专业的专业选修课。

《现代设备管理》涉及到工程技术、投资经济、管理科学等多门学科的知识，如今已发展成为一门独立的综合性学科。我国从 20 世纪 70 年代末引入了这一学科以及相应的其它设备管理和维修方面的管理方法和技术，对推动我国的现代设备管理起到了很大作用。本课程是将设备寿命周期全过程的管理作为设备管理的主要内容。着眼于培养能适应今后更高要求的设备管理方面的管理人才和技术人才。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）设备管理总论

#### 1. 教学内容

现代设备的特征、设备管理的发展过程、设备管理的意义、现代企业管理的内容、设备寿命周期的理论

#### 2. 基本要求

- （1）了解部分：现代设备的特征、设备管理的意义；
- （2）理解部分：现代企业管理的内容；
- （3）掌握部分：设备管理的发展过程；
- （4）熟练掌握：设备寿命周期的理论。

#### 3. 重点和难点

- （1）重点：设备管理的发展过程；
- （2）难点：无。

### （二）设备的经济规划与投资预测

#### 1. 教学内容

设备的经济规划、投资方案的经济评价、设备合理使用期的估算、设备投资预测、规划的可行性研究、投资项目的呈报与审批。

## 2. 基本要求

- (1) 了解部分：设备的经济规划、投资项目的呈报与审批；
- (2) 理解部分：设备投资预测、规划的可行性研究；
- (3) 掌握部分：设备合理使用期的估算；
- (4) 熟练掌握：投资方案的经济评价；

## 3. 重点和难点

- (1) 重点：投资方案的经济评价、设备合理使用期的估算；
  - (2) 难点：设备合理使用期的估算；
- (三) 技术方案的规划和评价

## 1. 教学内容

设备功能分析、设备的结构系统分析、设备的选型和购置。

## 2. 基本要求

- (1) 了解部分：无
- (2) 理解部分：设备的选型和购置；
- (3) 掌握部分：设备的结构系统分析；
- (4) 熟练掌握：设备功能分析。

## 3. 重点和难点

- (1) 重点：设备功能分析；
  - (2) 难点：无。
- (四) 设备安装与验收

## 1. 教学内容

生产布局、设备安装、设备安装后的试运转及验收。

## 2. 基本要求

- (1) 了解部分：生产布局
- (2) 理解部分：设备安装后的试运转及验收；
- (3) 掌握部分：设备安装；
- (4) 熟练掌握：设备安装中的找平、找正、找标高的方法和运用的工具。

## 3. 重点和难点

- (1) 重点：设备安装中的找平、找正、找标高的方法和运用的工具；
  - (2) 难点：无。
- (五) 设备的使用与维护

## 1. 教学内容

设备的使用、设备的维护、设备功能检查、设备的磨损与润滑管理、设备维护的技术经济指标。

## 2. 基本要求

- (1) 了解部分：设备维护的技术经济指标；
- (2) 理解部分：设备的使用、设备功能检查；
- (3) 掌握部分：设备的维护；

(4) 熟练掌握：设备的磨损与润滑管理

### 3. 重点和难点

(1) 重点：设备的维护、设备的磨损与润滑管理；

(2) 难点：无

### (六) 设备故障和诊断

#### 1. 教学内容

故障的概念、故障的典型模式和原因、故障分析与改进管理、诊断技术和状态监测。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：故障的概念；

(2) 理解部分：诊断技术和状态监测；

(3) 掌握部分：故障分析与改进管理；

(4) 熟练掌握：故障的典型模式和原因。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：故障分析与改进管理、故障的典型模式和原因；

(2) 难点：无。

### (七) 设备的可靠性管理

#### 1. 教学内容

系统可靠性计算公式、平均寿命和常用的故障分布函数、设备可靠性设计、设备维修性。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：设备维修性；

(2) 理解部分：设备可靠性设计；

(3) 掌握部分：系统可靠性计算公式；

(4) 熟练掌握：平均寿命和常用的故障分布函数。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：系统可靠性计算公式、平均寿命和常用的故障分布函数；

(2) 难点：平均寿命和常用的故障分布函数。

### (八) 设备修理和零件修复技术

#### 1. 教学内容

设备维修的内容体系、机械设备的磨损及对策、零件修复技术。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：无；

(2) 理解部分：设备维修的内容体系；

(3) 掌握部分：零件修复技术；

(4) 熟练掌握：机械设备的磨损及对策。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：机械设备的磨损及对策；

(2) 难点：无。

### (九) 设备的折旧、改造与更新

### 1. 教学内容

折旧的理论、方法和政策；设备的技术改造和更新。

### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：无；
- (2) 理解部分：设备的技术改造和更新；
- (3) 掌握部分：折旧的理论和政策；
- (4) 熟练掌握：折旧的方法。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：折旧的方法；
- (2) 难点：无。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	设备管理总论	课堂教学	2 学时	2: 1
二	设备的经济规划与投资预测	课堂教学	4 学时	2: 1
三	技术方案的规划和评价	课堂教学	4 学时	2: 1
四	设备安装与验收	课堂教学	2 学时	2: 1
五	设备的使用与维护	课堂教学	4 学时	2: 1
六	设备故障和诊断	课堂教学	2 学时	2: 1
七	设备的可靠性管理	课堂教学	2 学时	2: 1
八	设备修理和零件修复技术	课堂教学	2 学时	2: 1
九	设备的折旧、改造与更新	课堂教学	2 学时	2: 1

## 四、课程其他教学环节要求

大作业论文建议题目 (1)：设备管理发展趋势浅析

大作业论文建议题目 (2)：设备管理与可靠性工程

大作业论文建议题目 (3)：设备管理与故障诊断

大作业论文建议题目 (4)：设备折旧在设备管理中的作用

## 五、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程：

高等数学、概率论与数理统计等。

(二) 后修课程：

工程方案设计、毕业设计等。

## 六、教学参考书目

(一) 教材：

1. 《现代设备管理》，沈永刚编，机械工业出版社，2010。

(二) 参考书:

1. 《质量管理学》，温德成，机械工业出版社，2013；
2. 《现代企业设备管理》，张友诚编，中国计划出版社，2006。

大纲撰写人：邓祥伟

大纲审阅人：韩 冰

负 责 人：刘 健

# x4040361 机械可靠性设计课程教学大纲

课程名称：机械可靠性设计

英文名称：Reliability of Mechanical Design

课程编号：x4040361

学时数：32

其中实验（实训）学时数：8                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械工程

## 一、课程的性质和任务

机械可靠性设计是专业选修课。“可靠性”是产品质量和技术措施的一个最重要指标，早已受到世界发达国家的高度重视，因此，在我国对工科学生开设此门课程，具有非常重要的现实意义。随着科学技术的飞速发展，可靠性技术已被广泛地应用于各个行业。可靠性设计作为一门边缘科学受到重视在国外已有 40 多年的历史，在航天、航空、机械、电子技术中的应用得到了很大发展。可靠性设计、优化设计、有限元分析和计算机辅助设计构成了现代化机械设计的新方法。机械设备是由许多零件组成的，要提高设备的可靠性，必须先提高零件的可靠性。本课程的基本任务是掌握机械可靠性设计理论，根据要求将零件的可靠性设计运用到产品中，保证产品的使用可靠性、实现产品寿命的可预测性，从而达到低成本、高效益之目的。本课程主要介绍了机械可靠性设计的原理及概貌。系统地讲述了机械可靠性设计的内容、方法，机械强度可靠性设计的原理，静强度的可靠性设计和疲劳强度的可靠性设计。机械系统可靠性设计的方法以及常用机械零部件的可靠性设计原理和方法。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

了解机械可靠性设计的概念、重要性及原理，掌握机械静强度可靠性设计的基本思想和方法，掌握机械疲劳强度可靠性设计的基本思想和方法，有能力解决一般机械强度可靠性设计的问题。机械可靠性具有较强的理论性。要求掌握产品可靠性的评价尺度，威布尔分布、正态分布、对数正态分布等可靠性工程常用的几种概率分布；学会应力、强度分布的确定方法；熟练掌握应力、强度分布干涉理论及可靠度计算；了解可靠性试验与分析方法，学会轴、螺栓、轴承等机械零件的可靠性设计。

### （一）绪论

- (1) 了解可靠性的研究历史。
- (2) 可靠性研究的重要性及其意义。
- (3) 可靠性定义和特征量。
- (4) 可靠性设计的内容、特点和方法。
- (5) 衡量可靠性的尺度。

**重点内容：**掌握可靠性定义和特征量。

**难点内容：**对衡量可靠性的尺度的理解。

(一) 可靠性数学基础

(1) 了解可靠性的数学基础。

(2) 掌握随机变量，概率的概念，母体、个体和子样，均值与中值，方差与标准差。

(3) 掌握正态分布，对数正态分布，指数分布，威布尔分布。

**重点内容：**掌握随机变量，概率的概念，母体、个体和子样，均值与中值，方差与标准差。

**难点内容：**掌握正态分布，对数正态分布，指数分布，威布尔分布。

(二) 机械可靠性设计原理与可靠性设计

(1) 掌握机械强度可靠性设计的基础理论，主要内容包括：理解可靠性设计方法的基础理论；零件强度分布率及分布参数的确定；零件应力分布率及分布参数的确定；强度可靠性计算条件式与许用可靠度；掌握强度可靠性设计方法及步骤。

(2) 掌握静强度可靠性设计：拉杆、扭转圆杆；转轴的强度可靠性设计。

(3) 了解并掌握疲劳强度可靠性设计：S-N 及 P-S-N 曲线；疲劳极限线图；强度的修正系数；零件的疲劳极限；疲劳强度可靠性设计；

**重点内容：**掌握强度可靠性设计方法及步骤。

**难点内容：**掌握疲劳强度可靠性设计：S-N 及 P-S-N 曲线；疲劳极限线图；强度的修正系数；零件的疲劳极限；疲劳强度可靠性设计。

(三) 机械系统的可靠性设计

(1) 机械系统可靠性设计概述；

(2) 掌握系统可靠性模型；。

(3) 了解系统可靠性预计。

(4) 了解系统可靠性分配以及可靠性设计方法

**重点内容：**系统可靠性分配以及可靠性设计方法。

**难点内容：**系统可靠性预计的实现。

(四) 故障树分析

(1) 故障模式影响分析概述；

(2) 理解故障模式影响及危害性分析。

(3) 熟练掌握故障树分析。

**重点内容：**掌握故障树分析。

**难点内容：**熟练掌握故障树分析。

(五) 机械零部件的可靠性设计

(1) 机械常用零部件的可靠性设计概述；

(2) 了解螺栓连接的可靠性设计

(3) 掌握轴的可靠性设计。

(4) 了解滚动轴承的可靠性设计。

**重点内容：**掌握不同零部件的可靠性设计计算。

**难点内容：**滚动轴承的可靠性设计。

#### (六) 机械可靠性优化设计及可靠性试验

- (1) 了解可靠性优化设计的概念；
- (2) 掌握可靠性提高；可靠性试验设计。
- (3) 了解加速寿命试验

**重点内容：**掌握可靠性优化设计的概念以及可靠性加速试验设计。

**难点内容：**寿命试验结果的统计分析及参数估计。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	绪论	讲授	2	2: 1
2	可靠性数学基础	讲授	2	
3	机械可靠性设计原理与可靠性设计	讲授	12	
4	机械系统的可靠性设计	讲授	2	
5	故障树分析	讲授	2	
6	机械零部件的可靠性设计	讲授	2	
7	机械可靠性优化设计及可靠性试验	讲授	2	
合计			24	

### 四、课程其他教学环节要求

#### (一) 课堂教学

讲课要以少、精、宽、新为原则，注重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法、讲学科发展。举例要注意典型性及工程应用性，教会学生思路、技巧和方法。要注意培养学生的自学能力。教学中要充分利用实物、模型、多媒体动画等进行教学内容演示，直观、形象地展示课堂教学的内容，不仅激发了学生的学习兴趣和理解程度，而且也提高了课堂教学的质量。

#### (二) 实践上机 8 学时，主要完成以下程序调试：

1. 熟悉 MATLAB 软件的安装调试环境，完成对机械可靠性随机分布程序的调试；
2. 完成导杆机构的运动分析程序编写和调试实验；
3. 完成对导杆机构运动精度可靠性分析程序的编写与调试工作；
4. 完成对转轴的可靠性分析与设计程序的调试。

#### (三) 作业

针对机械工程专业前沿科研方向进行广泛调研，形成调研报告 1 份，并提交重要文献电子版。学生应独立、按时完成调研报告作业。

### 五、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课主要有：高等数学、概率论与数理统计、机械设计、机械原理、机械制图等，可为本课程的开展奠定重要基础；本课程的后续课主要有：专业课、毕业设计等，通过本课程对可靠性设计理论的学习与应用，为后续课程的学习和毕业设计工作奠定重要基础。

### 六、教学参考书目

1. 《机械可靠性设计》刘混举 主编. 国防工业出版社 2009 年

2. 《实用机械可靠性设计理论与方法》 孙志礼 主编. 科学出版社 2003 年

### **七、课程考核方式与成绩评定办法**

本课程是专业选修课，以考核学生掌握概念及基础理论为主。满分 100 分，其中实验成绩占 10%，期末开卷考试占 80%，调研报告成绩 5%，出勤占 5%。

大纲撰写人：李 昌

大纲审阅人：韩 冰

负 责 人：刘 健

# x4040041 有限单元法课程教学大纲

课程名称：有限单元法

英文名称：Finite Element Method

课程编码：x4040041

学时数：32

其中实践学时数：8                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械工程

## 一、课程简介

《有限单元法》将课堂教学与软件应用相结合，使学生了解有限单元法的基础知识：弹性力学基础、机械振动基础和基础的有限单元法，以及 ANSYS 软件的基础的应用方法。

使学生掌握有限单元法的 MATLAB 编程基本原理，掌握 ANSYS 软件的建模与模态分析，培养掌握工程应用的应用型人才。本课程是机械设计制造及其自动化和机械工程专业方向选修的课程。

## 二、课程的性质和教学目标

《有限单元法》是机械设计制造及其自动化和机械工程专业方向选修的课程，以课堂教学为主；通过本门课程的学习，一方面使学生掌握有限元的基础知识和基本概念；另一方面使学生掌握 ANSYS 软件的基本操作和简单零部件的仿真计算，通过该课程的学习为在今后工作中完成机械产品的有限元分析打下扎实的基础。

## 三、教学目标与毕业要求关系表

教学目标	培养要求
(1) 使学生掌握有限单元法基础知识。包括弹性力学基础、机械振动基础、基础的有限单元法和 MATLAB 编程。	1-2 掌握机械工程专业的基础知识，能选择恰当的模型用于分析复杂机械工程问题。
(2) 使学生掌握 ANSYS 软件的基础的应用方法。包括建模、网格划分、载荷和模态分析。掌握应用 ANSYS 软件进行构件的模态分	2-2 能够应用工程基础知识对研究对象进行正确的表达、分析工程问题。

## 四、课程教学内容、基本要求、重点和难点

有限单元法的基础知识：弹性力学基础、机械振动基础和基础的有限单元法，以及 ANSYS 软件的基础的应用方法。

### (一) 绪论

#### 1. 教学内容

有限单元法的概念和发展史，有限元的应用领域和意义，有限元分析软件的种类及其应用领域。

## 2. 基本要求

(1) 了解部分：有限单元法的发展史、应用领域和意义，有限元分析软件的种类及其应用领域。

(2) 理解部分：无。

(3) 掌握部分：有限单元法的概念。

(4) 熟练掌握：有限元分析软件的种类及其应用领域。

## 3. 重点和难点

(1) 重点：有限元分析软件的种类及其应用领域；

(2) 难点：无。

### (二) 弹性力学

#### 1. 教学内容

弹性力学基础理论、典型问题及其解法。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：应力、应变。

(2) 理解部分：平面问题、空间轴对称问题。

(3) 掌握部分：平衡方程、几何方程、物理方程。

(4) 熟练掌握：基本方程与所描述的量值关系。

#### 3. 重点和难点

(1) 重点：平衡方程、几何方程、物理方程；

(2) 难点：方程推导。

### (三) 机械振动

#### 1. 教学内容

机械结构动力学基础、多自由度振动系统。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：机械振动概念。

(2) 理解部分：多自由度振动系统。

(3) 掌握部分：单自由度振动系统。

(4) 熟练掌握：频率、振幅、振型。

#### 3. 重点和难点

(1) 重点：频率、振幅、振型。

(2) 难点：单自由度振动系统的频率、振型求解。

### (四) 有限单元法编程

#### 1. 教学内容

平面问题的有限单元法。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：平面三角单元。

- (2) 理解部分：单元刚度矩阵推导。
- (3) 掌握部分：MATLAB 编程方法。
- (4) 熟练掌握：有限单元法实施步骤。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：有限单元法实施步骤。
- (2) 难点：单元刚度矩阵推导。

## (五) ANSYS 软件应用：课堂教学和上机实训

### 1. 教学内容

建模、网格划分、加载和模态分析。

### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：ANSYS 的发展历史。
- (2) 理解部分：ANSYS 的功能。
- (3) 掌握部分：ANSYS 的模态分析。
- (4) 熟练掌握：ANSYS 的基本操作。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：ANSYS 的基本操作。
- (2) 难点：ANSYS 的模态分析。

## 五、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	课堂教学	2 学时	2:1
二	弹性力学	课堂教学	6 学时	2:1
三	机械振动	课堂教学	6 学时	2:1
四	有限单元法编程	课堂教学	2 学时	2:1
五	ANSYS 软件应用	课堂教学	8 学时	2:1
六	ANSYS 软件应用	上机实训	8 学时	2:1

## 六、课程研究型教学环节要求

### (一) 思考题或作业

- (1) 机械振动在工程中的作用与应用？
- (2) ANSYS 模态分析在工程中的作用与应用？

## 七、本课程与其他课程的联系

### (一) 先修课程：

材料力学、机械原理、机械设计、机械制造技术基础、机械工程施工与调试等。

### (二) 后修课程：

毕业设计等。

## 八、建议教材及教学参考书目

(一) 教材:

1. 《机械结构有限单元法基础》，韩清凯，科学出版社，2013。

(二) 参考书:

1. 《有限元法——原理、建模及应用》，杜平安，国防工业出版社，2004；

2. 《有限单元法基础教程》，伍义生，电子工业出版社，2003；

3. 《有限元分析及应用》，曾攀，清华大学出版社，2004。

## 九、课程考核方式与成绩评定办法

(一) 课程考核方式为：考试。

(二) 成绩评定方法： $\text{平时成绩} \times 30\% + \text{期末成绩} \times 70\% = \text{总成绩}$ ，包括出勤、课堂作业、讨论题等考察环节。

	评价环节	评估毕业要求
平时成绩 (30 分)	课堂表现	20
	作业	10
课程考试 (70 分)	试题一	支撑培养要求 1-2, 2-2
	试题二	支撑培养要求 1-2, 2-2
	试题三	支撑培养要求 1-2, 2-2
	试题四	支撑培养要求 1-2, 2-2

大纲撰写人: 陈 明

大纲审阅人: 韩 冰

负 责 人: 刘 健

# x4040541 机械制造自动化技术课程教学大纲

课程名称：机械制造自动化技术

英文名称：Automation Technology of Mechanical Manufacturing

课程编号：x4040541

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0                      课外学时数：0

学分数：2

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程、过程装备与控制

## 一、课程的性质和任务

《机械制造自动化技术》本课程是为机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程、过程控制专业学生所开设的一门专业选修课。通过对本课程的学习，使学生系统地掌握有关机械制造自动化方面的基本原理、技术、方法和实际应用。包含自动化的有关基本概念，加工设备自动化、物料运输自动化、刀具自动化、检测过程自动化、装配过程自动化、自动化与信息化等方面的技术、方法和应用。通过学习，使学生了解机械制造中各主要单元和系统的自动化方法以及各种自动化装置的结构原理和特点，了解机械制造自动化领域先进性和研究热点问题，培养掌握机械制造自动化知识的机械技术人才。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）机械自动化的基本概述

#### 1、教学内容

机械自动化的基本概念、意义、主要内容，机械自动化的特点和组成等。

#### 2、基本要求

- （1）了解部分：机械自动化的主要内容。
- （2）理解部分：机械自动化的基本概念和意义。
- （3）掌握部分：机械自动化的特点和组成。
- （4）熟练掌握部分：无

#### 3、重点和难点

重点部分：机械自动化的主要内容。

难点部分：无

### （二）信息流的自动化

#### 1、教学内容

计算机辅助设计（CAD）、计算机辅助制造（CAM）、计算机辅助工艺设计（CAPP）、产品数据管理系统、企业资源计划、供应链管理等的的基本内容及功能。

#### 2、基本要求

- （1）了解部分：企业资源计划、供应链管理等的的基本内容及功能。

(2) 理解部分：计算机辅助设计、计算机辅助制造、计算机辅助工艺设计内容和功能。

(3) 掌握部分：产品数据管理系统的功能。

(4) 熟练掌握部分：无

### 3、重点和难点

重点部分：计算机辅助制造（CAM）、计算机辅助工艺设计（CAPP）。

难点部分：无。

### （三）物料操作和运储自动化

#### 1、教学内容

物料操作和运储自动化装置的工作原理，物料操作和运储自动化装置的典型结构及特点。

#### 2、基本要求

(1) 了解部分：物料操作和运储自动化装置的工作原理。

(2) 理解部分：物料操作和运储自动化装置的典型结构及特点。

(3) 掌握部分：物料操作和运储自动化装置的典型结构。

(4) 熟练掌握部分：无

### 3、重点和难点

重点部分：典型结构设计。

难点部分：无。

### （四）加工设备自动化

#### 1、教学内容

机械加工设备单机自动化、通用机床的自动化改造、自动和半自动机床、数控机床、加工中心、机械加工自动线等相关内容。

#### 2、基本要求

(1) 了解部分：机械加工设备单机自动化、通用机床的自动化改造、自动和半自动机床、机械加工自动线等相关内容。

(2) 理解部分：通用机床的自动化改造、自动和半自动机床、机械加工自动线。

(3) 掌握部分：数控机床、加工中心工作原理和主要组成。

(4) 熟练掌握部分：无

### 3、重点和难点

重点部分：数控机床、加工中心。

难点部分：无。

### （五）装配自动化

#### 1、教学内容

自动化装配设备和装配机器人的应用，掌握自动装配工艺设计的要求及工艺规程的制订原则。

重点：工艺规程的制订。

#### 2、基本要求

(1) 了解部分：自动化装配设备和装配机器人的应用。

(2) 理解部分：装配机器人的种类和基本控制方式。

(3) 掌握部分：自动装配工艺设计的要求及工艺规程的制订原则。

(4) 熟练掌握部分：无

### 3、重点和难点

重点部分：自动装配工艺规程的制订原则。

难点部分：无。

## (六) 检测自动化

### 1、教学内容

机械制造中的检测技术，工件和刀具的自动检测，工艺过程的自动监控和装配系统的自动检测。

### 2、基本要求

(1) 了解部分：机械制造中的检测技术。

(2) 理解部分：加工过程中自动检测的基本原理。

(3) 掌握部分：工件和刀具的自动检测原理和方法，工艺过程的自动监控和装配系统的自动检测技术。

(4) 熟练掌握部分：无

### 3、重点和难点

重点部分：工件和刀具的自动检测原理和方法，工艺过程的自动监控和装配系统的自动检测技术。

难点部分：无。

## (七) 柔性制造系统和集成制造系统

### 1、教学内容

柔性制造系统和集成制造系统的组成及应用。

### 2、基本要求

(1) 了解部分：柔性制造系统和集成制造系统的组成及应用。

(2) 理解部分：柔性制造系统的配置原则和要求。

(3) 掌握部分：无。

(4) 熟练掌握部分：无

### 3、重点和难点

重点部分：柔性制造系统和集成制造系统的组成及应用。

难点部分：无。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	机械制造自动化的基本概述	讲授	2	2:1
二	信息流的自动化	讲授	3	2:1
三	物料操作和运储自动化	讲授	6	1:1
四	加工设备自动化	讲授	10	1:1

五	装配自动化	讲授	5	1:1
六	检测自动化	讲授	4	1:1
七	柔性制造系统和集成制造系统	讲授	2	2:1

#### 四、课程其他教学环节要求

**专题教学：**通过专题讨论，训练学生独立思考问题、查阅相关资料解决实际工程问题的能力。

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程是一门实践综合性很强的专业选修课，课程内容涵盖较广。

##### （一）先修课程：

机械制造技术基础、控制工程基础、机械工程测试技术等。

##### （二）后修课程：

数控技术、CAD/CAM、毕业实习、毕业设计等。

#### 六、教学参考书目

##### （一）选用教材：

《机械制造自动化技术》（第二版）周骥平 林 岗 主编，机械工业出版社 2012.6，普通高等教育机电类规划教材。

##### （二）参考教材：

- |             |     |    |           |            |
|-------------|-----|----|-----------|------------|
| 1、《机械制造自动化》 | 全燕鸣 | 主编 | 华南理工大学出版社 | 2008年6月第一版 |
| 2、《机械制造自动化》 | 刘治华 | 主编 | 郑州大学出版社   | 2009年9月第一版 |
| 3、《机械制造自动化》 | 周骥平 | 主编 | 机械工业出版社   | 2001年9月第一版 |

大纲撰写人：金学伟

大纲审阅人：王更柱

负 责 人：刘 健

# x4040041 有限单元法课程教学大纲

课程名称：有限单元法

英文名称：Finite Element Method

课程编码：x4040041

学时数：32

其中实践学时数：8                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械工程

## 一、课程简介

《有限单元法》将课堂教学与软件应用相结合，使学生了解有限单元法的基础知识：弹性力学基础、机械振动基础和基础的有限单元法，以及 ANSYS 软件的基础的应用方法。

使学生掌握有限单元法的 MATLAB 编程基本原理，掌握 ANSYS 软件的建模与模态分析，培养掌握工程应用的应用型人才。本课程是机械设计制造及其自动化和机械工程专业方向选修的课程。

## 二、课程的性质和教学目标

《有限单元法》是机械设计制造及其自动化和机械工程专业方向选修的课程，以课堂教学为主；通过本门课程的学习，一方面使学生掌握有限元的基础知识和基本概念；另一方面使学生掌握 ANSYS 软件的基本操作和简单零部件的仿真计算，通过该课程的学习为在今后工作中完成机械产品的有限元分析打下扎实的基础。

## 三、教学目标与毕业要求关系表

教学目标	培养要求
(1) 使学生掌握有限单元法基础知识。包括弹性力学基础、机械振动基础、基础的有限单元法和 MATLAB 编程。	1-2 掌握机械工程专业的基础知识，能选择恰当的模型用于分析复杂机械工程问题。
(2) 使学生掌握 ANSYS 软件的基础的应用方法。包括建模、网格划分、载荷和模态分析。掌握应用 ANSYS 软件进行构件的模态分	2-2 能够应用工程基础知识对研究对象进行正确的表达、分析工程问题。

## 四、课程教学内容、基本要求、重点和难点

有限单元法的基础知识：弹性力学基础、机械振动基础和基础的有限单元法，以及 ANSYS 软件的基础的应用方法。

### (一) 绪论

#### 1. 教学内容

有限单元法的概念和发展史，有限元的应用领域和意义，有限元分析软件的种类及其应用领域。

## 2. 基本要求

(1) 了解部分：有限单元法的发展史、应用领域和意义，有限元分析软件的种类及其应用领域。

(2) 理解部分：无。

(3) 掌握部分：有限单元法的概念。

(4) 熟练掌握：有限元分析软件的种类及其应用领域。

## 3. 重点和难点

(1) 重点：有限元分析软件的种类及其应用领域；

(2) 难点：无。

### (二) 弹性力学

#### 1. 教学内容

弹性力学基础理论、典型问题及其解法。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：应力、应变。

(2) 理解部分：平面问题、空间轴对称问题。

(3) 掌握部分：平衡方程、几何方程、物理方程。

(4) 熟练掌握：基本方程与所描述的量值关系。

#### 3. 重点和难点

(1) 重点：平衡方程、几何方程、物理方程；

(2) 难点：方程推导。

### (三) 机械振动

#### 1. 教学内容

机械结构动力学基础、多自由度振动系统。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：机械振动概念。

(2) 理解部分：多自由度振动系统。

(3) 掌握部分：单自由度振动系统。

(4) 熟练掌握：频率、振幅、振型。

#### 3. 重点和难点

(1) 重点：频率、振幅、振型。

(2) 难点：单自由度振动系统的频率、振型求解。

### (四) 有限单元法编程

#### 1. 教学内容

平面问题的有限单元法。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：平面三角单元。

- (2) 理解部分：单元刚度矩阵推导。
- (3) 掌握部分：MATLAB 编程方法。
- (4) 熟练掌握：有限单元法实施步骤。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：有限单元法实施步骤。
- (2) 难点：单元刚度矩阵推导。

## (五) ANSYS 软件应用：课堂教学和上机实训

### 1. 教学内容

建模、网格划分、加载和模态分析。

### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：ANSYS 的发展历史。
- (2) 理解部分：ANSYS 的功能。
- (3) 掌握部分：ANSYS 的模态分析。
- (4) 熟练掌握：ANSYS 的基本操作。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：ANSYS 的基本操作。
- (2) 难点：ANSYS 的模态分析。

## 五、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	课堂教学	2 学时	2:1
二	弹性力学	课堂教学	6 学时	2:1
三	机械振动	课堂教学	6 学时	2:1
四	有限单元法编程	课堂教学	2 学时	2:1
五	ANSYS 软件应用	课堂教学	8 学时	2:1
六	ANSYS 软件应用	上机实训	8 学时	2:1

## 六、课程研究型教学环节要求

### (一) 思考题或作业

- (1) 机械振动在工程中的作用与应用？
- (2) ANSYS 模态分析在工程中的作用与应用？

## 七、本课程与其他课程的联系

### (一) 先修课程：

材料力学、机械原理、机械设计、机械制造技术基础、机械工程施工与调试等。

### (二) 后修课程：

毕业设计等。

## 八、建议教材及教学参考书目

(一) 教材:

1. 《机械结构有限单元法基础》，韩清凯，科学出版社，2013。

(二) 参考书:

1. 《有限元法——原理、建模及应用》，杜平安，国防工业出版社，2004；
2. 《有限单元法基础教程》，伍义生，电子工业出版社，2003；
3. 《有限元分析及应用》，曾攀，清华大学出版社，2004。

## 九、课程考核方式与成绩评定办法

(一) 课程考核方式为：考试。

(二) 成绩评定方法： $\text{平时成绩} \times 30\% + \text{期末成绩} \times 70\% = \text{总成绩}$ ，包括出勤、课堂作业、讨论题等考察环节。

	评价环节	评估毕业要求
平时成绩 (30分)	课堂表现	20
	作业	10
课程考试 (70分)	试题一	支撑培养要求 1-2, 2-2
	试题二	支撑培养要求 1-2, 2-2
	试题三	支撑培养要求 1-2, 2-2
	试题四	支撑培养要求 1-2, 2-2

大纲撰写人：陈明

大纲审阅人：韩冰

负责人：刘健

## 二、机械设计制造及其自动化专业课程教学大纲

### x2040191 计算机绘图课程教学大纲

课程名称：计算机绘图

英文名称：Computer Graphics

课程编号：x2040191

学时数：32

其中实验（实训）学时数：20

课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

#### 一、课程的性质和任务

本课程属于学科专业基础课。主要任务为研究用计算机技术处理工程图样的理论和方法，通过理论教学和上机实践达到如下主要目的：

- 1、培养计算机绘图技术的基本内涵和实现计算机绘图的基本方法；
- 2、掌握交互式绘图技术的概念和方法，熟练掌握一种目前较为流行的主流计算机绘图系统的使用方法，并能够熟练地使用该系统完成本专业领域工程图样的绘制。

#### 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

本课程的主要教学内容包括计算机绘图概述、交互式绘图技术两个部分。

##### （一）第一部分：计算机绘图概述

- 1、基本要求：在了解计算机绘图技术的发展和应用情况基础上，理解计算机绘图的概念和内涵，理解计算机绘图的应用，并重点掌握计算机绘图的方式和系统组成。
- 2、重点和难点：计算机绘图的概念、计算机绘图的方式、计算机绘图系统的组成。

##### （二）第二部分：交互式绘图技术

- 1、基本要求：理解交互式计算机绘图技术的概念和内涵，熟练掌握一种主流交互式计算机绘图软件系统的使用方法。
- 2、重点和难点：主流交互式计算机绘图软件系统的使用方法。

#### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	第一部分 计算机绘图概述 计算机绘图的概念和内容	讲授	2	0
2	计算机绘图的产生、发展和应用			
3	计算机绘图的方式			

4	计算机绘图系统	讲授 + 演示		
5	第二部分 交互式绘图系统 交互式计算机绘图的概念、方法和过程	讲授	2	1: 1
6	交互式计算机绘图系统的概况、安装和运行			
7	交互式计算机绘图系统使用基础			
8	绘图系统的绘图环境初始化			
9	文件管理、图形显示控制和绘图工具		2	1: 1
10	图形实体的绘制		2	1: 1
11	图块、属性和图案填充		2	1: 1
12	图形实体的编辑		2	1: 1
13	文本实体的绘制和编辑		2	1: 1
14	尺寸的标注和编辑		2	1: 1
15	上机实训：每部分内容后都需要安排	上机 + 指导	20	1: 1

#### 四、课程其他教学环节要求 (无)

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程为综合性的交叉学科，与计算机基础和程序开发、高等数学、工程图学、机械设计等课程间存在密切的联系。由于本课程将使用计算机基础和计算机高级语言编程、工程图学和高等数学课程的相关知识，并为机械设计和课程、毕业设计等环节服务，建议计算机绘图课程开设在二年级上学期。

##### 1、开设本课程前学员应掌握的课程及内容：

- (1) 计算机基础科学：掌握计算机的工作原理和组成、操作系统的使用及网络知识
- (2) 高等数学及工程数学：有关曲线、曲面方程和矩阵变换等内容
- (3) 工程图学：画法几何、投影制图和机械制图内容

##### 2、本课程与后续课程的关系：

- (1) 机械设计：为机械设计提供绘制工程图样的技术保障
- (2) 机械设计课程设计及其他课程设计：提供绘制设计工程图样的工具
- (3) 毕业设计：提供完成设计思想表达和绘制工程图样的工具

#### 六、教学参考书目

本课程涉及的教学内容更新较快，软件升级频繁，因此课程教学参考书内容调整较快。建议采用以下书目作为教学用参考书，并鼓励学员尽量多地阅读相关的书籍以进一步扩展知识面，获取最新信息。

序号	书 名	作 者	出版社	出版时间	版 次
1	《Auto CAD 实用教程（2008 中文版）》	张景田	哈尔滨工业大学出版社	2009 年 1 月	2009 年 1 月 第一版
2	《Auto CAD 上机指导与习题精解》	李喜华	哈尔滨工业大学出版社	2009 年 1 月	2009 年 1 月 第一版

大纲撰写人：冯永军

大纲审阅人：冯永军

负 责 人：刘 健

# x2040231 机械设计课程教学大纲

课程名称：机械设计

英文名称：Machine design

课程编号：x2040231

学时数：72

其中实验学时数：10      课外学时数：0

学分数：4.5

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质和任务

机械设计是机械类各专业的一门重要的专业基础课，其主要内容是介绍一般参数和一般工作条件下的通用零件的工作原理、结构特点和设计计算方法。本课之后的课程设计是本课的重要教学环节。

本课的任务是：

1. 使学生掌握通用零件的工作原理、结构特点和设计计算方法；
2. 使学生具有运用 CAD 设计机械传动装置和简单机械的能力；
3. 使学生初步具有分析机械零件失效原因并提出改进措施的能力；
4. 使学生初步掌握基本机械量的测定方法和典型机械零件的试验方法；
5. 使学生初步学会运用手册、标准、规范等设计资料。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### 1. 绪论

绪论重点介绍本课程的内容、性质和任务，使学生理解本课是研究通用零件的工作原理、结构特点和设计计算方法的一门技术基础课，本课将为学生学习专业课打下基础，本课也是学习机械设计的入门书。

绪论中应相应介绍本课的特点和相应的学习方法。

### 2. 机械零件的强度

重点讲授机械零件疲劳强度的基本理论和计算方法。具体内容包括疲劳现象，疲劳曲线，疲劳极限线图，单向稳定变应力疲劳强度计算，单向不稳定变应力疲劳强度计算，提高疲劳强度的措施。

本部分应以疲劳曲线，疲劳极限线图为重点，要求熟练掌握，同时应掌握疲劳强度安全系数法计算公式和提高疲劳强度的措施，对公式推导要求一般了解。

### 3. 键联接

讲授键联接的类型、特点和计算方法，简述花键联接的特点和计算方法。

本部分应以平键联接为重点，要求熟练掌握。

### 4. 螺纹联接

讲授螺纹联接的类型特点和应用, 螺栓联接的预紧和防松, 螺栓组受力分析, 单个螺栓的强度计算, 提高螺栓联接强度的措施。

本部分应以螺栓组受力分析和单个螺栓强度计算为重点, 此部分内容也是本课的难点之一, 应通过习题课和完成作业达到熟练掌握。

#### 5. 带传动

讲授带传动的工作原理、受力分析、应力分析、弹性滑动现象以及 V 带的设计计算方法。

重点是弹性滑动, 对弹性滑动的现象、成因和结果应当掌握。

#### 6. 链传动

讲授链传动的结构特点和运动特点, 重点讲述链传动的多边形效应。对链传动的设计计算只作一般了解。

#### 7. 齿轮传动

讲授齿轮传动的失效形式和设计准则, 工作载荷(即受力分析)和计算载荷, 齿轮传动齿面接触强度计算和轮齿弯曲强度计算的原理和方法, 齿轮传动的材料、设计参数、和许用应力的选择, 提高齿轮传动强度的措施。强度计算应以标准直齿圆柱齿轮传动为例详细讲述, 对斜齿、圆锥齿只作一般介绍。

重点是齿轮传动(含直齿、斜齿、圆锥齿)的工作载荷即受力分析部分, 需熟练掌握。齿轮传动的强度计算方法应当理解并掌握。

#### 8. 蜗杆传动

讲授蜗杆传动的类型、特点, 主要参数和几何计算, 受力分析, 并简介热平衡计算。

蜗杆传动的受力分析是本章重点, 应熟练掌握。

#### 9. 轴

讲授轴的结构设计和强度计算方法, 对此部分内容应掌握。

#### 10. 滚动轴承

讲授滚动轴承的代号、类型和选用, 失效形式和设计准则, 滚动轴承的组合设计, 滚动轴承的寿命计算和静强度计算。

重点是滚动轴承的类型选用和滚动轴承的寿命计算, 应熟练掌握。常用滚动轴承的代号也应掌握。

#### 11. 滑动轴承

讲授滑动轴承的类型特点和应用, 普通滑动轴承的结构和选材, 非液体摩擦滑动轴承的设计计算, 液体动压润滑的基本原理, 单油楔液体动压滑动轴承的设计计算。

重点是非液体摩擦滑动轴承的设计计算和液体动压润滑的基本原理, 应予掌握。

#### 12. 联轴器和离合器

讲授常用联轴器和离合器的构造、特点和选用方法。对本章内容应有所了解。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	讲授	2	2: 1
二	机械零件的强度	讲授	6	

三	键连接	讲授	2	
四	螺纹连接	讲授	10	
五	带传动	讲授	4	
六	链传动	讲授	2	
七	齿轮传动	讲授	12	
八	蜗杆传动	讲授	2	
九	轴	讲授	6	
十	滚动轴承	讲授	8	
十一	滑动轴承	讲授	6	
十二	联轴器和离合器	讲授	2	
十三	实验	实验	10	

#### 四、课程其他教学环节要求

本课程除课堂教学外，课后安排必要的作业、实验。实验不参加或不合格者，不准参加期末考试。期末进行机械设计课程设计。

##### 1. 实验

实验课是理论联系实际的重要教学环节，其目的是：验证理论、巩固所学并加深理解，初步了解典型零件的实验方法，初步掌握基本机械量的测定方法。

实验前学生应阅读实验指导书，明确实验目的、要求和实验方法；实验完成后，学生应按时交实验报告。

##### 2. 作业

习题和课外作业的任务是：巩固基本理论知识，掌握机械零件的计算方法，培养解题能力并熟悉标准、规范、线图、手册等。

本课除链传动和联轴器等少数章节外，各章均有一定数量的作业（习题），平均每章二题。作业类型主要是理论分析题与设计计算题，设有习题课的各章（螺纹联接、齿轮传动、轴和滚动轴承）题量较多或题型较大。

##### 3. 课程设计

课程设计是培养学生设计能力的重要教学环节。

课程设计的题目采用能包括课程大部分内容的部件设计，如减速器或简单机械传动装置设计。

每个学生的设计工作量包括：设计说明书一份（约 20-30 页），装配图一张，零件工作图二张。图纸要求用计算机画，也可部分手画。

课程设计后应进行答辩，评定成绩。

##### 4. 课外教学

为培养学生的创新能力、实践能力和钻研精神，可开展多种型式的课外教学活动，

其中，组织学生成立课外创新设计小组，开展创新设计活动是一种有益的尝试，建议大力推广。

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课主要有：机械制图；计算机绘图；金属工艺学；金属学及热处理；互换

性与技术测量；理论力学；材料力学；机械原理。

机械设计课程设计属于本课范畴，应紧随本课之后安排。

本课程的后续课：专业课，毕业设计等。

## 六、教学参考书目

《机械设计》	濮良贵主编.	高等教育出版社	2006 年第 8 版
《机械设计课程设计》	巩云鹏等主编.	东北大学出版社	2000 年第 1 版
《机械设计》	邱宣怀主编.	高等教育出版社	1997 年第 4 版
《机械设计学习指南》	濮良贵主编.	高等教育出版社	2001 年第 4 版

大纲撰写人：王锐昌

大纲审阅人：唐 萍

负 责 人：黄秋波

# x2040241 机械工程测试技术课程教学大纲

课程名称：机械工程测试技术

英文名称：Mechanical Engineering Test Technology

课程编号：X2040241

学时数：48

其中实验（实训）学时数：8                      课外学时数：0

学分数：3.0

适用专业：机械设计制造及其自动化    机械电子工程    机械工程

## 一、课程的性质和任务

本课程是机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程专业的一门专业基础课。本课程的主要任务是研究机械参数动态测试各环节，如传感器、中间变换器、显示记录器的工作原理、动态特性评价及测试信号的初步分析与处理。通过学习，具备对主要机械参数如测力、测振等动态测试分析所必须的基本知识及初步技能。为从事机械参数测试、工程检测、实验及设备状态监测与故障诊断打下基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）绪论

了解测试技术主要内容、作用和重要性；掌握信息、信号和噪声的基本概念、相互关系以及测试系统组成环节（重点）；了解本课程的特点、范围和学习方法。

### （二）信号及频谱

了解信号的类型及其产生；掌握信号时域和频域描述方法建立明确的信号频谱概念；熟练掌握周期、非周期信号频谱特点（重点），掌握傅立叶变换的主要性质。（重点）

### （三）测试仪器的基本特性及误差

掌握测试装置的静态特性评价方法和测量误差的基本概念（重点），了解测量误差的各种类型，掌握随机误差和系统误差的计算方法和测量误差的总和。（重点和难点）

### （四）测试仪器动态特性及误差

掌握测试装置的动态特性评价方法和不失真测试条件（重点），并能正确地运用于测试装置的分析 and 选择。掌握一、二阶系统动态特性和测定方法。（重点和难点）

### （五）机械量测试系统的基本环节

了解常用传感器分类和中间变化电路和常用记录器的工作原理和性能，并能较正确的选用。掌握电桥电路平衡条件（重点）；掌握调制原理和解调方法。（重点）

### （六）应变片测试技术基础

了解电阻应变片结构及类型，掌握电阻应变片转换原理和应变片灵敏系数测定（重点），了解应变片温度补偿及性能，掌握应变片组桥及其输出电压（重点），动态电阻应变仪原理。（重点）

### （七）应力及外力测试

了解平面应力测试方法，熟练掌握轴梁应力及外力测试方法（重点），了解传动轴扭矩测量方法，熟练掌握应变片测力传感器设计。（重点和难点）

### （八）位移、速度测量

掌握电阻式、电感式、电容式位移传感器、光电、磁电式等传感器的工作原理和性能并能较正确的选用（重点），了解磁电式测速传感器，脉冲频率式测速仪。

### （九）振动测试

掌握压电式加速度计及后接放大器的电路工作原理及相应系统的频率特性（重点）；了解振动激励及激振器，振动传感器校验；掌握积分及微分器特性（重点）；掌握用压电式加速度计测量速度或位移的电路系统的幅频特性。（重点和难点）

### （十）信号分析

了解不确定信号的基本概念和特征参数，掌握信号的相关及功率谱分析原理、及应用（重点），掌握信号 A/D 转换过程及易出现的问题。（重点）

### （十一）现代测试技术

了解微机化测试分析仪器的原理、特点，了解计算机辅助测试系统组成及虚拟仪器技术。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	绪论	讲授	1	2: 1
2	信号及频谱	讲授	3	2: 1
3	误差及测试仪器静特性	讲授	4	2: 1
4	测试仪器动特性及误差	讲授	6	2: 1
5	机械量测试系统组成	讲授	6	2: 1
6	电阻应变计	讲授	4	2: 1
7	平面应力测量	讲授	4	2: 1
8	位移和速度传感器	讲授	4	2: 1
9	振动测量	讲授	4	2: 1
10	信号处理	讲授	2	2: 1
11	现代测试技术	讲授	2	2: 1

#### 四、课程其他教学环节要求

本课程除课堂教学外，课后安排必要的作业、实验、答辩和撰写论文环节。

##### 1. 实验

本课程共设四个实验项目，共 8 学时，其名称、具体实验内容及要求详见实验教学大纲。

##### 2. 作业要求

学生需独立完成每次布置的作业题，并按时上交作业。

##### 3. 答辩

学生从题库中任意抽取两道问题，现场回答。

##### 4. 论文

要求学生撰写与课程相关的科技论文 1 篇，题目不限。

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程为：高等数学、物理学、材料力学、电工技术、电子技术、控制工程基础等。

后续课程为：冶炼机械设计理论、轧钢机械设计理论、毕业实习和毕业设计等。

#### 六、教学参考书目

1. 《机械工程测试技术基础》（第二版），严普强 黄长艺，机械工业出版社，2001；
2. 《机械工程测量与试验技术》（第一版），黄长艺，机械工业出版社，2001；
3. 《测试技术及应用》（第一版），刘经燕，华南理工大学出版社，2001；
4. 《工程测试与信息处理》，卢文祥，华中科技大学出版社，2002。

大纲撰写人：张晓君

大纲审阅人：韩冰

负责人：刘健

# x2040251 工程材料及成型技术基础课程教学大纲

课程名称：工程材料及成型技术基础

英文名称：Engineering Materials and Metal Moulding Technology

课程编号：x2040251

学时数：48

其中实验学时数：4                      课外学时数：0

学分数：3.0

适用专业：机械设计制造及自动化专业、机械电子工程专业和机械工程专业

## 一、课程的性质和任务

课程的性质：本课程是机械设计制造及自动化、机械电子工程和机械工程等的专业基础课。

本课程的任务：与先修课程《金工实习》、后续课程《机械制造技术基础》共同探讨机械制造全过程—既从选择材料、制造毛坯、直到加工出零件所涉及的各个方面内容。要求学生掌握有关机械工程材料和零件成型工艺的基础理论、特点及应用，了解常用材料的成分、组织性能与改性工艺、加工工艺之间的关系，同时对当今新型材料、先进成型工艺有所了解，使学生初步具有合理选用材料、正确确定成型方法的能力，并初步掌握零件的结构工艺性，为学生今后的学习、设计、工作打下良好的基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

根据本课程的任务和教学目的并结合本院机械设计及其自动化、机械制造及自动化、机械电子工程等各个专业的具体情况，确定其教学内容的基本要求、重点和难点如下：

### （一）工程材料的性能与结构

熟练掌握材料的性能（机械性能、工艺性能），掌握合金的晶体结构类型和特点。重点是强度、塑性和硬度，纯铁的晶体类型。

### （二）金属材料的固态相变

了解二元相图的意义和基本类型，熟练掌握铁碳相图典型合金的结晶过程及室温组织、性能，掌握合金的相结构（固溶体和化合物）。铁碳相图的分析是本课的重点和难点。

### （三）金属材料热处理

熟练掌握钢的热处理工艺（退火、正火、淬火、回火、渗碳、感应加热表面淬火）的目的及应用。热处理是本课的重点内容。

### （四）金属材料

熟练掌握优质碳素结构钢、碳素工具钢、调质钢、渗碳钢的性能特点、热处理工艺、典型牌号及应用，了解工具钢、灰铸铁的性能特点及应用。优质碳素结构钢、调质钢、渗碳钢的选用是重点内容。

铸造

熟练掌握合金铸造性能和铸件结构设计,掌握砂型铸造工艺和常用合金的铸造生产,了解特种铸造方法的应用。灰铸铁的铸造性能和铸件结构设计分析是重点内容。

#### (六) 塑性加工

掌握①金属塑性变形后的性能变化(加工硬化)和再加热时组织性能的改变(回复、再结晶),②金属锻造性能及影响因素;熟练掌握锻件结构设计,了解自由锻、模锻、板料冲压的特点及应用。锻件结构设计是重点内容。

#### (七) 焊接

熟练掌握电弧焊方法及应用、碳钢和合金钢的焊接性、焊接结构设计,了解其它的焊接方法。手工电弧焊和碳钢的焊接性、焊接结构设计是重点内容。

#### (八) 机械零件的选用

本章是以典型机械零件为例,对常用材料的性能、热处理工艺和成型方法做以总结。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	工程材料的性能与结构	讲授	4	1:0.5
二	金属材料的固态相变	讲授	7	1:0.5
三	金属材料热处理	讲授	5	1:0.5
四	金属材料	讲授	6	1:0.5
五	铸造	讲授+自学	6	1:0.5
六	塑性加工	讲授+自学	8	1:0.5
七	焊接	讲授+自学	6	1:0.5
八	机械零件的选用	讲授+自学	2	1:0.5
九	实验教学	实验	4	1:0.5

### 四、课程其他教学环节要求

#### 1、实验教学环节

实验学时数为 4, 实验项目及内容详见实验教学大纲。

#### 2、作业

每个教学章节结束后,留有一定数量的作业,并要求学生按时、认真、独立的完成作业。

#### 3、考核方式

考试课。总成绩采用结构分:总成绩 100%=期末考试成绩 70%+平时考核成绩(包括交作业及作业完成情况、出勤情况和课堂纪律等) 20%+实验成绩 10%。

### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程:机械制图 金工实习 材料力学

后续课程:机械制造技术基础 机械制造工艺学 机械设计

### 六、教学参考书目

- 《工程材料及成形技术基础》 吕广庶主编 高等教育出版社 2011年第2版  
 《工程材料与成形工艺基础》 王宏 主编 高等教育出版社 2010年第1版

《机械工程材料》 王焕庭主编 大连理工大学出版社 2006 年第 2 版  
《金属工艺学》 邓文英主编 高等教育出版社 2006 年第 4 版  
《工程材料与成形技术基础》 鞠鲁粤主编 高等教育出版社 2004 年第 1 版

大纲撰写人：燕 峰

大纲审阅人：王更柱

负 责 人：黄秋波

# x2040261 互换性与技术测量课程教学大纲

课程名称：互换性与技术测量

英文名称：Exchangeability and Technical Measurement

课程编码：x2040261

学时数：40

其中实践学时数：10                      课外学时数：0

学分数：2.5

适用专业：机械设计制造及自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程简介

《互换性与技术测量》是一门理论性和实践性很强的专业基础课。其教学内容可为后续的专业基础课、专业课、课程设计和毕业设计以及今后所从事的机械设计与制造等技术工作奠定基础；

本课程的主要教学任务是学习、贯彻现行公差与配合的国家标准，使学生获得互换性方面的基础理论知识和几何参数测量的基本技能。主要教学内容有：光滑圆柱体结合尺寸精度的控制与评定、形状和位置精度的控制与评定、表面粗糙度的控制与评定。常用典型零件的互换性特点、工程图纸上的公差标注及误差测量方法与合格性的评定。本课的实验教学内容均来自生产一线，使学生掌握几何量测量技术的同时对学生的工程意识的培养也会起到较好的作用。

## 二、课程教学内容、基本要求、重点和难点

### （一）光滑圆柱体结合尺寸精度的控制与评定

#### 1. 教学内容

光滑圆柱体结合尺寸精度的控制与评定。

#### 2. 基本要求

- （1）了解部分：基准制、公差等级和配合种类的选择方法；
- （2）理解部分：孔、轴基本偏差的换算规则；
- （3）掌握部分：能正确的进行尺寸标注，能对工件尺寸精度的合格性进行判断；
- （4）熟练掌握：标准公差、孔（轴）基本偏差、公差带、基准制、作用尺寸、配合性质等基本术语、概念和相应计算；尺寸公差带图的画法；能熟练的查表。

#### 3. 重点和难点

（1）重点：标准公差、孔（轴）基本偏差等基本概念和计算；换算规则；基准制、公差等级和配合种类的选择；尺寸的标注和合格性判断；

（2）难点：特殊规则计算，基准制、公差等级和配合种类的选择。

### （二）形状和位置精度的控制与评定

#### 1. 教学内容

形状和位置精度的控制与评定。

## 2. 基本要求

- (1) 了解部分：形位公差的选择，形位误差的测量与评定方法；
- (2) 理解部分：形位公差带的四要素，基准和公差原则的概念及应用；
- (3) 掌握部分：形位公差的标注方法；
- (4) 熟练掌握：熟练掌握形位公差项目的名称和符号。

## 3. 重点和难点

- (1) 重点：形位公差项目的名称、代号及标注，形位公差的选择、公差原则的应用；
- (2) 难点：公差原则，形位公差的选择与标注。

## (三) 表面粗糙度的控制与评定

### 1. 教学内容

表面粗糙度的控制与评定。

### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：表面粗糙度值的选择；
- (2) 理解部分：取样长度、评定长度和中线的定义；
- (3) 掌握部分：表面粗糙度高度评定参数（轮廓算数平均偏差 Ra、微观不平度十点高度 Rz、轮廓的最大高度 Ry）的定义和代号；
- (4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：表面粗糙度高度评定参数的定义，表面粗糙度值的选择与标注方法；
- (2) 难点：无。

## (四) 滚动轴承的互换性

### 1. 教学内容

滚动轴承的互换性。

### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：滚动轴承的结构与特点；
- (2) 理解部分：滚动轴承内、外圈与轴颈和壳体孔配合的特点及配合的选择和尺寸标注；
- (3) 掌握部分：滚动轴承的互换性特点及应用，掌握滚动轴承内、外径的公差带特点；
- (4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：滚动轴承内、外径公差带特点，轴承内、外圈配合的选择与标注；
- (2) 难点：无。

## (五) 普通螺纹的互换性

### 1. 教学内容

普通螺纹的互换性。

### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：螺纹的分类与用途；

(2) 理解部分：基本几何参数误差对螺纹互换性的影响，螺纹合格性的判断方法；  
(3) 掌握部分：基本牙形的几何意义，作用中径的概念和计算方法，普通螺纹的标注方法；

(4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：基本几何参数误差对螺纹互换性的影响，螺纹在图样上的标注，作用中径的概念和计算方法；

(2) 难点：基本几何参数误差对螺纹互换性的影响，作用中径的概念和计算方法。

## (六) 平键和矩形花键的互换性

### 1. 教学内容

平键和矩形花键的互换性。

### 2. 基本要求

(1) 了解部分：平键的配合种类；

(2) 理解部分：无；

(3) 掌握部分：平键和矩形花键联结的结构和互换性特点，矩形花键的定心方式及标注方法；

(4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：矩形花键的定心方式，平键和矩形花键的互换性特点及矩形花键的标注方法；

(2) 难点：无。

## (七) 渐开线直齿圆柱齿轮传动精度的控制与评定

### 1. 教学内容

渐开线直齿圆柱齿轮传动精度的控制与评定。

### 2. 基本要求

(1) 了解部分：齿轮加工误差的定义与来源，齿轮精度等级的选用与标注方法，齿轮常用检测项目组的确定与合格性的评定；

(2) 理解部分：理解齿轮副侧隙的评定指标及误差测量方法；

(3) 掌握部分：齿轮传动的四项使用要求；齿轮传动准确性、传动平稳性和载荷分布均匀性常用的评定指标及误差测量方法；

(4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：齿轮传动准确性、传动平稳性和载荷分布均匀性常用的评定指标、定义及相应的误差测量方法和合格性的评定，齿轮副侧隙评定指标及误差测量方法，齿轮精度等级的标注与选用；

(2) 难点：齿轮常用评定指标的误差测量方法和合格性的评定，齿轮精度的等级的确定。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	光滑圆柱体结合尺寸精度的控制与评定	课堂教学+实验	7+2	1:0.5
二	形状和位置精度的控制与评定	课堂教学+实验	9+2	1:0.5
三	表面粗糙度的控制与评定	课堂教学+实验	2+2	1:0.5
四	滚动轴承、普通螺纹、平键和矩形花键的互换性	课堂教学	6	1:0.5
五	渐开线直齿圆柱齿轮传动精度的控制与评定	课堂教学+实验	6+4	1:0.5

#### 四、课程其他教学环节要求

##### 1. 实验教学环节

本课安排有 10 学时的实验，实验项目及内容详见实验教学大纲。

##### 2. 作业

每个教学章节结束后要留有一定量的作业，要求学生要按时、认真、独立的完成作业。

#### 五、本课程与其他课程的联系

##### （一）先修课程：

机械制图、机械原理、工程材料及成型技术基础等。

##### （二）后修课程：

机械制造技术基础、机械专业课、生产实习、毕业设计等。

#### 六、建议教材及教学参考书目

##### （一）教材：

《互换性与测量技术》第 1 版，李柱编，高等教育出版社，2004。

##### （二）参考书：

1. 《互换性与技术测量》第 3 版，廖念钊编，中国计量出版社，2002；

2. 《互换性与技术测量实验指导书》，董彦博编，本院自编教材，2011。

#### 七、课程考核方式与成绩评定办法

（一）课程考核方式为：考试，闭卷笔试。

（二）成绩评定方法：总成绩=期末考试成绩占 70%+实验考核成绩占 15%+平时考核成绩（包括交作业及作业完成情况、出勤情况和课堂纪律等）占 15%；

大纲撰写人：王更柱

大纲审阅人：韩冰

负责人：刘健

# x2040281 控制工程基础课程教学大纲

课程名称：控制工程基础

英文名称：Elements of Control Engineering

课程编号：X2040281

学时数：40

其中实验（实训）学时数：6                      课外学时数：0

学分数：2.5

适用专业：机械设计制造及其自动化    机械电子工程

## 一、课程的性质和任务

本课程侧重原理，其内容密切结合工程实际，是一门专业基础课。它以控制论为理论基础，研究机械工程中广义系统的动力学问题；同时，它又是一种方法论。学习本课程的目的在于使学生能以动力学的观点而不是静态观点去看待一个机械工程系统；从整体的而不是分离的角度，从整个系统中的信息之传递、转换和反馈等角度来分析系统的动态行为；能结合工程实际，应用经典控制论中的基本概念和基本方法来分析、研究和解决其中的问题。为学生学习后续课程打下一定的基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

本课程的授课内容与教学要求如下：

### （一）绪论

了解机械工程控制的发展史、控制工程基础的研究对象及任务、机械工程控制系统的分类和机械工程控制系统的基本要求；理解反馈的概念；掌握机械工程控制系统的组成及各部分的作用。

重点：反馈的概念和机械工程控制系统的组成及各部分的作用。

### （二）传递函数

对于建立系统的数学模型，有关数学工具要求理解拉氏变换与反变换的定义；掌握拉氏变换性质的应用；熟练掌握拉氏变换与拉氏逆变换的求解方法。对于建立系统的数学模型，要求了解相似原理；掌握典型环节的传递函数；熟练掌握系统数学模型的建立、传递函数和方框图及其简化。

重点：拉氏变换性质的应用；拉氏变换与拉氏逆变换的求解方法。系统数学模型的建立、传递函数和方框图的简化。

难点：拉氏变换性质中的微分性质、积分性质、初值定理、终值定理和延迟定理；拉氏逆变换的求解方法。系统数学模型的建立和方框图的简化。

### （三）时间响应分析

对于典型系统的时域特性，应有清楚的基本概念并能熟练掌握。要求了解高阶系统的时间响应；正确理解稳态误差的概念；掌握时间响应的求解及典型输入信号；熟练掌握一阶系

统的时间响应、二阶系统的时间响应及性能，系统稳态误差的计算方法。

重点：一阶系统的时间响应、二阶系统的时间响应及性能，系统稳态误差的计算方法。

难点：时间响应的求解，系统稳态误差的计算方法。

#### （四）频率特性分析

对于典型系统的频域特性，应有清楚的基本概念并能熟练掌握。要求掌握频率特性的基本概念、闭环频率特性的特征量；熟练掌握频率特性的极坐标图和频率特性的对数坐标图。

重点和难点：频率特性的极坐标图和频率特性的对数坐标图。

#### （五）系统稳定性分析

掌握判别线性系统稳定性的基本概念和常用判据。要求理解系统稳定性的基本概念；熟练掌握 Routh 稳定判据、Nyquist 稳定判据和 Bode 稳定判据以及系统的相对稳定性。

重点：Routh 稳定判据、Nyquist 稳定判据和 Bode 稳定判据以及系统的相对稳定性。

难点：Nyquist 稳定判据和 Bode 稳定判据以及系统的相对稳定性。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	2	讲授	2: 1
二	传递函数	8	讲授	2: 1
三	时间响应分析	6+2	讲授+实验	2: 1
四	频率特性分析	8+2	讲授+实验	2: 1
五	系统稳定性分析	10+2	讲授+实验	2: 1

### 四、课程其他教学环节要求

#### （一）实践教学

序号	实验项目名称	实验内容	学时	实验类型	实验要求	实验者类别
1	时间响应特性分析	典型环节及二阶系统的阶跃响应	2	验证性	必修	本科生
2	系统频率特性分析	用 MATLAB 软件仿真的方法，求取惯性环节和二阶系统的频率特性	2	验证性	必修	本科生
3	系统稳定性分析	用 MATLAB 软件仿真的方法，求取系统的频率特性并进行稳定性分析	2	验证性	必修	本科生

### (1) 实验报告要求

实验报告中应绘制系统方框图、实验线路图、伯德图。记录测量的原始数据，对实验结果进行分析。

### (2) 实验考核方式、内容及评定标准

实验成绩按实验学时所占课程总学时的比例(10-20%)计，目前为15分。以学生的《实验报告》及在实验过程中的表现为依据进行考核。最终的实验成绩为各次实验成绩的平均值。学生必须完成本课程规定的实验，成绩合格者才能参加期末考试。

### (二) 课外作业

辅以一定的习题使学生消化、理解和巩固所学知识。作业每4个学时布置一次作业，每次作业题量不少于4道题，教师对作业全批全改并作平时成绩记载。

## 五、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程：高等数学 线性代数 复变函数 理论力学 机械原理 电工学和电子学。

(二) 后续课程：机电系统计算机控制 液压伺服系统 机电一体化系统设计。

## 六、教学参考书目

### (一) 选用教材：

1、机械工程控制基础(第五版) 杨叔子、杨克冲等编著 华中理工大学出版社 2005年

### (二) 参考教材：

1、机械工程控制基础(第一版) 柳洪义、原所先等编 东北大学出版社 2002年

2、机械控制工程基础(第一版) 朱冀北著 机械工业出版社 1992年

3、控制工程基础(第一版) 张伯鹏 机械工业出版社 1992年

4、现代控制工程(第一版) 绪方胜彦著，卢伯英等译 科学出版社 1978年

5、Elements of Control Systems Sudhir Gupta 著 机械工业出版社 2004年

大纲撰写人：姚 瑶

实验教师：姜世艳

实验中心主任：徐泽宁

大纲审阅人：王更柱

负责人：刘 健

# x2040291 机械制造技术基础课程教学大纲

课程名称：机械制造技术基础

英文名称：Fundamentals of Mechanical Manufacturing Technology

课程编号：x2040291

学时数：56 其中实验学时数：8 课外学时数：0

学分数：3.5

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质、目的和任务

本课程属于机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程、过程装备与控制工程专业的一门专业基础课。通过本课程的学习可使学生对机械制造的相关知识有较为系统的了解，对其中的难点内容有较为深入的掌握，从而能够在今后的工作中解决实际生产中所遇到的相关问题。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）机械加工方法与切削机床

了解机械制造业的发展及其在国民经济中的地位以及本课程的内容、特点和学习方法。

掌握各种加工设备的特点和应用范围。了解复杂曲面及齿轮的加工方法及加工机床以及机床的分类、型号编制方法、机床各组成部件的要求及作用。

重点：各种加工设备的特点和应用范围。

### （二）金属切削原理与刀具

了解刀具切削部分的基本结构，切削运动与切削要素的基本概念。重点掌握刀具的标注角度坐标系、工作角度坐标系以及刀具的标注角度、工作角度的标注方法。了解常用刀具的材料和应用场合。理解金属切削过程的基本理论、切削力与切削功率、刀具的磨损与刀具寿命、材料的切削加工性和切削用量的选择原则。

重点：刀具的标注角度坐标系、工作角度坐标系以及刀具的标注角度、工作角度的标注方法。

难点：刀具的标注角度坐标系、工作角度坐标系以及刀具的标注角度、工作角度的标注方法。

### （三）机械加工与装配工艺规程制订

了解制订机械加工工艺规程的步骤和方法，熟练掌握定位基准的选择原则，掌握工艺路线的拟定及其加工余量、工序尺寸及工序公差的确定的方法，熟练掌握工艺尺寸链的概念和计算方法。

重点：制订机械加工工艺规程的方法，工艺尺寸链的概念。

难点：基准的选择，工艺尺寸链的计算。

### （四）机床夹具设计原理

了解机床夹具的作用、组成、分类。熟练掌握六点定位原理以及常用定位元件限制的自

由度，能够根据零件的加工要求选择合适的定位元件。掌握定位误差的计算方法。了解夹紧的基本原理、方法以及常用的夹紧元件。

重点：六点定位原理，定位误差的计算。

难点：六点定位原理，定位误差的计算。

### （五）机械加工精度

了解机械加工精度的基本概念、获得加工精度的方法以及机械加工精度的影响因素，熟练掌握工艺系统的制造精度以及工艺系统受力变形对加工精度的影响。了解保证和提高加工精度的途径，掌握加工误差的统计分析。

重点：工艺系统的制造精度以及工艺系统受力变形对加工精度的影响。

难点：工艺系统的制造精度以及工艺系统受力变形对加工精度的影响，利用统计法进行质量分析的方法。

## 三、教学方式及学时分配（见下表）

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	机械加工方法与切削机床	讲授	6	1:0.5
2	金属切削原理与刀具	讲授+实验	10+4	1:1
3	机械加工与装配工艺规程制订	讲授	10	1:1
4	机床夹具设计原理	讲授+实验	12	1:1
5	机械加工精度	讲授+实验	10+4	1:1

## 四、课程各教学环节的要求

### 实验环节

实验一：车刀几何角度测量（2学时）

通过该实验可使学生对刀具标注角度有更加深入的了解。

实验二：机床静刚度的测定（2学时）

通过该实验使学生能够掌握机床刚度的测量方法以及实验数据的处理方法。

实验三：切削力的测量（2学时）

通过该实验可使学生掌握切削力的测量方法，加深对切削力的理解。

实验四：加工误差统计分析（2学时）

通过该实验使学生掌握应用统计法控制零件加工质量的方法。

## 五、本课程与其它课程的联系

本课程的先修课程有：《材料科学及成型技术基础》、《机械原理》、《机械设计》等。

## 六、教学参考书目

《机械制造技术基础》，卢秉恒主编，机械工业出版社，2004年1月第一版；

《机械制造技术基础》，张世昌 李旦主编，高等教育出版社，2001年8月第一版；

《机械制造技术基础》，卢秉恒主编，机械工业出版社，2004年1月第一版；

《机械制造技术基础》，周宏浦主编，高等教育出版社，2004年1月第一版。

大纲撰写人：张文洁

大纲审核人：王更柱

负 责 人：黄秋波

# x2040391 画法几何及机械制图课程教学大纲

课程名称：画法几何及机械制图

英文名称：Descriptive Geometry and Mechanical Drawing

课程编号：x2040391

学时数：80

其中实验（实训）学时数：0                      课外学时数：0

学分数：5.0

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质和任务

工程图样是工程信息的载体，它准确地表达工程对象的形状、尺寸及其技术要求。工程图样是制造机器、仪器和进行工程建筑施工、电子电工线路连接等的主要依据。在生产和科学实验活动中，设计者通过图样来表达设计对象，制造者通过图样来了解设计要求和制造设计对象，人们还通过图样来进行科学技术方面的交流，所以图样被喻为“工程界的语言”，工程技术人员必须掌握这种技术语言，具备绘制和阅读工程图样的能力。

本课程包括画法几何、投影制图、机械制图等部分，研究绘制和阅读机械图样的原理和方法，培养学生的形象思维能力，是一门既有系统理论又有较强实践性的专业基础课，通过本课程的学习能正确绘制和阅读较为复杂程度的机械图样。

本课程的主要任务：

1. 学习正投影法的基本理论及其应用；
2. 培养图解简单空间几何问题的能力；
3. 培养空间思维能力和空间分析能力；
4. 培养绘制和阅读机械图样的基本能力；
5. 培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风；
6. 培养学生空间思维表达能力、绘图仪器使用等综合能力。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

根据本课程的性质、目的和任务，学生学习本课程的教学内容应达到如下基本要求：

1. 掌握正投影法的基本理论、方法及其应用；
2. 能正确图示、图解空间定位和度量问题；
3. 能正确绘制和阅读较为复杂程度的机械图样。

第一部分、画法几何部分

1. 投影法的基本知识    了解各种投影法，熟练掌握正投影法的基本理论。
2. 点、直线、平面的投影    掌握点、直线、平面的投影规律。重点是两直线间相对位置关系、平面内取点和直线以及直线和平面、平面和平面之间的相对位置关系。
3. 基本形体的投影    掌握基本形体的投影，重点是回转体的形成、画法及表面取点线；

难点是回转体表面取点线。

4. 形体表面交线 熟练掌握截交线和相贯线的求解方法，重点是回转体截交线和回转体相交产生的相贯线，难点是回转体相交产生的相贯线。

#### 第二部分、投影制图部分

1. 制图基本知识和基本技能 重点是熟练掌握国家标准《机械制图》和《技术制图》的基本规定，掌握绘图工具、仪器的正确使用方法，并能绘制平面图形。

2. 组合体三视图 熟练掌握组合体的构成和组合体三视图的投影规律，重点是组合体的画图与读图，难点是组合体的读图

3. 机件的表达方法 熟练掌握机件常用的基本表达方法，重点是机件表达方法的应用，难点是剖视图和断面图。

#### 第三部分、机械制图部分

1. 零件图 掌握零件图的内容及零件的各种结构特点，熟练掌握零件图表达方案的选择及尺寸标注，同时熟练掌握四大典型零件的特点，能运用机件的表达方法绘制正确的零件图，重点是零件图绘制与阅读，难点是零件图的阅读。

2. 标准件和常用件 熟练掌握螺纹画法和螺纹紧固件，掌握直齿圆柱齿轮、键及销的画法，重点和难点是螺纹连接的画法。

3. 装配图 掌握装配图的内容及特殊表达方法，能绘制、阅读较为复杂的装配图，重点和难点是装配图的阅读。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	<b>第一部分：画法几何部分</b> 点、线、平面的投影	讲授	4	2: 1
2	直线、平面相对位置	讲授	2	2: 1
3	基本立体的投影	讲授	4	2: 1
4	截交线的画法	讲授	2	2: 1
5	相贯线的画法	讲授	2	2: 1
6	习题课：截交线、相贯线	练	2	
7	<b>第二部分：投影制图部分</b> 绘图课(一) 几何作图	讲、练	3/1	2: 1
8	组合体的构形、三视图画法 尺寸标注 ---草图 1	讲授	4	2: 1
9	组合体视图的读法	讲授	2	2: 1
10	习题课：读组合体视图	练	2	
11	绘图课(二) 组合体三视图	练	2	
12	机件常用的表达方法 ---草图 2	讲授	6	2: 1
13	习题课：机件表达方案讨论	练	2	
14	绘图课(三) 机件的综合表达	练	2	
15	<b>第三部分：机械制图部分</b>	讲授	6	2: 1

16	螺纹连接画法 -----草图 3	练	2	
17	绘图（四）螺纹连接装配	练	2	
18	键联结和齿轮画法 ---草图 4	练	2	
19	零件图的内容、画法、标注、读图等	讲授	8	2: 1
20	泵体零件图 -----草图 5	练	2	
21	装配图的内容、画法	讲、练	3/1	2: 1
22	绘图课(五) 绘制装配图	练	2	
23	读装配图及拆画零件图----草图 6	讲授	2	2: 1
24	绘图课(六) 拆画零件图	练	2	
25	机动	练	2	

#### 四、课程其他教学环节要求

本课程授课外的教学环节主要是以作业形式完成，包括习题集作业、草图作业及上板绘图作业三部分。习题集作业主要消化、理解和巩固授课内容，草图及上板绘图作业主要培养学生徒手绘图和仪器绘图的基本能力，达到工程技术人员的基本绘图训练，要求学生掌握正确的作图方法，所绘图纸满足机械制图国家标准的基本规定。

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程的主要目的，就是培养学生绘制和阅读机械图样的能力，并通过实践培养学生的空间思维能力，为后继课程如理论力学、材料力学、机械原理、机械设计及专业课程的学习、课程设计和毕业设计打下良好的基础。

#### 六、教学参考书目

1. 《机械制图》（第六版） 何铭新，钱可强主编 高等教育出版社  
2010.1
2. 《机械制图习题集》（第六版）钱可强，何铭新主编 高等教育出版社  
2010.1
3. 《画法几何学》（第六版）大连理工大学工程画教研室编 高等教育出版社  
2003.7
4. 《画法几何学习题集》（第五版）大连理工大学工程画教研室编 高等教育出版社  
2003.7
5. 《机械制图》（第五版）大连理工大学工程画教研室编 高等教育出版社  
2003.8
6. 《机械制图习题集》（第四版）大连理工大学工程画教研室编 高等教育出版社  
2003.8
7. 《机械制图国家标准》 中国标准出版社  
2002.9.6 发布

大纲撰写人：冯永军

大纲审阅人：冯永军

负 责 人：黄秋波

# x2040011 理论力学课程教学大纲

课程名称：理论力学

英文名称：Theoretical Mechanics

课程编号：x2040011

学时数：64

其中实验学时数：2            课外学时数：0

学分数：4.0

适用专业：机械设计制造及自动化

## 一、课程的性质和任务

该课程是一门理论性较强的学科专业基础课。它是各门力学的基础，并在许多工程技术领域中有着广泛的应用。本课程的任务是使学生掌握质点、质点系和刚体机械运动（包括平衡）的基本规律和方法，为学好有关的后继课打好必要的基础，并为将来研究解决工程问题和学习新的科学技术创造条件。结合教学培养学生的辩证思维能力、抽象化能力、表达能力、计算能力和自学能力。

## 二、课程教学内容的要求、重点和难点

### （一）绪论

了解理论力学的研究对象、理论力学在工程技术中的地位和作用；了解学习理论力学的目的和理论力学的研究方法；了解力学发展概况、力学新进展。

### （二）静力学基础

理解静力学的基本概念和公理，静力学的研究对象及其在工程技术中的应用，平衡、刚体和力的概念。熟练掌握各种常见约束的性质（重点），物体的受力分析，分离体和受力图（重点、难点）。

### （三）平面汇交力系和平面力偶系

理解平面汇交力系合成的几何法，力多边形，平面汇交力系平衡的几何条件。熟练掌握力的分解、力在直角坐标轴上的投影（重点）。理解合力投影定理。掌握平面汇交力系合成的解析法。熟练掌握平面汇交力系平衡的解析条件，平衡方程。熟练掌握力对点的矩（重点、难点）。掌握力偶，力偶矩，平面力偶的性质，平面力偶系的合成与平衡条件。

### （四）平面任意力系

掌握力线的平移，平面任意力系向作用面内任一点的简化，力系的主矢与主矩。理解简化结果讨论，合力矩定理。掌握平面任意力系的平衡条件，平衡方程的各种形式（重点），平面平行力系的平衡方程。熟练掌握物体系统的平衡（重点、难点）。理解静定与静不定问题的概念。

### （五）摩擦

理解滑动摩擦力，滑动摩擦定律，摩擦系数和摩擦角，自锁现象。掌握考虑摩擦时的平衡问题（重点）。了解滚动摩擦阻力的概念。

## （六）空间力系

熟练掌握力在空间直角坐标轴上的投影，二次投影法。掌握空间汇交力系的合成与平衡，力对点的矩矢（重点），力对轴的矩（重点），力对点的矩与力对通过该点的轴的矩的关系，力偶矩矢，空间力偶系的合成与平衡，空间任意力系向一点简化，主矢和主矩，空间任意力系的平衡条件和平衡方程（重点、难点），空间平行力系的平衡方程，平行力系中心和重心的概念，重心的坐标公式。熟练掌握组合形体的重心（重点）。

## （七）点的运动

理解运动的相对性，参考坐标系，确定点的运动的基本方法—矢量法、直角坐标法和自然法，运动方程和轨迹方程，点的速度和加速度的矢量形式，点的速度和加速度的直角坐标轴上的投影，自然轴系。熟练掌握点的速度和加速度在自然轴上的投影，切向加速度和法向加速度（重点）。

## （八）刚体的基本运动

掌握刚体的平动及其特征，刚体绕定轴的转动及其特征，转动方程，角速度和角加速度。熟练掌握转动刚体内任一点的速度和加速度（重点）。掌握轮系的传动比。理解以矢量表示角速度和角加速度，以矢积表示点的速度和加速度。

## （九）点的合成运动

掌握合成运动的基本概念，动点、动参考系与静参考系，绝对运动、相对运动和牵连运动（重点）。运动的合成和分解，绝对速度、相对速度和牵连速度。熟练掌握点的速度合成定理（重点、难点）。掌握绝对加速度、相对加速度和牵连加速度，牵连运动为平移的加速度合成定理（重点、难点）。

## （十）刚体的平面运动

掌握刚体平面运动的特征，平面图形的运动方程，平面运动分解为平动和转动，用基点法求平面图形内各点的速度，速度投影定理，瞬时速度中心。熟练掌握求平面图形内各点速度的瞬心法（重点、难点）。掌握用基点法求平面图形内各点的加速度（重点、难点）。

## （十一）质点运动微分方程

掌握动力学基本定律。理解惯性参考系，古典力学的适用范围，国际单位制，质点运动微分方程及在直角坐标轴上的投影和自然坐标轴上的投影，质点动力学的两类问题，运动的初始条件。

## （十二）动量定理

理解动力学普遍定理引述，质心及其坐标公式，动量和冲量，质点系的动量。掌握动量定理，动量守恒定律（重点、难点），质心运动定理（重点），质心运动守恒定律。

## （十三）动量矩定理

掌握质点和质点系的动量矩，动量矩定理，动量矩守恒定律，定轴转动刚体对转轴的动量矩，刚体定轴转动微分方程（重点），熟练掌握转动惯量、回转半径、平行移轴定理，组合形体转动惯量的计算（重点）。

## （十四）达朗贝尔原理

熟练掌握惯性力的概念，质点和质点系的达朗贝尔原理（重点），刚体惯性力系的简化—刚体平动情形、刚体定轴转动（具有垂直于转轴的质量对称面）情形（重点、难点）、刚

体平面运动情形。

### (十五) 动能定理

掌握力的功，元功表达式，重力的功、弹性力的功、作用在转动刚体上的力的功、力偶的功（重点），质点和质点系的动能（重点），熟练掌握刚体作平动、定轴转动和平面运动时的动能，动能定理，理想约束及内力的功，功率，功率方程。理解机械效率，势力场，势能，机械能守恒定律。掌握动力学普遍定理的综合应用（重点、难点）。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论 理论力学研究对象和内容；理论力学的学习目的；理论力学的学习方法。	讲授	1	1:0.5
二	静力学公理；常见约束的性质；对物体系受力分析并画受力图	讲授、练习	3	1:0.5
三	平面力在坐标轴上的投影；平面汇交力系合成与平衡；平面内力对点的矩、力偶；平面力偶系的合成与平衡	讲授	2	1:0.5
四	平面任意力系的简化方法；主矢、主矩的计算；平面任意力系的平衡条件	讲授、练习	6	1:0.5
五	摩擦	讲授、练习	2	1:0.5
六	空间力的投影；空间力对轴的矩、力偶；各种类型力系的平衡条件；重心的计算	讲授、练习	6	1:0.5
	静力学习题课	练习	2	1:0.5
七	用矢量法建立点的运动方程、求速度、加速度；直角坐标法和自然坐标法建立点的运动方程、求速度、加速度	讲授	1	1:0.5
八	刚体的平动及其运动特征；刚体的定轴转动及其运动特征；转动刚体内各点的速度和加速度	讲授	1	1:0.5
九	绝对运动、相对运动和牵连运动的定义，三种速度和三种加速度的定义、选择动点、动系和静系、速度合成定理、牵连运动为平动的加速度合成定理	讲授、练习	6	1:0.5
十	刚体平面运动的特征，运动分解；速度分析：基点法、速度投影法和瞬心法；用基点法进行加速度分析	讲授、练习	8	1:0.5
	运动学习题课	练习	2	1:0.5
十一	动力学的基本定律；质点的运动微分方程；质点动力学的两类基本问题的求解	讲授	2	1:0.5
十二	动量、冲量、质心的概念、质点系动量的计算、动量定理及其守恒形式的应用、质心运动定理	讲授、练习	2	1:0.5
十三	动量矩定理、刚体绕定轴转动微分方程、刚体对	讲授、练习	2	1:0.5

	轴的转动惯量			
十四	达朗贝尔原理；惯性力系的简化；用动静法解决动力学问题	讲授、练习	6	1:0.5
	★理论力学综合实验	实验	2	
十五	动能、功的概念和计算、动能定理、动力学普遍定理的综合应用	讲授、练习	8	1:0.5
	动力学习题课	练习	2	1:0.5

#### 四、课程其他教学环节要求

- 1、辅导答疑比例为每两周一次。
- 2、学生课后作业，大部分为计算题。
- 3、安排相应实验使学生对相应知识具有一定的分析能力和初步实验能力，实验内容见实验大纲

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：高等数学、大学普通物理；

后续课程：材料力学、机械原理、流体力学、液压传动、机械振动等。

#### 五、教学参考书目

《理论力学》（第六版 I 册）哈尔滨工业大学理论力学教研室编 北京：高等教育出版社 2002 年

《理论力学解题指导及习题集》六院校（王铎 主编）北京：高等教育出版社 1984 年

《简明理论力学》哈尔滨工业大学理论力学教研室编 程靳主编 北京高等教育出版社 2004 年

大纲撰写人：吴秀娥

大纲审阅人：周新祥

负责人：刘健

# x2040521 材料力学课程教学大纲

课程名称：材料力学

英文名称：Mechanics of Materials

课程编号：x2040521

学时数：72

其中实验学时数：6                      课外学时数：0

学分数：4.5

适用专业：机械电子工程、机械工程专业

## 一、课程的性质和任务

材料力学是由基础课过渡到专业课的一门重要的专业基础课。通过本课程的学习，要求学生了解杆件的强度、刚度和稳定性问题具有明确的基本概念，必要的基础知识，比较熟练的计算能力，并具有一定的分析能力和初步的实验能力。从而使学生对一般的机械工程问题能进行定性及定量分析和计算，为学习相关的后续课程奠定基础。

## 二、课程教学内容的要求、重点和难点

### （一）绪论

理解材料力学的任务，研究对象，变形固体的基本假设，外力及其分类，内力截面法和应力的概念，变形和应变，杆件的基本变形。

### （二）拉伸和压缩、剪切

掌握轴向拉压，应力和变形计算，拉压强度条件；纵向及横向变形，线应变，泊松比，弹性模量，材料拉压力学性能，安全系数，许用应力，应力集中；掌握、难点：拉伸、压缩静不定问题，温度应力和装配应力；掌握：剪切、挤压的概念和实用计算。

### （三）扭转

掌握外力偶矩计算，扭矩，扭矩图薄壁筒扭转应力，纯剪切，剪应变，剪切虎克定律，剪应力互等定理；熟练掌握、重点：圆轴扭转的应力和变形，极惯矩，强度条件和刚度条件。

#### 附录 I：截面几何性质

掌握：静矩，形心，惯性矩，惯性积平行移定理，组合图形惯性矩计算。

### （四）弯曲内力

理解平面弯曲的概念，梁的计算简图；熟练掌握、重点：剪力、弯矩及其方程，剪力图和弯矩图；掌握：剪力、弯矩、分布载荷集度间的微分关系。

### （五）弯曲应力

熟练掌握、重点：纯弯曲时的正应力及其推广，正应力强度条件应用；掌握矩形截面剪应力；理解：其它截面应力简介

### （六）弯曲变形

掌握积分法、叠加法求梁的变形，简单静不定梁，梁的刚度校核。

### （七）应力状态及强度理论

掌握应力状态概念，平面应力状态分析的解析法；理解平面应力状态分析的图解法；掌握三向应力状态下的最大剪应力，广义虎克定律，四个强度理论。

#### (八) 组合变形

掌握拉（压）弯曲组合变形的强度计算；熟练掌握、重点：扭转与弯曲组合变形的强度计算。

#### (九) 压杆稳定

掌握压杆稳定的概念；熟练掌握、重点：压杆临界应力，欧拉公式，经验公式，稳定校核。

#### (十) 能量法

掌握杆件变形能；熟练掌握、重点：单位载荷法，莫尔积分，图乘法。

#### (十一) 静不定结构

掌握变形比较法；熟练掌握、重点：力法求解一次静不定结构；掌握、难点：求解二、三次静不定结构、对称与反对称性质的利用。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	绪论 材料力学的任务，研究对象，变形固体的基本假设，外力及其分类，内力截面法和应力的概念，变形和应变，杆件的基本变形	讲授	2	2 : 1
2	拉伸和压缩、剪切 轴向拉压，应力和变形计算，拉压强度条件	讲授	2	2 : 1
	纵向及横向变形，线应变，泊松比，弹性模量，材料拉压力学性能，安全系数，许用应力，应力集中 习题分析 ★金属轴向拉压实验	讲授 练习 实验	2 2	2 : 1
	拉伸、压缩静不定问题，温度应力和装配应力 剪切、挤压的概念和实用计算	讲授 练习	2 2	2 : 1
3	扭转 外力偶矩计算，扭矩，扭矩图薄壁筒扭转应力，纯剪切，剪应变，剪切虎克定律，剪应力互等定理	讲授	2	2 : 1
	圆轴扭转的应力和变形，极惯性矩，强度条件和刚度条件 习题分析 ★扭转实验	讲授 练习 实验	2 2	2 : 1
附录 I	截面几何性质 静矩，形心，惯性矩，惯性积平行移定理，	讲授	2	2 : 1

	组合图形惯性矩计算			
4	弯曲内力 平面弯曲的概念，梁的计算简图，剪力、弯矩及其方程，剪力图和弯矩图，剪力、弯矩、分布载荷集度间的微分关系，习题分析	讲授 练习	8	2 : 1
5	弯曲应力 纯弯曲时的正应力及其推广，正应力强度条件	讲授	2	2 : 1
	矩形截面剪应力及其它截面应力简介，习题分析 ★梁的正应力实验	讲授 练习 实验	4 2	2 : 1
6	弯曲变形 积分法、叠加法求梁的变形，简单静不定梁，梁的刚度校核	讲授	4	2 : 1
7	应力状态及强度理论 应力状态概念，平面应力状态的分析，解析法和图解法	讲授	3	2 : 1
	三向应力状态下的最大剪应力，广义虎克定律，四个强度理论	讲授	3	2 : 1
8	组合变形 拉（压）弯曲组合变形的强度计算，扭转与弯曲组合变形的强度计算，习题分析	讲授 练习	6	2 : 1
9	压杆稳定 压杆稳定的概念，临界应力，欧拉公式，经验公式，稳定校核，习题分析	讲授 练习	4	2 : 1
10	能量法 杆件变形能，单位载荷法，莫尔积分，图乘法，习题分析	讲授 练习	8	2 : 1
11	静不定结构 变形比较法，力法求解静不定结构，对称与反对称性质的利用，习题分析	讲授 练习	8	2 : 1

#### 四、课程其他教学环节要求

1、作业均为计算题：每次课（2学时）3—4题，习题总数为100—120题。对学有余力及考研的学生适当布置一些参考提高的题目。

2、安排相应实验使学生对相应知识具有一定的分析能力和初步的实验能力：实验学时数为：6，具体要求详见实验教学大纲

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：物理、高等数学、工程制图、理论力学等。

后续课程：机械设计等。

## 六、教学参考书目

《材料力学》刘鸿文 主编 高等教育出版社 2011 年 1 月，第五版。

《材料力学》范钦珊 主编，高等教育出版社，2000 年第一版。

大纲撰写人：周新祥

大纲审阅人：张德臣

负 责 人：刘 健

# x2040631 机械原理课程教学大纲

课程名称：机械原理

英文名称：Theory of Machines and Mechanisms

课程编号：x2040631

学时数：72

其中实验学时数：8      课外学时数：0

学分数：4.5

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质和任务

机械原理是机械类各专业的一门重要的专业基础课，它在培养学生的机械设计能力和创新能力所需的知识能力和素质结构中占有十分重要的地位。

本课程的任务是使学生掌握机构学和机器动力学的基本理论、基本知识和基本技能，学会常用机构的分析和综合方法，并具有进行机械系统运动方案设计的初步能力。

在培养应用型技术人才的过程中，本课程为学生今后从事机械设计、研究、开发和创新奠定必要的基础，并具有增强学生对机械技术工作适应能力的作用。本课程的课程设计是利用课堂所学理论知识进行机构分析与设计的一次综合训练。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### 1、绪论

掌握机器、机构、机械的概念；了解课程的性质，以及该课程在机械类本科教学中的地位与作用，了解本课程的特点与学习方法。

### 2、平面机构的结构分析

了解机构运动简图的概念及其作用，掌握机构运动简图的绘制方法，掌握运动副的概念，理解并掌握平面机构具有确定运动的条件（重点内容），熟练掌握平面机构自由度计算（重点内容），掌握机构的组成原理，掌握基本杆组的概念及平面机构的结构分类方法。

### 3、平面机构的运动分析

掌握用瞬心法作机构的速度分析；深入理解同一构件上两点之间的运动关系以及两构件上重合点之间的运动关系，熟练掌握用矢量方程图解法进行平面机构的运动分析（既是重点也是难点），了解用矢量方程解析法进行平面机构的运动分析。

### 4、平面机构力分析

了解构件惯性力的确定方法（一般力学方法）及构件组的静定条件，掌握用图解法进行平面II级机构的动态静力分析。

### 5、机械效率、摩擦与自锁

了解机械效率的概念，理解理想机械的意义，掌握机械效率的计算方法；了解总反力、摩擦角、摩擦圆的概念；掌握平面机构运动副中摩擦的分析方法；熟练掌握用图解法对平面

机构进行考虑摩擦时的受力分析（重点内容）。

#### 6、机械的平衡

了解刚性转子的平衡、转子的许用不平衡量。

#### 7、机械的运转及其速度波动的调节

了解机械运转的三个阶段，掌握机械系统等效动力学模型的建立方法及意义，掌握机械运动方程式的求解方法（要求一种情况：等效转动惯量和等效力矩均为位置的函数），了解机械产生速度波动的原因，掌握周期性速度波动的调节方法（飞轮设计）（重点内容）。

#### 平面连杆机构及其设计

了解连杆机构的特点、类型及应用，了解平面四杆机构的演化形式，掌握平面四杆机构的工作特性（重点内容），掌握作图法设计平面四杆机构（1. 已知活动铰链中心的位置；2. 按给定的行程速比系数  $K$  设计四杆机构）（重点内容）。

#### 凸轮机构及其设计

了解凸轮机构的应用与分类，掌握常用的推杆运动规律及其特性，掌握作图法设计凸轮的轮廓曲线（只要求直动从动件盘形凸轮机构），掌握凸轮机构的压力角，了解运动失真的概念以及凸轮基圆半径的确定。

#### 10、 齿轮机构及其设计

了解齿轮机构的应用与分类，了解齿廓啮合基本定律并理解其意义，了解渐开线的形成，掌握渐开线特性，掌握渐开线方程式及渐开线齿廓的啮合特点。熟练掌握渐开线标准齿轮的基本参数和几何尺寸计算方法，掌握渐开线直齿轮的正确啮合条件及连续传动条件，理解标准中心距及啮合角的概念，掌握重合度的物理意义及计算。了解渐开线齿廓的切制方法，根切现象及最少齿数的概念，掌握变位齿轮几何尺寸计算及变位齿轮设计方法。（既是重点也是难点）

掌握斜齿轮的基本参数及几何尺寸计算、正确啮合条件、重合度，了解斜齿轮当量齿轮、当量齿数的概念、意义，掌握当量齿数计算公式。了解蜗杆传动的特点、类型，掌握蜗杆传动的正确啮合条件、主要参数及几何尺寸计算。了解直齿圆锥齿轮的当量齿轮及当量齿数的概念，了解直齿圆锥齿轮传动的几何尺寸和尺寸计算。

#### 齿轮系及其设计

了解齿轮系的分类，熟练掌握定轴轮系、周转轮系及复合轮系的传动比计算方法（重点内容），了解轮系的功用。

#### 12、其他常用机构

了解几种其他常用机构的工作原理、运动特点及应用。

#### 13、机械系统的方案设计

了解机械系统设计的一般过程，了解机构的选型、组合方式、运动循环图的拟定和创新设计等方面的基本知识。了解机械系统运动方案设计的基本步骤和功能分析方法。了解机械系统运动方案的评价标准。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
----	------	--------	------	--------

一	绪论	讲授	1	2: 1
二	机构的结构分析	讲授	5	
三	平面机构的运动分析	讲授	8	
四	平面机构的力分析	讲授	2	
五	机械的效率、摩擦和自锁	讲授	6	
六	机械的平衡	讲授	2	
七	机械的运转及其速度波动的调速	讲授	6	
八	平面连杆机构及其设计	讲授	5	
九	凸轮机构及其设计	讲授	3	
十	齿轮机构及其设计	讲授	16	
十一	齿轮系及其设计	讲授	7	
十二	其他常用机构	讲授	1	
十三	机械系统的方案设计	讲授	2	
十四	实验一：机构运动简图的测绘	实验	2	
十五	实验二：渐开线齿轮范成原理(演示实验)	实验	1	
十六	实验三：齿轮参数测定	实验	2	
十七	实验四：机构运动创新设计	实验	3	

#### 四、课程其他教学环节要求

本课程除课堂教学外，课后安排必要的作业、实验。实验不参加或不合格者，不准参加期末考试。期末进行机械原理课程设计。

##### （一）实验环节

实验前，学生应仔细阅读实验指导书，明确实验的目的、要求和实验方法；实验完成后，学生应按时上交实验报告。

##### （二）作业

每章课后均留有一定数量的习题，作业的类型主要是理论分析题与设计计算题（其中运动分析和齿轮部分的作业数量和难度均比较大）。

##### （三）课程设计

课程设计分为两部分，第一部分采用图解法，每人需完成 1 号图纸 1 张；第二部分采用解析法，编写计算程序，要有结果数据及曲线图。

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课主要有：高等数学、大学物理、机械制图、理论力学等；本课程的后续课主要有：机械设计、专业课、毕业设计等。

## 六、教学参考书目

1. 《机械原理》 孙桓，陈作模. 高等教育出版社 2006 年第 7 版
2. 《机械原理》 郑文维，吴克坚. 高等教育出版社 1997 年第 7 版
3. 《机械原理教程》 申永胜. 清华大学出版社 1999 年第 1 版
4. 《机械原理学习指南》 孙桓主编. 高等教育出版社 1998 年第 3 版

大纲撰写人：王锐昌 魏春雨  
大纲审阅人：唐 萍 徐则宁  
负 责 人：黄秋波

# x3011291 热工基础课程教学大纲

课程名称：热工基础

英文名称：Fundamental of Thermodynamics and Heat Transfer

课程编号：x3011291

学时数：48

其中实验（实训）学时数：0                      课外学时数：0

学分数：3

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械工程

## 一、课程的性质和任务

《热工基础》是一门必修的专业基础课，它包含工程流体力学、工程热力学和传热学三部分内容。工程流体力学的任务是介绍流体的力学性质、流体力学的基本概念和观点、基础理论和常用分析方法、有关工程应用知识等，培养学生具有对简单流体力学问题的分析和求解能力；工程热力学的任务是介绍物质的热力性质、热能与其它能量之间相互转换的基础理论，使学生能够准确地理解工程热力学的基本概念和术语，掌握热力学第一定律和热力学第二定律，了解工程热力学的知识对热能动力系统和设备进行设计、计算和分析方法；传热学的任务是介绍热量传递的基本规律及控制和优化热量传递过程的基本方法，使学生能够掌握热能传递的基本规律和基本理论，具有利用传热学知识解决、分析工程实际问题的能力。通过该课程的学习，提高学生分析和解决机械工程系统热力系统问题的能力，为今后学习其它专业课程、从事相关的工程技术和科学研究工作打下坚实基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

本课程的授课内容与教学要求如下：

### 第一部分 工程流体力学

#### 第1章 流体概述及其主要物理性质

流体力学的研究对象、任务和方法，流体力学的发展概况，作用在运动流体上的力，流体的主要力学性质，流体力学模型。

##### （1）基本要求

正确理解流体的主要物理性质，掌握质量力、表面力、粘滞力的物理含义，包括粘性和牛顿内摩擦定律；熟悉研究流体力学的主要方法，流体力学模型，正确理解流体连续介质、理想流体和实际流体、不可压缩流体和可压缩流体的概念。

##### （2）重点

粘滞力的物理含义、牛顿内摩擦定律、流体的力学模型（流体的物性及作用在流体上的力）。

##### （3）难点

惯性力是质量力，牛顿内摩擦定律的应用计算。

## 第2章 流体静力学

流体的静压强及其特性、流体静压强的分布规律、压强的计算基准和量度单位，流体平衡微分方程、液体的相对平衡，作用于平面的液体压力、作用于曲面的液体压力

### (1) 基本要求

掌握流体静压强的概念及其性质；掌握流体平衡微分方程式及应用，了解压强和总压力的计算。

### (2) 重点

流体静压强的特性，流体静力学基本方程式的应用，静止流体作用在平面、曲面上力的分析。

### (3) 难点

绝对压强和相对压强，作用在平面上的流体压力的计算，流体的平衡微分方程和相对平衡。

## 第3章 流体运动学与动力学基础

描述流体运动的两种方法，恒定流动和非恒定流动、流线和迹线、一元流动模型，连续性方程流体运动微分方程、元流伯努利方程、总流能量方程及其应用，总水头线和测压管水头线，总流动量方程

### (1) 基本要求

了解描述流体运动的两种方法，建立以流场为对象描述流体运动的概念；掌握连续性方程式，流体微团运动的基本形式和理想流体运动微分方程式（欧拉运动方程式）；牢固掌握流体运动的总流分析法，能够比较灵活地综合运用连续方程式，能量方程式（伯努利方程式）和动量方程式计算总流问题。

### (2) 重点

流体运动的基本概念，伯努利方程式的应用，动量定理的应用。

### (3) 难点

连续性方程、能量方程、动量方程的灵活应用。

## 第4章 流体阻力和水头损失

沿程损失和局部损失、层流紊流和雷诺数、均匀流动方程式，圆管中的层流运动、紊流脉动与时均法、紊流半径经验理论、尼古拉兹实验、紊流阻力系数的半经验公式、工业管道和柯列勃洛克公式、非圆管的沿程损失、管道流动的局部损失、减少阻力的措施。

### (1) 基本要求

掌握流体运动微分方程式（纳维—司托克斯方程式）及应用；掌握流体运动的两种流动状态及其判别；了解能量损失阻力系数和水头损失的原因，明确影响阻力系数的因素，熟练掌握计算阻力系数和水头损失方法。

### (2) 重点

沿程及局部阻力的计算。

### (3) 难点

时均法和紊流半径经验理论的基本概念，局部损失产生的位置和原因。

## 第二部分 工程热力学

### 第1章 基本概念

#### (1) 基本要求

掌握工程热力学的学习任务、学习方法以及应注意的问题；理解能源的组成以及各种能源之间的转换途径；了解几种热能转换装置的工作过程。

了解工程热力学中的一些基本术语和概念：热力系统、平衡状态、准静态过程、可逆过程；掌握状态参数的特征，基本状态参数  $p$ 、 $v$ 、 $T$  的定义和单位等，绝对压力和相对压力的计算；几种温标间的相互换算。掌握热量和功量过程量的特征，并会用系统的状态参数对可逆过程的热量、功量进行计算；理解热力循环的概念，了解正、逆热力循环的工作系数的计算方法。

#### (2) 重点

状态参数的特征；几种温标间的相互换算；热量和功量过程量的特征，并会用系统的状态参数对可逆过程的热量、功量进行计算。

#### (3) 难点

热量和功量过程量的特征，并会用系统的状态参数对可逆过程的热量、功量进行计算。

### 第2章 理想气体性质

#### (1) 基本要求

熟练掌握并正确应用理想气体状态方程式，应用定值比热计算过程热量；理解比热的物理意义、定压比热与定容比热之间的关系，理解混合气体性质；了解真实比热与平均比热的概念、实际气体状态方程。

#### (2) 重点

理想气体状态方程式，应用定值比热计算过程热量。

#### (3) 难点

比热的物理意义、定压比热与定容比热之间的关系。

### 第3章 热力学第一定律

#### (1) 基本要求

掌握热量、储存能、功的概念，内能、焓的物理意义；熟练应用热力学第一定律解题，牢固掌握闭口系统的热力学第一定律解析式及开口系统稳定流动能量方程式在不同场合的具体应用以及它们之间的内在联系，也应掌握充气 and 放气过程的计算。

#### (2) 重点

热力学第一定律。

#### (3) 难点

热力学第一定律。

### 第4章 理想气体热力过程及气体压缩

#### (1) 基本要求

掌握定容、定压、定温、绝热、多变过程中状态参数  $p$ 、 $v$ 、 $t$ ； $\Delta u$ 、 $\Delta h$ 、 $\Delta s$  的计算，过程量  $Q$ 、 $W$  的计算，以及上述过程在  $p$ - $v$ 、 $t$ - $s$  图上的表示。

#### (2) 重点

定容、定压、定温、绝热、多变过程中状态参数  $p$ 、 $v$ 、 $t$ 。

(3) 难点

定容、定压、定温、绝热、多变过程中状态参数  $p$ 、 $v$ 、 $t$ 。

## 第5章 热力学第二定律

(1) 基本要求

了解卡诺循环及卡诺定理的结论与热力学意义；理解热力学第二定律实质及对生产实践的指导意义。

(2) 重点

热力学第二定律。

(3) 难点

热力学第二定律。

## 第三部分 传热学

### 第1章 传热学绪论

传热学的内容与意义，传热学与专业的关系，单位制

(1) 基本要求

了解传热学的概念和研究方法；掌握导热、热对流和热辐射三种基本传热方式及特点，能分析实际传热问题的各个传热环节；掌握传热过程的定义以及传热系数的概念；理解串并、联热阻叠加原则；了解传热学的发展简史。

(2) 重点

导热、热对流和热辐射三种基本传热方式及特点。

(3) 难点

传热过程的定义以及传热系数的概念。

### 第2章 导热

(1) 基本要求

掌握导热系数概念，傅里叶数的物理意义；熟悉傅里叶定律、导热微分方程及常见的三类边界条件；掌握一维导热计算：平壁、复合平壁、圆筒壁、单层球壳的导热计算；了解等截面直肋的导热，肋片强化传热的原理；非稳态导热过程与特点。

(2) 重点

导热系数概念，傅里叶数的物理意义

一维导热计算：平壁、复合平壁、圆筒壁、单层球壳的导热计算

(3) 难点

导热系数概念，傅里叶数的物理意义

### 第3章 对流换热

(1) 基本要求

了解对流换热分类及数学描写，对流换热微分方程组及定解条件，管内流动、外掠横管、自然对流的流动和换热特征；熟悉对流换热的影响因素，掌握流动边界层和热边界层的概念。

(2) 重点

对流换热微分方程组及定解条件

(3) 难点

对流换热的影响因素，流动边界层和热边界层的概念

#### 第4章 辐射换热

(1) 基本要求

掌握热辐射的基本概念，热辐射的基本定律，实际物体的热辐射特性。掌握辐射换热的基本计算，了解角系数的几种求解方法，多表面辐射换热的计算方法，遮热板的应用领域，辐射换热等效网络分析法；了解热辐射、辐射力、黑体、发射率、光谱辐射力、光谱发射率、定向发射率、定向辐射强度、灰体和光谱吸收比等基本概念，表面辐射热阻及空间辐射热阻的概念；了解黑体辐射三个基本定律，基尔霍夫定律，角系数的定义、性质。

(2) 重点

辐射换热的基本计算

(3) 难点

热辐射的基本概念，热辐射的基本定律

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
	第一部分 流体力学		<b>12</b>	
1	第1章 流体及其主要物理性质	讲授	2	2: 1
2	第2章 流体静力学	讲授	4	2: 1
3	第3章 流体运动学与动力学基础	讲授	4	2: 1
4	第4章 流体阻力和水头损失	讲授	2	2: 1
	第二部分 工程热力学		<b>20</b>	
5	第1章 基本概念	讲授	4	2: 1
6	第2章 理想气体性质	讲授	4	2: 1
7	第3章 热力学第一定律	讲授	4	2: 1
8	第4章 理想气体热力过程	讲授	2	2: 1
9	第5章 热力学第二定律	讲授	6	2: 1
	第三部分 传热学		<b>16</b>	
10	第1章 传热学绪论	讲授	2	2: 1
11	第2章 导热	讲授	6	2: 1

12	第 3 章 对流换热	讲授	2	2: 1
13	第 4 章 辐射换热	讲授	6	2: 1

#### 四、课程其他教学环节要求

本课程授课外的教学环节主要是以作业形式完成，课后布置适量作业，是为了消化、理解和巩固授课内容；要求学生独立完成。

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：高等数学、大学物理、理论力学、材料力学

#### 六、教学参考书目

《工程流体力学（第一版）》	袁思熙	石油工业出版社	2000
《流体力学》	刘建军	北京大学出版社	2005
《热工基础（第三版）》	张学学	高等教育出版社	2015 年
《热工基础》	童钧耕、赵镇南	高等教育出版社	2009 年
《热工基础与应用（第三版）》	傅秦生	机械工业出版社	2015 年
《热工基础（第三版）》	童钧耕	上海交通大学出版社	2016 年
《热工基础（第二版）》	王修彦、张晓东	中国电力出版社	2013 年

大纲撰写人：张新宇

大纲审阅人：韩冰

负责人：刘健

# x3040011 液压与气压传动课程教学大纲

课程名称：液压与气压传动

英文名称：Hydraulic & Pneumatic

课程编号：x3040011

学时数：56

其中实验（实训）学时数：10

课外学时数：0

学分数：3.5

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质和任务

液气压传动与控制是机械类专业一门专业基础必修课。通过本课程的学习，掌握工程流体力学的有关基本概念、基本理论；掌握主要常用液压元件和气压元件的工作原理和主要特点；能正确选用标准元件，对已有设备的液压系统和气压系统进行初步分析，培养学生分析和解决工程实际问题的能力。并通过实验教学，加深学生对理论教学的掌握，培养学生的动手能力，提高学生工程实践意识。为学生毕业设计及今后工作中设计液压系统与气压系统奠定基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

本课程的授课内容与教学要求如下：

### 第一篇 液压传动

#### （一）绪论

了解液压与气压传动发展概述、液压传动的优缺点、控制方式及应用；掌握液压传动的工作原理及其组成部分。

重点：液压传动的工作原理及其组成部分，压力、流量两个重要概念。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学。

#### （二）液压流体力学基础知识

了解工作介质的种类与选择、污染与控制，孔口和缝隙流动，液动力；理解流体力学基本概念；掌握工作介质的性质，流体绝对压强、相对压强和真空度的概念，液压冲击和气穴现象；熟练掌握流体力学能量方程。

重点：工作介质的性质，流体绝对压强、相对压强和真空度的概念，液压冲击和气穴现象。

难点：流体力学能量方程。

教学建议：多看例题，使学生对动力学三个方程有充分的理解。

#### （三）液压泵及液压马达

了解液压泵和液压马达结构；掌握液压泵和液压马达的工作原理，液压泵的结构特点；熟练掌握液压泵和液压马达的职能符号、性能参数及计算。

重点：液压泵和液压马达的结构特点，液压泵和液压马达的性能参数及计算。

难点：液压泵、液压马达和液压缸的性能参数及计算。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学。

#### （四）液压缸

了解液压缸的结构，液压缸的设计计算；掌握液压缸的结构特点；熟练掌握液压缸的职能符号、性能参数及计算。

重点：液压缸的输出速度和输出力的计算。

难点：液压缸差动连接时输出速度和输出力的计算。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学。多举液压缸在各种工作场合的应用。

#### （五）液压控制阀

了解伺服阀、比例阀、数字阀等；熟练掌握常用方向控制阀、压力控制阀和流量控制阀的工作原理、职能符号和作用。

重点和难点：常用方向控制阀、压力控制阀和流量控制阀的工作原理。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学，多举例子并分析各类元件在回路中的应用。

#### （六）液压辅助装置

了解蓄能器、过滤器、冷却器、油箱等分类和工作原理，蓄能器的容积计算；掌握蓄能器、过滤器、冷却器、油箱等的作用、职能符号。

重点：蓄能器、过滤器、冷却器、油箱等的作用、职能符号。

难点：蓄能器的容积计算。

教学建议：由学生自学，要求学生熟悉常用的液压辅件的工作原理，结构和特点，以达到正确选用，合理使用的目的。

#### （七）液压基本回路

熟练掌握调速回路、压力控制回路、方向控制回路、流量控制回路和多缸动作回路。重点：压力控制回路、流量控制回路和多缸动作回路。

难点：调速回路。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学，多举回路例子及分析各类元件在回路中的应用。

#### （八）典型液压系统

熟练掌握分析液压系统的方法。

重点和难点：液压系统的分析。

教学建议：利用屏幕显示典型液压系统原理图并进行工作原理讲解。

## 第二篇 气压传动

#### （九）气压传动基础知识

了解气压传动发展概述、气压传动的优缺点及应用，了解空气的性质、空气在管路中的流动性质；掌握气压传动的工作原理及其组成部分。

重点：气压传动的工作原理及其组成部分，压力、流量两个重要概念。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学。

#### (十) 气动元件

熟练掌握气缸的工作原理，常用气动控制元件的原理，掌握逻辑元件的工作原理、选用及应用。

重点：气缸的工作原理，常用气动控制元件的原理，逻辑元件的工作原理、选用及应用。

难点：逻辑元件的工作原理、选用及应用。

#### (十一) 气源装置与启动辅助元件

掌握空气压缩机和气缸的工作原理，气缸的计算；熟练掌握气源装置、气源净化装置和其它辅助元件的作用及职能符号。

重点：空气压缩机和气缸的工作原理，气缸的计算；气源装置、气源净化装置和其它辅助元件的作用及职能符号。

难点：空气压缩机和气缸的工作原理。

教学建议：多做习题提高学生的解题能力。

#### (十二) 气动回路

熟练掌握换向回路、速度控制回路、压力控制回路、气液联动回路、延时回路、安全保护和操作回路和顺序动作回路的工作原理及作用等，

重点和难点：各种回路的工作原理及作用。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学，帮助学生多分析各种回路。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	2	讲授	2: 1
二	液压流体力学基础	6	讲授	2: 1
三	液压泵及液压马达	6+3	讲授+实验	2: 1
四	液压缸	2	讲授	2: 1
五	液压控制阀	6+3	讲授+实验	2: 1
六	辅助元件	2	讲授+自学	2: 1
七	基本回路	8+2	讲授+实验	2: 1
八	典型液压系统	4	讲授	2: 1
九	气压传动基础知识	2	讲授	2: 1
十	气动控制元件	4	讲授	2: 1
十一	气源装置和气动辅助元件	2	讲授	2: 1
十二	气动回路	2+2	讲授+实验	2: 1

### 四、课程其他教学环节要求

本课程授课外的教学环节主要是以作业和实验形式完成。教材上的习题和自编的习题集是为了消化、理解和巩固授课内容；实验教学，进一步加深学生对理论教学的掌握，培养学生的动手能力。

### (一) 实践教学

序号	实验项目名称	实验内容	学时	实验类型	实验要求	实验者类别
1	油泵性能	了解液压泵的主要性能指标，学会泵特性曲线的测试方法。	1	验证性	必修	本科生
2	液压阀特性	深入理解溢流阀的调压偏差和调压范围，对压力超调量的感性认识。	2	验证性	必修	本科生
3	油泵和液压阀的拆装	了解齿轮泵、叶片泵、柱塞泵和各类阀的结构。	1	验证性	必修	本科生
4	液压调速回路	学会测定各种节流调速回路的性能，并做出其机械特性曲线。	2	验证性	必修	本科生
5	液压回路组装实验	学会组装液压回路	2	综合性	必修	本科生
6	气压回路组装实验	学会组装气压回路	2	综合性	必修	本科生

### (二) 作业部分：

① 每周固定 2 小时答疑，每课后留作业，每周收一次作业，并逐人批改。布置作业习题 45-55 道，要求独立完成。

## 五、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程：《理论力学》、《材料力学》、《机械原理》、《机械设计》、《控制工程基础》。

(二) 后续课程：《液压伺服系统》、《液压控制综合实训》

## 六、教学参考书目

### (一) 选用教材：

1、液压与气压传动 刘延俊 主编 高等教育出版社 2005 年

### (二) 参考教材：

1、液压与气压传动 朱洪涛 主编 清华大学出版社 2005 年

2、液压传动 方桂花 主编 地震教育出版社 2002 年

3、液压传动与气压传动 姜继海 主编 高等教育出版社 2002 年

4、液压与气压传动 左健民 主编 机械工业出版社 2001 年第 2 版

大纲撰写人：姚 瑶

实验 教师：徐广普

实验中心主任：徐泽宁

大纲审阅人：王更柱

负 责 人：刘 健

# x3040911 冶炼机械设计理论课程教学大纲

课程名称：冶炼机械设计理论

英文名称：Metallurgical Machinery Design Theory

课程编号：x3040911

学时数：56

其中实验学时数：6            课外学时数：0

学分数：3.5

适用专业：机械设计制造及其自动化

## 一、课程的性质和任务

“冶炼机械设计理论”由炼铁机械和炼钢机械两部分组成，是一门专业课。

该课的目的和任务：根据炼铁和炼钢生产的工艺要求，通过典型设备讲授，分析炼铁和炼钢机械的结构特点，培养学生的工艺分析、运动参数和力能参数分析、设备事故故障分析和设备结构分析能力；培养和提高学生进行总体参数分析与计算的能力（力能参数、运动参数和尺寸参数）。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

总的要求是使学生对冶炼的工艺流程和冶炼机械的结构、运动参数和力能参数等的分析有较系统全面的理解，重点掌握炼铁机械的上料和炉顶装料设备和工艺工程以及炼钢机械的转炉倾动和连铸装置的工艺工程、结构特点和设计计算。

炼铁机械：

### （一）绪论

了解高炉生产的工艺流程、特点及其对机械设备的要求；

了解现代高炉生产技术概况；

了解直接还原炼铁。

### （二）原料的准备和供应设备

了解并掌握原料场机械设备结构特点；

了解供料设备；

熟练掌握振动筛主要结构及动力学基本理论（重点、难点）。

### （三）高炉上料机

了解高炉上料的形式，掌握料车上料机组成及受力分析（重点）；

掌握钢绳静张力计算；

掌握钢绳动张力计算；

掌握上料机电机功率计算及验算（重点）。

### （四）炉顶装料设备

概述；

了解布料基本知识；  
理解高压操作基本概念；  
掌握双钟炉顶结构及布料器的功率计算（重点）；  
了解炉顶装料设备的发展；  
熟练掌握无料钟炉顶的结构和计算（重点）。

炼钢机械：

#### （一）绪论

了解本课程研究的对象和内容；  
了解本课程在教学中的地位；  
了解炼钢的基本工艺和炼钢的主要设备；  
了解炼钢机械设计的基本要求和一般过程。

#### （二）转炉炉体及其支承装置

掌握转炉炉体及其组成，炉壳的负荷特点及变形；  
掌握托圈及耳轴的结构特点和维护知识（重点）；  
掌握炉体和托圈的联接装置的结构特点和工作原理（重点）。

#### （三）转炉倾动机构

掌握转炉倾动机构的设计原则与基本参数；  
掌握转炉倾动机构的配置形式（重点）；  
了解转炉倾动机构的驱动和传动。

#### （四）转炉倾动机构的倾动力矩的计算

掌握空炉力矩的计算方法；  
掌握炉液力矩的计算方法（重点、难点）；  
理解高斯积分法计算炉液力矩的思路和步骤（重点）；  
掌握转炉倾动力矩的计算思路（空炉力矩，炉液力矩，摩擦力矩）和转炉倾动力矩曲线的绘制（重点）；

掌握最佳耳轴位置的确定方法。

#### （五）转炉倾动机构扭振力矩的计算

了解转炉倾动机构制动的特点和类型；  
理解扭转振动分析的步骤和内容；  
掌握扭振的特点和力学模型；  
掌握阻力启动的力学模型和力矩的计算及动载系数的计算（重点、难点）；  
掌握松弛启动的力学模型和力矩计算；  
掌握间隙启动的力学模型和力矩的计算。

#### （六）连铸设备概述

了解连铸的主要设备类型和连铸的发展情况

#### （七）连铸的总体参数确定

铸坯断面的确定，拉坯速度的确定，曲率半径的确定，连铸机流数的确定（重点）；  
液相矫直诸参数的确定（重点）；

顶弯时诸参数的确定（重点）。

（八）连铸机主体设备

了解浇注设备的特点和类型；

掌握结晶器及振动装置的特点和类型和相关的计算（重点）；

铸坯导向及拉矫装置设计。

### 三、教学方式及学时分配

教学以讲授为主，其中炼铁机械占 24 学时，实验占 4 学时；炼钢机械占 26 学时，实验占 2 学时，具体教学内容和学时分配详见下表：

炼铁机械部分：

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	绪论	讲授	4	1: 0.5
2	原料的准备和供应设备	讲授	4	1: 0.5
3	高炉上料机	讲授	8	1: 0.5
4	炉顶装料设备	讲授	8	1: 0.5
5	实验		4	1: 0.5

炼钢机械部分：

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	绪论	讲授	1	1: 0.5
2	转炉炉体及其支承装置	讲授	1	1: 0.5
3	转炉倾动机构	讲授	2	1: 0.5
4	转炉倾动力矩的计算	讲授	5	1: 0.5
5	转炉倾动机构扭振力矩的计算	讲授	8	1: 0.5
6	连铸设备概述 及连铸的总体参数确定	讲授	4	1: 0.5
7	连铸机主体设备	讲授	5	1: 0.5
8	实验		2	1: 0.5

### 四、课程其他教学环节要求

1、实验环节

实验学时数为：6

实验项目及内容详见实验教学大纲。

2、作业

每章课后平均留 1 道习题，作业类型主要是计算题和理论分析题。

## 五、本课程与其它课程的联系

先修课程：理论力学、材料力学、机械原理、机械设计和机械制造工艺。后续课是毕业设计等。

## 六、教学参考书目

- 《炼铁机械》（修订版） 严允进主编 冶金工业出版社 1998  
《炼钢机械设计理论》（第二版）罗振才主编 冶金工业出版社 2008年  
《炼钢设备》 潘毓淳主编 冶金工业出版社 1992  
《冶金机械设计理论》 邹家祥主编 冶金工业出版社 1998  
《振动机械的理论与应用》 闻帮椿 机械工业出版社 1980

大纲撰写人：刘 健、宋华

大纲审阅人：韩 冰

负 责 人：刘 健

# x3040921 轧钢机械设计理论课程教学大纲

课程名称：轧钢机械设计理论

英文名称：Design and Theory of Rolling Equipment

课程编号：x3040921

学时数：64

其中实验（实训）学时数：6                      课外学时数：0

学分数：4.0

适用专业：机械设计制造及其自动化

## 一、课程的性质和任务

本课程是机械设计制造及其自动化专业的专业必修。通过本课程的学习，使学生能够比较全面地了解和掌握轧钢机械设备的用途、结构和计算方法；并了解国内外轧钢生产及机械设备的最新发展情况，培养学生具有综合应用所学知识，分析、改进和设计现有轧钢设备的初步能力。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）绪论

#### 1. 基本要求

了解：国内外轧钢机械及技术的发展状况，轧钢生产的主要产品。

理解：轧钢机械主要设备的类型和作用。

掌握：轧机的标称方法。

#### 2. 重点和难点

（1）重点：轧机的标称

（2）难点：无

### （二）轧制力能参数

#### 1. 基本要求

（1）了解：轧制原理的基本知识。

（2）理解：轧制时接触弧上单位压力的影响因素。

（3）掌握：咬入条件，金属塑性方程式及其意义，各种平均单位压力计算公式的适用范围、四辊轧机工作辊保持稳定的条件，四辊轧机工作辊受力分析，轧机主电机功率计算。

#### 2. 重点和难点

（1）重点：咬入条件，各种平均单位压力计算公式的适用范围，四辊轧机工作辊保持稳定的条件，四辊轧机工作辊受力分析，轧机主电机功率计算。

（2）难点：带张力轧制时四辊轧机工作辊受力分析

### （三）轧辊与轧辊轴承

#### 1. 基本要求

- (1) 了解：轧辊材料、类型与结构；轧辊轴承的工作特点
- (2) 理解：轧辊轴承的类型与特点
- (3) 掌握：轧辊基本尺寸参数的确定；轧辊的强度校核；轧辊轴承寿命计算

## 2. 重点和难点

- (1) 重点：轧辊基本尺寸参数的确定；二辊、四辊轧机轧辊强度计算的特点；
- (2) 难点：工作辊与支承辊之间接触应力的计算
- (四) 轧辊调整机构与上辊平衡装置

### 1. 基本要求

- (1) 了解：轧辊调整装置和平衡装置的类型
- (2) 理解：轧辊调整装置和平衡装置的作用，上轧辊平衡力的确定
- (3) 掌握：电动压下装置的工作特点和经常发生的事故，压下螺丝、螺母的设计计算和压下螺丝传动力矩的计算，压下电机功率计算，各类轧机计算平衡力时被平衡重量的确定。

## 2. 重点和难点

(1) 重点：快速电动压下装置和板带轧机电动压下装置的工作特点，压下螺丝、螺母的设计计算和压下螺丝传动力矩的计算，各类轧机计算平衡力时被平衡重量的确定。

- (2) 难点：四辊轧机考虑工作辊与支承辊间不打滑时，上轧辊平衡力的计算

### (五) 轧钢机机架

#### 1. 基本要求

- (1) 了解：机架的类型和特点
- (2) 理解：机架的变形计算
- (3) 掌握：闭式机架强度校核的假设条件及计算方法

## 2. 重点和难点

- (1) 重点：闭式机架强度计算
- (2) 难点：闭式机架强度计算

### (六) 工作机座的刚度、厚度控制和板形控制

#### 1. 基本要求

- (1) 了解：机座刚度的意义，板形控制的基本原理和传统板形控制方法；
- (2) 理解：机座刚度的计算，弹-塑曲线与厚度控制；
- (3) 掌握：提高机座刚度的途径，常用厚度控制方法，典型机座当量刚度控制的方法，板形的基本概念，板形控制的新技术和新型板带轧机特点，获得良好平直度的条件。

## 2. 重点和难点

(1) 重点：提高机座刚度的途径，常用厚度控制方法，典型机座当量刚度控制方法的P-H图，板形的基本概念，板形控制的新技术和新型板带轧机特点，获得良好平直度的条件。

- (2) 难点：厚度控制的基本原理

### (七) 剪切机

#### 1. 基本要求

- (1) 了解：剪切机的类型和用途
- (2) 理解：各种剪切机的工作原理

(3) 掌握：平行刀片剪切机结构参数和力能参数的计算及典型结构的工作过程，斜刀片剪切机剪切力和剪切功的计算方法，

2. 重点和难点

(1) 重点：平行刀片剪切机刀片行程曲线的绘制方法，平行刀片剪切机结构参数和力能参数的计算及典型结构的工作过程，斜刀片剪切机剪切力和剪切功的计算方法，

(2) 难点：平行刀片剪切机构的受力分析。

(八) 飞剪机

1. 基本要求

(1) 了解：飞剪机的基本要求。

(2) 理解：飞剪机的各种类型，施罗曼飞剪机的结构。

(3) 掌握：连续工作制飞剪机的调长原理，匀速机构的类型和工作原理。

2. 重点和难点

(1) 重点：连续工作制飞剪机的调长原理，匀速机构的类型和工作原理

(2) 难点：施罗曼飞剪机的调长原理。

(九) 矫正机

1. 基本要求

(1) 了解：轧件矫正的基本概念和矫正机的各种类型。

(2) 理解：轧件矫正的基本原理。

(3) 掌握：辊式矫正机的大变形和小变形方案，辊式矫正机力能参数和结构参数的计算。

2. 重点和难点

(1) 重点：矫正的实质，辊式矫正机的大变形和小变形方案，辊式矫正机力能参数和结构参数的计算。

(2) 难点：矫正机电机功率的计算。

**三、教学方式及学时分配**

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	绪论	讲授	2	2:1
2	轧制力能参数	讲授	12	2:1
3	轧辊与轧辊轴承	讲授	4	2:1
4	轧辊调整机构与上辊平衡装置	讲授	4	2:1
5	机架	讲授	2	2:1
6	工作机座的刚度、厚度控制和板形控制	讲授	6	2:1
7	剪切机	讲授	10	2:1
8	飞剪机	讲授	8	2:1

9	矫正机	讲授	10	2:1
10	四辊轧机力能参数测试与分析	实验	2	
11	剪切机力能参数测试与分析	实验	2	
12	矫正机力能参数测试与分析	实验	2	

#### 四、课程其他教学环节要求

本课程除课堂教学外，课后安排必要的作业、实验和专题训练环节。

##### 1. 实验

本课程共设三个实验项目，其名称如下，具体实验内容及要求详见实验教学大纲。

实验一：四辊轧机力能参数测试与分析

实验二：剪切机力能参数测试与分析

实验三：矫正机力能参数测试与分析

##### 2. 作业要求

学生需独立完成每次布置的作业题，并按时上交作业。

##### 3. 专题训练

将典型的轧钢机械设备设计分解成若干专题，学生以小组形式共同研究，团结协作完成专题训练，学生需提供三维图、说明书。教师根据图纸和说明书质量、答辩三部分给出专题训练的成绩。

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程为：机械工程测试技术、材料力学、理论力学、机械设计、机械原理等。

后续课程为：毕业实习和毕业设计等。

#### 六、教学参考书目

1. 《轧钢机械》（第3版），邹家祥，冶金工业出版社，2000；
2. 《轧钢机械理论与结构设计》（上、下），施东成，冶金工业出版社，1993；
3. 《轧钢机械设计》，王海文，机械工业出版社，1983。

大纲撰写人：张晓君

大纲审阅人：韩冰

负责人：刘健

# x3040931 机械故障诊断基础课程教学大纲

课程名称：机械故障诊断基础

英文名称：Foundation of malfunction diagnosis of mechanical device

课程编号：x3040931

学时数：32

其中实验学时数：6

课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械设计、机械制造、机械电子工程等专业本科生

## 一、课程的性质和任务

本课程是机械工程各专业的一门专业选修课。主要介绍机械故障诊断的基本原理、基本内容、基本方法，在信号分析及处理基础上，掌握监测与诊断系统的组成和应用，学会旋转机械的振动监测与诊断技术，齿轮故障、滚动轴承故障监测和诊断技术，旋转机械转子现场平衡技术，齿轮箱的监测和诊断技术，同时还要掌握故障诊断的各种分析方法，如油样分析方法，红外监测方法，超声及声发射诊断法，故障树的定性和定量分析方法。要了解机械故障诊断的新发展，如模糊诊断法、灰色诊断法、神经网络、专家诊断系统、小波分析等。为从事机械设备维护、设备点检和运行状态监测以及故障诊断与事故分析，实现预知维修制度奠定基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）绪论

要求：了解机械设备故障诊断的基本原理、基本内容、基本方法，开展机械故障诊断的重大意义，机械故障诊断技术的发展概况。

### （二）信号分析及处理基础

要求：了解信号概念及分类；重点掌握信号的时域和频域分析、模拟信号及数字信号分析；了解频率细化分析技术和时序分析方法；难点时序分析方法。

### （三）监测与诊断系统

要求：掌握监测与诊断系统的作用与工作步骤；重点搞清监测与诊断系统的组成(包括简易诊断系统和精密诊断系统)及在线监测与诊断系统的应用；难点多微机在线监测与诊断系统的应用。

### （四）旋转机械的振动监测与诊断

要求：了解旋转机械的振动及故障；掌握旋转机械故障的诊断信息的表达和分析；掌握旋转机械故障的简易诊断方法；重点掌握旋转机械故障的精密诊断原理及典型故障分析；了解现场平衡技术；难点现场平衡技术的应用。

### （五）滚动轴承故障监测和诊断

要求：了解滚动轴承失效的基本形式；重点掌握滚动轴承的振动诊断及滚动轴承的其他

监测诊断方法。

#### （六）齿轮箱的监测和诊断

要求：了解齿轮副运动特点及齿轮、齿轮箱的失效形式和原因；重点掌握齿轮的振动诊断原理和齿轮、齿轮箱的监测与诊断方法；通过齿轮箱故障的振动诊断实例，掌握应用技能和动手能力。

#### （七）故障树分析方法

要求：了解故障树分析的基本概念；重点掌握故障树的建造方法；掌握故障树的定性分析和定量分析的方法；难点故障树的定量分析。

#### （八）油样分析方法

要求：了解油样分析方法的分类和应用范围；重点掌握油样的光谱分析方法和油样的铁谱分析方法及铁谱图。

#### （九）无损检测方法

要求：掌握红外监测方法的基本原理；了解红外探测器和红外测温仪的使用；掌握超声诊断的原理和超声波探伤方法；了解超声波诊断中仪器和探头的选择以及声发射技术。

#### （十）机械故障诊断的新发展

要求：了解本课程的最新研究动态，包括故障机理研究、最新的故障信号处理技术研究，如小波分析、神经网络、专家系统、遗传算法、经验模态分解等，故障诊断仪器、系统（如传感器、简易测振仪、声级计、温度计、脉冲计、放大器、采样器等）的研究动态。另外，还增加故障诊断技术在工程机械、航空航天、发电、采矿等领域机械设备故障诊断的实际工程应用。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	绪论	讲授	2	
2	信号分析及处理基础	讲授	4	2: 1
3	监测与诊断系统	讲授	3	2: 1
4	旋转机械的振动监测与诊断	讲授	4	2: 1
5	滚动轴承故障监测和诊断	讲授	3	1: 1
6	齿轮箱的监测和诊断	讲授	3	1: 1
7	故障树分析方法	讲授	3	1: 1
8	油样分析方法	讲授	2	2: 1
9	无损检测方法	讲授	2	2: 1
10	机械故障诊断的新发展	讲授	2	2: 1
11	实验一：动不平衡故障分析	实验	2	
12	实验二：滚动轴承及齿轮故障分析	综合实验	4	

### 四、课程其他教学环节要求

- 要求：1. 学生认真听课，出勤率达到 70% 以上；  
2. 学生独自完成每个实验，完成实验率达 100%；

### 3. 考核方式:

(1) 期末成绩分为试卷成绩、平时成绩及答辩成绩, 试卷成绩占比 80%, 答辩与平时表现各占比 10%;

(2) 将课堂教学过程分成复习与提问、知识传授、讨论三部分, 并采用答辩环节验证学生对基本知识、基本理论和基本技术的掌握, 以答辩的形式考核, 答辩成绩占比 10%。

## 五、本课程与其他课程的联系

### (一) 先修课程:

机械设计、机械原理、机械工程控制、机械工程测试等。

### (二) 后修课程:

生产实习、毕业设计等。

## 六、教学参考书目

1. 《机械故障诊断及典型案例解析》 时献江等编著 化学工业出版社 2013
2. 《机械故障诊断基础》 廖伯瑜主编 冶金工业出版社 1997
3. 《机械故障诊断》 李国华等编著 化学出版社 1998
4. 《机械设备振动监测与故障诊断》 陈进主编 上海交通大学出版社 1999
5. 《设备故障诊断工程》 虞和济等编著 冶金工业出版社 2001

大纲撰写人: 于晓光、陈明

实验教师: 李爱华

实验中心主任: 付丽华

大纲审阅人: 韩冰

负责人: 刘健

# x3040941 机械制造装备设计课程教学大纲

课程名称：机械制造装备设计

英文名称：Mechanical Manufacturing Equipment Design

课程编号：x3040941

学时数：48 其中实验学时数：6 课外学时数：0

学分数：3.0

适用专业：机械设计制造及其自动化

## 一、课程的性质、目的和任务

本课程是为机械设计制造及其自动化专业的学生所开设的一门必修专业课。其中包括的主要内容有：机床设计、机床夹具设计、工业自动化、工业机器人，以及物流系统和加工生产线的设计等。通过本课程的学习，能够使学生对现代化机械加工的方法和技术有较系统和深入的了解，为今后掌握更先进的制造技术打下良好的基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）机械制造装备设计方法

了解机械制造装备设计的类型，机械制造装备设计的步骤和方法，机械产品系列化、模块化的概念，机械制造装备设计的评价指标和评价方法等。

### （二）金属切削机床概论及设计

熟悉常用机床的用途、运动、传动系统及机械结构。了解机床设计应满足的基本要求、机床设计的方法和步骤，工件表面的成形方法和成形运动。掌握机床主要技术参数的确定方法。熟练掌握主传动系统中分级传动系统的设计，进给传动系统、主轴部件、支承件、导轨的设计方法，掌握机床刀架和自动换刀装置以及机床控制系统的设计方法。

重点：CA6140 的传动系统，Y3150E 的传动原理图。主传动系统、主轴部件的设计计算方法。

难点：卧式车床的传动，齿轮加工机床传动链之间的关系。主传动系统设计的相关内容，包括转速图设计和计算转速的概念，典型主轴组件的结构分析。

### （三）典型部件设计

了解机床主轴部件的概念、特点、设计要求。理解轴承的选择，主轴的结构特点，材料、热处理、技术要求以及主轴部件设计应注意的问题。了解支承件的作用、结构特点以及截面形状的选择。了解导轨的作用、材料以及截面形状的选择。

重点：主轴部件设计

### （四）工业机器人设计

了解工业机器人的工作原理、构成及其分类和设计方法。掌握机器人的位姿描述方法，运动学和动力学分析，传动系统设计，机械结构设计。了解工业机器人在机械制造系统中的应用。

重点：坐标变换，传动系统和机械结构设计。

### （五）机床夹具设计

了解夹具的基本功能、分类和组成,熟练掌握工件的定位原理,定位误差的分析与计算。  
了解夹紧机构及其设计方法。了解典型机床夹具的应用。

重点: 工件的定位原理, 定位误差的分析计算。

### 三、教学方式及学时分配 ( 见下表 )

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	机械制造装备设计方法	讲授	2	1:0.5
2	金属切削机床概论	讲授+实验	10+2	1:1
3	金属切削机床设计	讲授	14	1:1
4	典型部件设计	讲授	6	1:1
5	工业机器人设计	讲授+实验	4+4	1:1
6	机床夹具设计	讲授	6	1:1

### 四、课程各教学环节的要求

#### 实验环节

实验一: 卧式车床的结构剖析 (2 学时)

通过该实验使学生对机床结构有较为深入、详细的了解。

实验二: 机器人控制编程 (4 学时)

通过该实验使学生掌握机器人控制编程的基本方法。

### 五、本课程与其它课程的联系

本课程的先修课程有:《材料力学》、《机械制造技术基础》、《线性代数》等。

### 六、教学参考书目

《机械制造装备设计》, 冯辛安主编, 机械工业出版社, 2006 年 3 月第二版;

《金属切削机床》, 戴曙主编, 机械工业出版社, 1994 年 10 月第一版;

《机器人学》, 张铁、谢存禧主编, 华南理工大学出版社, 2003 年 4 月第一版;

《机械制造技术基础》, 卢秉恒主编, 机械工业出版社, 2004 年 1 月第一版。

大纲撰写人: 张文洁

大纲审核人: 王更柱

负责人: 刘健

# X4040351 现代机械设计理论与方法课程教学大

## 纲

课程名称：现代机械设计理论与方法

英文名称：Modern machine design theory and method

课程编号：x4040351

学时数：32

学分数：2

适用专业：机械设计制造及其自动化专业

### 一、课程的性质和任务

现代设计方法是研究产品设计的程序、规律及设计中的思维和工作方法的一门新型综合性学科，是机械各专业的必修课。它是运用系统工程思想，把产品开发和设计放在一个人—机—环境系统中一体化进行。通过本课程的教学，使学生掌握现代设计方法的特点，学会采用动态分析、优化设计、有限元分析、可靠性分析、价值分析、故障分析、外观造型分析等现代设计方法来解决工程设计中的具体问题，并了解当今工程领域中的最新设计方法及新的理论。

### 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

#### 1、绪论

通过这部分的学习，要求学生们了解设计的概念，理解设计活动所具有的特征，掌握设计方法发展的四个阶段，熟练掌握现代设计方法包括的几种设计方法。

#### 2、相似理论及相似设计方法

通过这部分的学习，要求学生们了解相似、相似性设计和模型设计的概念，理解相似定理的内容和用途，掌握相似准则的导出方法，熟练掌握几何相似系列产品的设计方法。其中，重点和难点为掌握系列产品参数的确定方法以及用量纲分析方法推导相似准则。

#### 3、有限单元法

通过这部分的学习，要求学生们了解有限单元法的发展历史，理解有限单元法的应用领域，理解现代有限元软件的发展，了解现代有限元软件的工程应用实例。掌握有限单元法的分析步骤，熟练掌握有限单元法的基本思路。其中重点为有限单元法的基本思路，难点为有限单元法的分析步骤。

#### 4、机械最优化设计

通过这部分的学习，要求学生们了解最优化设计的基本概念，理解最优化设计的特点，掌握目标函数的梯度的概念，熟练掌握最优化设计的基本要素和数学模型。其中，重点和难点为掌握最优化设计的数学模型以及梯度的概念。

#### 5、机械可靠性设计

通过这部分的学习,要求学生们了解可靠性和可靠度的基本概念,理解机械可靠性设计的原理,掌握疲劳强度可靠性的分析方法,熟练掌握机械强度可靠性的设计方法和计算步骤。其中,重点和难点为掌握机械强度可靠性理论模型的建立以及机械可靠性强度的设计方法和计算步骤。

#### 6、动态分析设计法

通过这部分的学习,要求学生们了解频率响应函数的概念,理解模态参数的内容,掌握模态分析的应用领域,熟练掌握频率响应函数特性曲线的绘制及模态参数的识别方法。了解机械故障诊断技术的发展及现状,掌握机械设备故障诊断的基本原理、基本内容和基本方法,掌握机械设备状态监测和故障诊断的作用,掌握设备维修制度的发展,理解产品设计理论与方法,理解计算机辅助设计 CAD。其中,重点和难点为掌握模态参数识别的分类,频率响应函数的绘制,机械设备故障诊断的基本原理、基本内容和基本方法。

#### 7、现代设计方法发展前沿

通过这部分的学习,要求学生们了解几种先进的现代设计方法包括:创新设计、快速响应设计、智能设计、全寿命周期设计、并行设计、面向制造的设计和绿色设计等的概念,了解几种先进的现代设计方法的设计思想和主要内容,了解现代设计方法的特点。其中,重点和难点为几种先进的现代设计方法的设计思想和主要内容以及现代设计方法的特点。

#### 8、复杂产品的并行式绿色设计

通过这部分的学习,要求学生们理解复杂产品的并行式绿色设计的内涵、主要特征以及关键技术。其中,重点和难点为复杂产品的并行式绿色设计的内涵、主要特征以及关键技术。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	第一章 绪论 § 1.1 设计与设计过程 § 1.2 设计方法的发展和现代设计方法的范畴	讲授	2	2:1
2	第三章 相似理论及相似设计方法 § 3.1 相似理论 § 3.2 相似准则的导出	讲授	2	2:1
3	§ 3.3 模型试验 § 3.4 相似性设计	讲授	2	2:1
4	第四章 有限单元法 § 4.1 有限单元法概述 § 4.2 有限单元法模型结构的离散化	讲授	2	2:1
5	第四章 有限单元法 § 4.3 现代有限元软件的发展及其工程应用实例	讲授	2	2:1
6	习题课	讲授	2	2:1

7	第五章 机械最优化设计 § 5.1 最优化设计的基本概念	讲授	2	2:1
8	第六章 机械可靠性设计 § 6.1 可靠性概论 § 6.2 机械强度可靠性设计	讲授	2	2:1
9	第六章 机械可靠性设计 § 6.4 疲劳强度可靠性分析	讲授	2	2:1
10	习题课	讲授	2	2:1
11	第八章 动态分析设计方法 § 8.1 频响函数	讲授	2	2:1
12	第八章 动态分析设计方法 § 8.2 模态分析基础 § 8.3 模态参数识别 § 8.4 模态分析的应用	讲授	2	2:1
13	现代设计方法发展前沿	讲授	2	2:1
14	复杂产品的并行式绿色设计	讲授	2	2:1
15	习题课	讲授	2	2:1
16	考试	考试	2	

#### 四、课程其他教学环节要求

本课程由于理论性较强，因此，主要以讲授形式教学为主，作业多为思考题帮助学生复习所学内容。

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程为：1、机械工程测试技术；2、材料力学；3、理论力学。

后续课程为：1、有限单元法；2、优化设计。

#### 六、教学参考书目

《现代机械设计方法》 臧勇 北京 冶金工业出版社 2007.7

《现代机械设计方法》 孙靖民 哈尔滨 哈尔滨工业大学出版社 2003.8

《现代机械设计方法》 谢里阳 北京 机械工业出版社 2005.5

撰写人： 刘洪宇

审阅人： 韩 冰

负责人： 刘 健

# x3040971 现代机床电气控制课程教学大纲

课程名称：现代机床电气控制

英文名称：Electrical control of modern machine tools

课程编码：x3040971

学时数：32

其中实践学时数：4 课外学时数：0

学分数：2

适用专业：机械设计制造及其自动化

## 一、课程的性质和任务

《现代机床电气控制》课程是机械设计制造及其自动化专业的一门专业必修课程。本课程较系统地介绍了机床电气中常用低压电路，电器控制线路基本环节及设计方法，典型机床电气控制线路；可编程序控制器的基本结构、工作原理、指令系统、编程方法以及可编程序控制器、控制系统的设计，机床应用实例。

## 二、课程教学内容、基本要求、重点和难点

### （一）机床常用低压电器

#### （1）教学内容

机床电气基本知识及常用低压电器工作原理

#### （2）基本要求

1. 理解电器基本知识、电磁机构工作原理。
2. 掌握常用低压电器(接触器、继电器、断路器、主令电器等)工作原理。
3. 理解常用执行电器和检测仪表。
4. 了解电气原理图概念、绘制原则。
5. 了解电气图形符号和文字符号的国家标准。

#### （3）重点与难点

1. 重点：接触器和继电器。
2. 难点：低压断路器和电源变压器。

### （二）机床电气控制基本环节

#### （1）教学内容

1. 机床电气原理图的绘制原则。
2. 机床电气控制的逻辑表示。
3. 机床电气控制线路的基本规律。

#### （2）基本要求

1. 熟练掌握三相笼型异步电动机基本控制线路。
2. 掌握简单设计法原理及使用。

3. 电气控制线路的分析方法。

(3) 重点与难点

1. 重点：电气控制的逻辑表示方法。

2. 难点：电气控制线路的基本规律。

(三) PLC 及在机床电气控制中的应用

(1) 教学内容

1. 可编程控制器概述。

2. 可编程序控制器的程序设计。

3. PLC 在数控机床上的应用。

(2) 基本要求

1. 了解 PLC 的产生、定义、发展、特点以及组成。

2. 掌握 PLC 的工作原理。

3. 掌握 PLC 的基本逻辑指令。

4. 掌握 PLC 程序的简单设计法及其使用。

(3) 重点与难点

1. 重点：可编程序控制器的程序设计。

2. 难点：PLC 在数控机床上的应用。

(四) 机床电气控制电路设计实例

(1) 教学内容

1. 机床电气控制电路设计准则。

2. 车床电气控制电路。

3. 铣床电气控制电路。

(2) 基本要求

1. 掌握 PLC 应用的基本电气知识

2. 掌握机床 PLC 系统的设计及调试

3. 掌握机床 PLC 控制的应用实例

(3) 重点与难点

1. 重点：可编程序控制器的程序设计。

2. 难点：PLC 在机床上的应用。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	机床常用低压电器	课堂教学	4	1:0.25
二	机床电气控制基本环节	课堂教学	8	1:0.25
三	PLC 及在机床电气控制中的应用	课堂教学	8	1:0.25
四	机床电气控制电路设计实例	课堂教学	6	1:0.25
五	机床电气的元器件及控制电路设计	实践教学	4	1:0.25

六	机床电气基本控制线路设计与分析	课堂作业	2	1:0.25
---	-----------------	------	---	--------

#### 四、课程其他教学环节要求

##### (一) 实践教学

##### 1. 三相异步电动机的 Y- $\Delta$ 启动实验

要求：熟悉机床电气中三相异步电动机的电气控制原理。

##### 2. 电机 Y- $\Delta$ 转换电路 PLC 程序设计

要求：熟悉机床电气中三相异步电动机的 PLC 控制设计。

##### (二) 课堂作业

作业 1：机床电气顺序控制线路设计

作业 2：机床电机正反转控制线路设计

作业 3：机床电机星角启动控制线路设计

作业 4：机床电机反接制动控制线路分析

作业 5：机床电机能耗制动控制线路分析

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：电工技术

后续课程：先进制造技术，机械制造自动化技术

#### 六、教学参考书目

《机床电气与 PLC 控制技术》，高安邦编著，机械工业出版社出版社，2012 版

《机床电气与可编程控制技术》，李西兵、郭强主编，电子工业出版社，2014 版

《机床电气控制与 PLC》，曲尔光、弓镛主编，电子工业出版社，2010 版

《现代电气控制及 PLC 应用技术》，王永华编著，北京航空航天大学出版社，2016 版

大纲撰写人：王 鹤

大纲审阅人：金学伟

负 责 人：刘 健

# x3040951 数控机床课程教学大纲

课程名称：数控机床

英文名称：Numerically-controlled Machining Tools

课程编号：x3040951

学时数：32 其中实验学时数：6 课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械制造及自动化专业

## 一、课程的性质和任务

《数控机床》是机械设计制造及其自动化专业的一门专业必修课。主要讲授机床的数字控制技术的基本原理，数控程序编制方法，数控插补原理，CNC 控制原理，检测系统以及伺服系统的工作原理。该课程综合应用机、电、控制及计算机知识，结合各种实践教学环节，进行数控装备机电控制的基本训练，为学生从事机电控制系统和现代先进制造技术工作打下基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

本课程的主要内容有数控加工控制的基本理论，程序编制技术，轨迹控制原理，数控检测装置和伺服驱动技术等。

本课程的主要教学内容及教学重点、难点如下：

### （一）数控机床概论

了解掌握数控技术的基本概念、基本原理，数控机床的组成、分类、产生历史和数控技术的发展趋势。

### （二）数控程序编制

熟练掌握数控程序编制涉及的标准、指令代码、工艺基础以及数控车削、铣削和孔加工的程序编制，了解数控编程的数学处理和自动编程系统。

重点：数控加工程序编程指令；手工编程基本方法；数控编程的工艺处理中要注意的问题。

### （三）数控插补原理

掌握轨迹控制的原理：基准脉冲插补、数据采样插补及其各种插补功能的实现方法。

重点：脉冲增量插补和数据采样插补的工作原理。

### （四）计算机数控（CNC）装置

了解 CNC 装置的硬件、软件结构；理解 CNC 装置接口，开关量控制及 PLC 在数控中的应用。

重点：单微处理机结构，CNC 装置的硬件结构；CNC 装置软件结构的特点。

### （五）检测装置

了解数控系统中常用检测装置的工作原理和应用。

重点：感应同步器、光电编码盘和光栅检测装置。

#### （六）数控伺服系统

掌握直、交流伺服系统的组成、速度控制、位置控制的原理。

重点：直流伺服系统的组成及工作原理。

难点：PWM 驱动电路的工作原理。

### 三、教学方式及学时分配（见下表）

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	数控机床概论	讲授	4	1:0.5
2	数控加工程序的编制	讲授+实验	12+6	1:1
3	数控插补原理	讲授	8	1:1
4	计算机控制(CNC)装置	讲授	6	1:1
5	检测装置	讲授	6	1:1
6	数控伺服系统	讲授	6	1:1

### 四、课程各教学环节的要求

实验要求：

实验一、二： 数控车削、铣削加工程序的编制

熟练掌握典型零件数控铣削和数控车削程序的编制过程，掌握数控程序编制方法并理解数控加工特点；

实验三 铣削加工演示实验

仔细观察数控机床实物，对数控机床的结构特点有更深入的了解；

### 五、本课程与其它课程的联系

本课程的先修课程有：《机械制造技术基础》、《控制工程基础》、《机电传动与控制》等。

### 六、教学参考书目

《数控技术》，王永章、杜君文、程国全主编，高教出版社，2002年2月，第一版；

《数控技术及其应用》，何玉安主编，机械工业出版社，2004年6月，第一版；

《数控机床系统设计》，文怀兴、夏田主编，化学工业出版社，2005年6月第一版。

大纲撰写人：张文洁

大纲审核人：王更柱

负责人：刘健

# x3040281 金属切削刀具课程教学大纲

课程名称：金属切削刀具

英文名称：Metal Cutting Tools

课程编码：x3040281

学时数：32

其中实践学时数：0                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械设计制造及自动化

## 一、课程简介

《金属切削刀具》是机械设计制造及自动化专业（机械制造专业方向）的一门专业课，主要介绍各种刀具的结构特点、相关计算及应用等。包括车刀的基本结构、应用；成形车刀的用途，前角、后角，廓形修正计算，成形车刀加工的双曲线误差；各种孔加工刀具的用途，麻花钻和铰刀的结构特点、应用；铣刀的用途，铣刀的几何角度，铣削参数及铣削基本规律，成形铣刀的特点；拉刀的用途，拉刀的设计方法；各种齿轮加工刀具的特点及应用；自动化加工中刀具的特点，刀具补偿及换刀装置的应用。

## 二、课程教学内容、基本要求、重点和难点

### （一）车刀

#### 1. 教学内容

车刀的种类、用途及结构形式，车刀在不同剖面内的角度换算。

#### 2. 基本要求

- （1）了解部分：车刀的种类、用途及结构形式；
- （2）理解部分：车刀在不同剖面内的角度换算；
- （3）掌握部分：车刀刀具角度；
- （4）熟练掌握：无。

#### 3. 重点和难点

- （1）重点：车刀刀具角度；
- （2）难点：车刀在不同剖面内的角度换算。

### （二）成形车刀

#### 1. 教学内容

成形车刀的种类和用途，熟练掌握成形车刀的前角和后角的形成，成形车刀的廓形修正计算，成形车刀加工时的双曲线误差等。

#### 2. 基本要求

- （1）了解部分：成形车刀的种类和用途；
- （2）理解部分：成形车刀的前角和后角的形成；

(3) 掌握部分：成形车刀的前角和后角的形成；

(4) 熟练掌握：成形车刀的廓形修正计算。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：成形车刀的前角和后角的形成、成形车刀的前角和后角的形成、成形车刀的廓形修正计算；

(2) 难点：成形车刀的廓形修正计算。

### (三) 孔加工刀具

#### 1. 教学内容

孔加工刀具的种类和用途，麻花钻和铰刀的结构特点、几何参数及应用。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：孔加工刀具的种类和用途；

(2) 理解部分：麻花钻和铰刀的结构特点；

(3) 掌握部分：麻花钻和铰刀的几何参数及应用；

(4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：麻花钻和铰刀的几何参数及应用；

(2) 难点：麻花钻的几何参数及应用。

### (四) 铣刀

#### 1. 教学内容

铣刀的种类和用途，铣刀的几何角度，铣削参数及铣削方式，铣削基本规律以及成形铣刀。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：铣刀的种类和用途；

(2) 理解部分：铣刀的几何角度；

(3) 掌握部分：铣削参数及铣削方式，铣削基本规律以及成形铣刀；

(4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：铣刀的几何角度、铣削参数及铣削方式，铣削基本规律以及成形铣刀；

(2) 难点：铣刀的几何角度、铣削参数。

### (五) 拉刀

#### 1. 教学内容

拉刀的种类和用途，拉刀设计的基本方法。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：拉刀的种类和用途；

(2) 理解部分：无；

(3) 掌握部分：拉刀设计的基本方法；

(4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：拉刀设计的基本方法；

(2) 难点：拉刀设计的基本方法。

#### (六) 齿轮刀具

##### 1. 教学内容

齿轮刀具的结构特点、工作原理及其应用，齿轮刀具的几何参数。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：齿轮刀具的结构特点；

(2) 理解部分：齿轮刀具的工作原理及其应用；

(3) 掌握部分：齿轮刀具的几何参数；

(4) 熟练掌握：无。

##### 3. 重点和难点

(1) 重点：齿轮刀具的工作原理及其应用、齿轮刀具的几何参数；

(2) 难点：齿轮刀具的几何参数。

#### (七) 自动化加工中刀具

##### 1. 教学内容

自动化加工中刀具的特点，掌握刀具补偿及换刀装置。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：自动化加工中刀具的特点；

(2) 理解部分：刀具补偿及换刀装置；

(3) 掌握部分：无；

(4) 熟练掌握：无。

##### 3. 重点和难点

(1) 重点：刀具补偿及换刀装置；

(2) 难点：刀具补偿及换刀装置。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	车刀	课堂教学	4 学时	1:0.5
二	成形车刀	课堂教学	6 学时	1:1
三	孔加工刀具	课堂教学	6 学时	1:1
四	铣刀	课堂教学	6 学时	1:1
五	拉刀	课堂教学	2 学时	1:0.5
六	齿轮刀具	课堂教学	4 学时	1:1
七	自动化加工中刀具	课堂教学	2 学时	1:0.5

### 四、课程其他教学环节要求

1. 大作业  
典型刀具设计

2. 作业

有的教学章节结束后要留有一定量的作业，要求学生要按时、认真、独立的完成作业。

## 五、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程:

《画法几何及机械制图》、《材料力学》、《机械原理》、《机械设计》、《机械制造技术基础》等。(二) 后修课程:

生产实习、毕业设计等。

## 六、建议教材及教学参考书目

(一) 教材:

《金属切削刀具》第2版, 乐充谦主编, 机械工业出版社, 2006年1月。

(二) 参考书:

1. 《金属切削刀具》第2版, 袁泽俊主编, 上海科学技术出版, 1993年9月。

2. 《齿轮刀具设计》第1版, 袁泽俊等主编, 新时代出版社, 1983年11月。

## 七、课程考核方式与成绩评定办法

(一) 课程考核方式为: 考试, 闭卷笔试。

(二) 成绩评定方法: 总成绩=期末考试成绩占50%+大作业占20%+平时考核成绩(包括交作业及作业完成情况、出勤情况和课堂纪律等)占30%;

大纲撰写人: 王更柱

大纲审阅人: 韩冰

负责人: 刘健

# x3040901 冶金设备及自动化课程教学大纲

课程名称：冶金设备及自动化

英文名称：Metallurgical production automation

课程编号：x3040901

学时数：32

其中： 理论教学：30 学时

学分数：2

适用专业：机械设计制造及其自动化

## 一、课程的性质和任务

“冶金设备及自动化”是机械设计制造及其自动化的一门专业必修课。通过该课程的学习，可以使学生基本了解冶金机械自动化的现状和冶金设备自动化的基本知识，进一步提高本科生的教学质量，使毕业生更好地为冶金行业服务，同时也为“拓宽专业，增加人才适应”打下良好基础，培养学生成为面向冶金行业生产的高级应用型人才。

## 二、课程内容的的基本要求、重点和难点

### 1 冶金生产自动化的基础

冶金生产工艺流程（重点）、冶金生产自动化系统的分级（重点）、生产控制级过程控制级、基础自动化级、冶金生产计算机控制的分类（重点）、冶金生产计算机控制的基本特点（重点）。

### 炼铁生产自动化

高炉炼铁生产工艺（重点）、高炉炼铁过程控制的数学模型（重点、难点）、人工智能在高炉中的应用、高炉炼铁生产基础自动化（重点）、高炉炼铁专用检测仪表（重点）、高炉炼铁仪表控制系统、高炉炼铁电气传动控制、监控画面、非高炉炼铁生产自动化（了解）、直接还原自动化（了解）、熔融还原自动化（了解）。

### 3 炼钢炉外精炼连铸生产自动化

转炉炼钢生产工艺过程（重点）、转炉炼钢生产过程自动化（重点）、转炉炼钢生产基础自动化（重点）、电炉炼钢生产工艺过程（重点）、电炉炼钢生产自动控制（重点、难点）、炉外精炼生产自动化（难点）、炉外精炼工艺过程（重点）、炉外精炼过程自动化（了解）、连铸工艺过程（重点）、连铸过程自动化（重点）。

### 4 带钢热连轧生产自动化

带钢热连轧生产工艺（重点）、带钢热连轧生产过程自动化（重点）、数学模型（重点）、带钢热连轧生产基础自动化（难点）、基础自动化级功能、轧线检测仪表（重点）。

### 5 带钢冷轧生产自动化

带钢冷轧生产工艺（重点）、带钢冷轧生产过程自动化、模型设定、跟踪功能、数学模型、带钢冷轧生产基础自动化、主传动速度控制和张力控制（难点）、自动厚度控制（重点）、

自动板形控制（重点）、动态变规格控制（难点）、冷轧检测仪表、带钢冷轧处理线自动化、酸洗机组自动化控制系统（了解）、连续退火线自动化控制系统（了解）、平整机自动化控制系统（了解）。

### 三、教学方式及学时分配

教学方式：讲授 32 学时

学时分配：总计 32 学时

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	冶金生产自动化的基础	讲授	8	2:1
2	炼铁生产自动化	讲授	4	2:1
3	炼钢炉外精炼连铸生产自动化	讲授	8	2:1
4	带钢热连轧生产自动化	讲授	6	2:1
5	带钢冷轧生产自动化	讲授	6	2:1

### 四、课程其他教学环节要求

#### （一）课堂教学

- 1、遵守上下课时间，遵守课堂纪律；
- 2、上课认真听讲，认真记笔记，积极思考。

#### （二）作业

- 1、认真复习已学内容；
- 2、认真做作业，不抄袭。

### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：控制工程基础、液压与气压传动等。

后修课程：生产实习、毕业设计等。

### 六、教学参考书目

教材：

王立萍，胡素影编，《冶金设备及自动化》，北京：冶金工业出版社，2011年，第一版。

参考书：

- [1] 孙一康，王京编，《冶金过程自动化基础》，冶金工业出版社，2006年，第一版；
- [2] 马竹梧编，《炼铁生产自动化技术》，冶金工业出版社，2006年，第一版；
- [3] 蒋慎言，陈大纲编，《炼钢生产自动化技术》，冶金工业出版社，2006年，第一版；
- [4] 蒋慎言编，《连铸及炉外精炼自动化技术》，冶金工业出版社，2006年，第一版；
- [5] 刘玠，杨卫东，刘文仲编，《热轧生产自动化技术》，冶金工业出版社，2006年，第一版；
- [6] 孙一康，王京编，《冷轧生产自动化技术》，冶金工业出版社，2006年，第一版；
- [7] 管克智编，《冶金机械自动化》，冶金工业出版社，1998，第一版。

大纲撰写人：王立萍

大纲审阅人：唐 萍

负 责 人：刘 健

# x3040961 机械制造工艺学课程教学大纲

课程名称：机械制造工艺学

英文名称：Machinery Manufacturing Technology

课程编号：x3040961

学时数：24

其中实验（实训）学时数：4                      课外学时数：0

学分数：1.5

适用专业：机械设计制造及其自动化    机械电子工程

## 一、课程的性质和任务

机械制造工艺学课程是机械设计及其自动化（机械制造方向）专业必修课。本课程是将课堂教学、典型零件的加工工艺设计与专题教学相结合，使学生掌握机械制造工艺的基本原理，掌握典型零件的加工工艺设计的基本要求、加工经济精度确定、加工工序划分、加工工艺系统、机床加工定位原理及夹具设计、加工精度的影响因素及消除方法等。最终掌握机械制造工艺的编制与设计方法，培养掌握机械制造工艺的技术人才。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）机械制造概述和基本概念

#### 1、教学内容

机械加工工艺学的研究对象，机械加工工艺概念和定义

#### 2、基本要求

- （1）了解部分：机械制造工艺学涉及的具体研究内容。
- （2）理解部分：机械加工工艺的基本概念和定义。
- （3）掌握部分：生产纲领、加工经济精度、加工工艺的划分
- （4）熟练掌握部分：机械加工工艺的划分

#### 3、重点和难点

重点部分：机械加工工艺基本概念

难点部分：无

### （二）零件机械加工工艺过程

#### 1、教学内容

机械制造工艺规程的编制内容和方法。

#### 2、基本要求

- （1）了解部分：了解装配工艺规程。
- （2）理解部分：毛坯的选择及工序尺寸计算、零件的装夹原理、定位基准的选择、工艺路线的拟订、工序内容的拟订、工艺过程的技术经济分析。
- （3）掌握部分：毛坯的选择及工序尺寸计算、零件的装夹原理、定位基准的选择、工

序内容的拟订、工艺过程的技术经济分析。

(4) 熟练掌握部分：机械加工工艺的拟定方法。

### 3、重点和难点

重点部分：加工工序内容的拟订

难点部分：加工工序划分、工序余量计算、工艺尺寸链计算和工艺设计实例分析。

### (三) 机床夹具设计

#### 1、教学内容

明确夹具的作用及要求 and 分类；掌握“六点定位规则”掌握专用夹具的设计方法和过程；学会设计各种机械加工所需要的工、夹、量辅具的设计方法。

#### 2、基本要求

(1) 了解部分：机床夹具的种类和适用范围、各类专用夹具的设计方法和过程。

(2) 理解部分：“六点定位规则”的基本原理。

(3) 掌握部分：工具的夹紧及加紧力的计算、夹具的其它装置和元件。

(4) 熟练掌握部分：各机床夹具的定位要求、夹具的定位误差计算、夹具设计要点。

### 3、重点和难点

重点部分：夹具的定位误差计算。

难点部分：夹具的定位误差计算。

### (四) 机械加工精度和表面质量

#### 1、教学内容

机械加工精度的基本概念，加工精度的主要影响因素和消除方法。

#### 2、基本要求

(1) 了解部分：机械加工精度的基本概念（包括表面质量）。

(2) 理解部分：影响加工精度的因素，原始误差分析。

(3) 掌握部分：机械振动及对表面质量、机加工精度的影响和消除。

(4) 熟练掌握部分：加工误差的综合分析。

### 3、重点和难点

重点部分：加工误差的综合分析。

难点部分：加工误差统计方法综合计算。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论和定位原理	讲授	2	1:1
二	零件机械加工工艺流程	讲授	10	1:1
三	机床夹具设计	讲授	4	1:1
四	机械加工精度和表面质量	讲授	4	1:1
五	实验一：机床刚度综合测试实验	实验	2	

六	实验二：典型零件数控加工工艺规程综合实验	实验	2	
---	----------------------	----	---	--

#### 四、课程其他教学环节要求

实验一：机床刚度综合测试实验；

实验二：典型零件数控加工工艺规程综合实验；

综合作业。

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程是一门实践综合性很强的专业课。

（一）先修课程：

机械设计、工程材料与成型技术基础、互换性与技术测量、机械制造基础等。

（二）后修课程：

机械制造工艺学课程设计，毕业实习、毕业设计等。

#### 六、教学参考书目

（一）选用教材：

1、《机械制造工艺学》9787111409540 王先逵 机械工业出版社 2013.6，普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

（二）参考教材：

- 1、《机械制造工艺学》 徐嘉元 机械工业出版社 2004；
- 2、《机械制造工艺学》 顾崇銜等 陕西科技出版社 1994；
- 3、《机床夹具设计》 哈工大上海工大 上海科技出版社 1995；
- 4、《机械制造工艺理论基础》 哈工大上海工大 上海科技出版社 1989；
- 6、《机械制造工艺学》 哈尔滨工业大学 李旦 王广林 李益民；
- 7、《机械制造工艺学试题精选与答题技巧》 哈尔滨工业大学 李旦。

大纲撰写人：金学伟

大纲审阅人：王更柱

负责人：刘健

# x4040021 机械系统设计课程教学大纲

课程名称：机械系统设计

英文名称：Mechanical system design

课程编号：x4040021

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0                  课外学时数：0

学分数：2

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械工程及自动化

## 一、课程的性质和任务

机械系统设计课程是专业选修课，从机械系统的观点出发，讲授机械系统的组成、原理、特点以及它们的设计方法和一般要求，内容包括：机械系统总体设计、执行系统设计、传动系统设计、支承系统设计等内容，通过本课程的学习，使学生从整机的角度和系统的观点，了解一般机械产品设计的规律和特点，扩大机械结构知识面，增强机械设计能力，掌握机械产品设计的基本方法和技术，培养写生具有开发设计性能良好的机械产品的初步技能，本课程可作为机械设计制造及其自动化和机械工程专业方向选修的课程。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）绪论

#### 1. 教学内容

机械工程科学的概念和组成，机械系统的概念、特点、组成和地位，机械系统设计的任务、基本原则及要求，产品产生过程及设计的一般过程，机械系统的设计方法，机械设计发展简史。

#### 2. 基本要求

（1）了解部分：产品产生过程及设计的一般过程，机械系统设计方法及机械设计学发展简史；

（2）理解部分：机械系统设计的组成及其在机械工程中的地位与作用；

（3）掌握部分：机械系统设计的任务、基本原则及要求；

（4）熟练掌握：机械、机械系统的相关概念及学科中的位置。

#### 3. 重点和难点

（1）重点：机械、机械系统的相关概念及学科中的位置。

（2）难点：无。

### （二）机械系统总体设计

#### 1. 教学内容

功能的定义及其分类，功能原理设计及其特点，功能原理设计的设计方法“黑箱法”，功能元的概念及其常用类型，功能结构的概念及其建立方法，功能元的求解方法，系统原理

方案的综合；结构总体设计的任务、原则、步骤及其基本原理；机械系统的总体布置设计；机械系统的总体参数的确定，确定公比的原则，选择电动机的大致过程；机械设备支承系统的设计。

## 2. 基本要求

(1) 了解部分：无

(2) 理解部分：结构总体设计的任务、原则、步骤及其基本原理，选择电动机的一般过程；

(3) 掌握部分：机械系统的功能原理设计的概念、特点、方法和步骤

(4) 熟练掌握：机械系统的总体布置设计和总体参数的确定

## 3. 重点和难点

(1) 重点：功能原理设计的基本概念，主要设计参数及其确定方法。

(2) 难点：无

### (三) 执行系统设计

#### 1. 教学内容

执行系统的组成、功能及分类，执行机构设计的要求和步骤。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：无

(2) 理解部分：执行机构设计的要求

(3) 掌握部分：执行系统的设计步骤

(4) 熟练掌握：执行系统的组成、功能及分类。

#### 3. 重点和难点

(1) 重点：执行系统的设计步骤，执行系统的组成、功能及分类。

(2) 难点：无

### (四) 传动系统设计

#### 1. 教学内容

传动系统的类型及其应用，传动系统的组成；有级变速传动系统的运动设计，结构式和结构网，转速图的拟定，扩大变速系统调速范围的办法，齿轮齿数的确定，齿轮的布置与排列，计算转速的确定。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：传动系统的作用和应用

(2) 理解部分：传动系统的类型及其应用

(3) 掌握部分：传动系统的类型和组成

(4) 熟练掌握：传动系统的运动设计

#### 3. 重点和难点

(1) 重点：有级变速传动系统的运动设计，传动系统结构图的设计与绘制，转速图的拟定。

(2) 难点：无

### (五) 支承系统设计

### 1. 教学内容

支承系统的功用和基本要求；支承系统的的受力与变形分析，支承件的静刚度；支承系统的结构设计中的几个问题：正确选择支承件的截面形状、合理设置肋板和肋条、合理开孔和加盖、提高支承件的局部刚度、提高支承件的接触刚度，支承系统的动态特性。

### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：支承系统的动态特性和热特性
- (2) 理解部分：支承系统的结构设计中的几个问题
- (3) 掌握部分：支承系统的功用和基本要求
- (4) 熟练掌握：支承系统静刚度

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：支承系统的的受力与变形分析，支承件的静刚度。
- (2) 难点： 无

## 三、教学方式及学时分配

教学以讲授为主，总学时为 32 学时，具体教学内容和学时分配详见下表：

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	课堂教学	4 学时	2:1
二	机械系统总体设计	课堂教学	11 学时	2:1
三	执行系统设计	课堂教学	3 学时	2:1
四	传动系统设计	课堂教学	9 学时	2:1
五	支承系统设计	课堂教学	3 学时	2:1
六	测试	机动	2 学时	

## 四、课程其他教学环节要求

本课程涉及的作业或思考题为：

- (1) 机械系统的组成及其黑箱示意图
- (2) 机械系统功能结构图的建立过程
- (3) 变速传动系统的运动设计

## 五、本课程与其它课程的联系

### 1、先修课程：

工程制图、工程力学、金属工艺学、机械原理、机械设计等。

### 2、后修课程：

轧钢机械设计理论、生产实习、毕业设计等。

## 六、教学参考书目

- [1] 《机械系统设计》，侯秀珍主编，哈尔滨工业大学出版社，2015年
- [2] 《机械系统设计》，朱龙根等编著，机械工业出版社，2017年.
- [3] 《机械系统设计》，周堃敏等编著，高等教育出版社，2009年.

大纲撰写人：王 宇

大纲审阅人：韩 冰

负 责 人：刘 健

# x4040031 机械优化设计课程教学大纲

课程名称：机械优化设计

英文名称：Optimal Design of Mechanical engineering

课程编号：x4040031

学时数：32

其中实训学时数：8                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械设计制造及其自动化 机械工程

## 一、课程的性质和任务

“机械优化设计”是一门专业选修课。它是在现代计算机广泛应用基础上发展起来的一门新课程，是一种现代设计方法，广泛应用于机械工程设计中。本课程系统阐述优化设计的基本概念、基本理论、常用的优化方法及其在机械设计中的应用。通过本课程的学习，培养学生应用优化设计方法和理论进行机械工程设计的能力和水平。以便在以后的机械设计工作中设计出性能优良、外型美观、价格低廉的机械产品。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）绪论

理解什么是机械优化设计；了解优化设计在机械设计中的作用；了解机械优化设计的发展情况。

### （二）机械优化设计的基本术语和数学模型

理解简单机械优化设计示例；掌握设计变量、目标函数、约束函数及可行域概念(重点)；掌握数学模型一般表达式；理解数学模型的几何描述。

### （三）优化设计的某些基本概念和理论

熟练掌握目标函数方向导数和梯度（重点）；熟练掌握目标函数的泰勒展开式和 Hesse 阵（重点）；熟练掌握无约束优化问题极值存在条件（重点）；掌握约束优化问题极值存在条件（难点）；理解优化设计问题的数值解法及收敛条件。

### （四）常用的一维搜索方法

理解搜索区间的确定；熟练掌握黄金分割法（重点）；熟练掌握二次插值法（重点）。

### （五）无约束多维问题最优化方法

了解无约束方法的意义及其分类；熟练掌握 Powell 方法（重点）；掌握梯度法；熟练掌握共轭梯度法（重点）；掌握牛顿法（重点）；熟练掌握 DFP 变尺度法（难点）。

### （六）约束问题最优化方法

了解约束问题优化方法的分类及有解条件；熟练掌握混合惩罚函数法（重点、难点）。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学	学时	辅导答疑
----	------	------	----	------

		方式	分配	比例
一	绪论	讲授	1	2: 1
二	优化设计的术语和数学模型	讲授	2	2: 1
三	优化设计的某些基本概念和理论	讲授	4	2: 1
四	常用的一维搜索方法	讲授	3	2: 1
五	无约束多维问题最优化方法	讲授	8	2: 1
六	约束问题最优化方法	讲授	4	2: 1
七	实训	实训	8	
八	考试		2	

#### 四、课程其他教学环节要求

除课堂理论授课外，还有作业和实训环节。

##### 1、课堂教学环节

课堂授课中，要求认真听课，重点理解基本概念、基本理论，熟练掌握各种优化设计方法的应用。

##### 2、作业

为消化基本概念、基本理论和优化方法的应用，安排论证和计算类作业，计算型占 70%，要求独立，及时完成作业。

##### 3、实训环节

实训环节要求上机实际设计，建立数学模型、编写或调试程序、能够利用优化设计程序对小型机械设计问题进行优化设计计算。

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课程：高等数学、线性代数、计算机基础、理论力学、材料力学、机械原理、机械设计等。

#### 六、教学参考书目

- |            |     |         |         |
|------------|-----|---------|---------|
| 《机械优化设计方法》 | 陈立周 | 冶金工业出版社 | 1995年5月 |
| 《机械优化设计》   | 刘惟信 | 清华大学出版社 | 1994年9月 |
| 《机械优化设计》   | 程秀宁 | 浙江大学出版社 | 1991年9月 |
| 《机械优化设计》   | 孙靖民 | 机械工业出版社 | 1990年5月 |

大纲撰写人：赵旭

大纲审阅人：韩冰

负责人：刘健

# x4040051 电机容量选择课程教学大纲

课程名称：电机容量选择

英文名称：Motor Capacity Selection

课程编码：x4040051

学时数：32

其中实践学时数：2                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程简介

《电机容量选择》是机械设计制造及其自动化专业的一门专业选修课。其目的是使学生了解电机的基本结构，掌握电机的基本工作原理、基本方程式、基本分析方法和基本电机参数计算及运行；掌握交直流发电机、电动机固有机械特性，及人为机械特性；掌握由交直流电动机构成的拖动系统的起动、调速及制动特性；尤其是掌握冶金设备的电机容量选择的相关知识和基本方法。培养学生分析问题与解决问题的能力，培养学生一定的动手能力，为进一步学习专业课以及毕业后从事专业工作打下必要的基础。

## 二、课程的性质和教学目标

《电机容量选择》是机械设计制造及其自动化专业选修课，工程应用广泛。

**课堂教学：**利用多媒体教学，使学生直观了解电机结构，熟练掌握《电机容量选择》的基本理论、掌握直流电机、交流电机的基本结构，以及电力拖动系统的运行性能、分析计算、电机选择及试验方法；重点掌握直流电机、三相异步电动机的工作原理、结构特点及其电磁关系，他励直流电动机和三相异步电动机的机械特性以及它们起动、制动和调速的原理和相关计算，为后续专业课程准备必要的基础知识。

**研究型教学：**布置习题、设讨论环节，训练学生独立思考问题、查阅相关资料解决问题的能力，为学生解决复杂工程问题奠定基础。

## 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

### （一）绪论

#### 1. 教学内容

电机及电力拖动的作用；电机的基本定律；电机铁磁材料的特性。

#### 2. 基本要求

- （1）了解部分：了解电机铁磁材料的特性；
- （2）理解部分：电机的主要用途及分类；
- （3）掌握部分：电机的基本定律，作用及组成；
- （4）熟练掌握：电机的基本定律。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：电机的基本定律，作用及组成；

(2) 难点：无。

## (二) 直流电机

### 1. 教学内容

直流电机的基本工作原理；直流电机的基本结构与铭牌；直流电机的电枢绕组；直流电机的磁场；直流电机的基本公式；直流发电机；直流电动机；直流电机的换向；电力拖动系统的动力学基础；生产机械的负载转矩特性；他励直流电动机的机械特性；他励直流电动机的启动和反转；他励直流电动机的制动；他励直流电动机的调速。

### 2. 基本要求

(1) 了解部分：了解直流电动机的启动要求了解直流电动机调速过程；了解铭牌数据的含义；了解直流电机的换向；

(2) 理解部分：熟悉直流电机的基本结构；熟悉直流电机的工作特性；熟悉直流电动机的调速指标；熟悉直流电动机启动和调速电阻的计算；

(3) 掌握部分：掌握直流电机的基本工作原理；掌握直流电机的感应电动势、电磁转矩、电磁功率等基本公式；掌握直流电动机运行时的基本方程式；掌握电力拖动系统的运动方程式；掌握生产机械负载转矩特性；掌握直流电动机的机械特性；掌握直流电动机启动、制动、调速的原理及方法及特点；掌握直流电动机电力拖动的基本计算；

(4) 熟练掌握：直流电机的基本工作原理；直流电动机运行时的基本方程式；电力拖动系统的运动方程式；直流电动机电力拖动的基本计算；

### 3. 重点和难点

(1) 重点：直流电机的基本工作原理；直流电动机运行时的基本方程式；电力拖动系统的运动方程式；直流电动机电力拖动的基本计算；

(2) 难点：直流电动机启动、制动、调速的原理及方法及特点。

## (三) 异步电动机

### 1. 教学内容

三相异步电动机的基本工作原理；三相异步电动机的基本结构和铭牌；三相异步电动机的定子绕组；三相异步电动机的感应电动势和磁动势；三相异步电动机的空载运行；三相异步电动机的负载运行；三相异步电动机的功率平衡和转矩平衡；三相异步电动机的工作特性；三相异步电动机的参数测定。

### 2. 基本要求

(1) 了解部分：三相交流绕组的旋转磁场和旋转磁动势；三相交流绕组的参数测定；

(2) 理解部分：三相异步电动机的基本结构；异步电动机的绕组；

(3) 掌握部分：三相异步电动机的基本工作原理；三相异步电动机的电磁关系、基本方程式；三相异步电动机的工作特性；

(4) 熟练掌握：三相异步电动机的基本工作原理。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：三相异步电动机的基本工作原理；

(2) 难点：三相异步电动机的工作特性。

#### **(四) 电动机的电力拖动**

##### 1. 教学内容

三相异步电动机的机械特性；三相异步电动机的启动；三相异步电动机的制动；三相异步电动机的调速；

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：三相异步电动机变频调速的基本原理；

(2) 理解部分：三相异步电动机机械特性曲线的绘制；三相异步电动机的启动电阻的计算和能耗制动电流的计算；

(3) 掌握部分：三相异步电动机的机械特性；三相异步电动机的启动、制动和调速的方法及特点；

(4) 熟练掌握：三相异步电动机的机械特性。

##### 3. 重点和难点

(1) 重点：三相异步电动机的机械特性；

(2) 难点：三相异步电动机的启动、制动和调速的方法及特点。

#### **(五) 微特电动机**

##### 1. 教学内容

单相感应电动机；直线异步电动机；电磁调速感应电动机；交直流两用电动机；同步电机的基本类型和基本结构；同步发电机；同步电动机。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：同步发电机的运行原理；微型同步电机的原理及应用；直线电动机的原理及应用；交直流两用电动机的原理及应用；

(2) 理解部分：单相异步电动机的结构及工作原理；电磁调速电动机的结构及工作原理；

(3) 掌握部分：步电机的基本结构及工作原理；同步电动机的启动方法；

(4) 熟练掌握：无。

##### 3. 重点和难点

(1) 重点：同步发电机的运行原理；

(2) 难点：交直流两用电动机的原理及应用。

#### **(六) 电机的变频控制**

##### 1. 教学内容

伺服电机；步进电机；测速发电机；自整角机；旋转变压器。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：测速发电机、自整角机的用途及工作原理；旋转变压器的用途及工作原理；

(2) 理解部分：伺服电机、步进电机的结构及工作原理；

(3) 掌握部分：伺服电机、步进电机的运行方式；

(4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：伺服电机、步进电机的结构及工作原理；

(2) 难点：无。

### (七) 电力拖动控制系统

#### 1. 教学内容

电机的发热与冷却；电动机的工作制分类；电动机容量的选择

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：电动机的工作制分类；

(2) 理解部分：电动机的发热和冷却过程；

(3) 掌握部分：电动机容量的选择；

(4) 熟练掌握：无。

#### 3. 重点和难点

(1) 重点：电动机容量的选择；

(2) 难点：无。

## 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	电机基本理论、直流电机与三相异步电动机	课堂教学	12 学时	1:1
二	三相异步电动机的电力拖动	课堂教学	8 学时	1:1
三	微特电机、电动机的变频控制	研究型教学	6 学时	1:1
四	电力拖动控制系统	课堂教学	4 学时	1:1
五	实验	实践教学	2 学时	1:1

## 五、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程：

高等数学、电工学等。

(二) 后修课程：

机械工程测试、机械故障诊断、生产实习、毕业设计等。

## 六、建议教材及教学参考书目

(一) 教材：

1. 《电机及拖动基础》李发海、王岩编，清华大学出版社 2012。

(二) 参考书：

1. 《电机及拖动基础》(第二版) 詹跃东、李山、巨永峰编，重庆大学出版社 2005；

### 七、课程考核方式与成绩评定办法

(一) 课程考核方式为：考试。

(二) 成绩评定方法：平时成绩\*20%+ 期末成绩\*80%=总成绩，包括出勤、课堂作业、

讨论题等考察环节。

大纲撰写人：陈明、刘健

大纲审阅人：韩冰

负责人：刘健

# x4040071 机械设备维修工程学课程教学大纲

课程名称：机械设备维修工程学

英文名称：Mechanical Equipment Maintenance Engineering

课程编号：x4040071

学时数：32

其中：实验：4 学时 理论教学：28 学时

学分数：2

适用专业：机械设计制造及其自动化，机械工程

## 一、课程的性质和任务

机械设备维修工程学是机械设计制造及其自动化专业的一门专业选修课，该课程是从事机械设备的工程技术人员所必须掌握的一门知识，为便于机械设备正常地生产，延长机械设备的使用寿命、降低机械设备的损耗率、提高经济效益，必须经常地对设备进行正常的维护与保养，及时地进行修理，并设法提高设备的维护与修理质量和水平，为此，要使学生掌握机械设备的维护与修理知识、修理工艺方法，提高技术水平，提高设备利用率、降低损耗、降低产品成本，提高经济效益，使学生毕业后成为机械行业所需要的具有专业知识和技能的高级应用型人才。

## 二、课程内容的的基本要求、重点和难点

### 1、理论教学的主要内容与基本要求：

理论教学主要阐述机械维护检修与安装的基本概念、机械零部件的装配、机械设备的安装与修复、机械典型设备的维护和检修、机械的润滑。

要求学生掌握设备维护与修理工艺的主要内容。系统地掌握机械维护与修理的基本理论和方法，具有分析和解决实际问题的能力，达到学以致用。

### 2、实验教学主要内容及要求

实验一：齿轮装配质量检查及调整

实验内容：1. 检验齿侧间隙值；

2. 测定接触斑点分布并分析；

3. 检验齿轮安装位置的正确性。

4. 用加速度传感器测振系统测量轴安装不平行状态振动曲线、并简单分析。

实验二：联轴器装配质量检测及调整

实验内容：1. 测量联轴器径向间隙和轴向间隙；

2. 计算垂直方向和水平方向偏差。

3. 进行垂直方向和水平方向的调整。

实验要求：1. 实验课出勤情况，学生必须参加实验，不参加实验的学生不准参加本课程的期末考试。

2. 实验课不能迟到早退，实验数据经老师验收合格方能离开；
3. 实验中积极主动操作，实验方案、过程、结果正确，实验仪器会使用；
4. 按要求完成实验报告，不合格者返回重写一次，若再不合格按本项实验不合格处理。

### 3、课程内容的重点和难点

#### 1 机械故障、机械的可靠性和维修性

了解机械故障的定义（重点）和类型，掌握一般机械的故障规律。

掌握可靠性和可靠度的定义（重点），熟练掌握可靠性的计算（重点），掌握维修性和维修度的定义，了解维修性基本函数和维修性基本函数。

#### 2 机械零件的失效

掌握机械零件常见的失效类型（重点），了解磨损理论，掌握机械磨损的类型及各自的特点及可能出现的场合，掌握机械磨损的一般规律（重点），了解机械磨损的影响因素，掌握金属的变形类型及金属弹性变形的两种效应的定义消除办法以及适用范围或实用意义（重点），掌握金属塑性变形的两种现象的定义、不利方面和消除办法（重点），熟悉引起零件变形的的主要原因，了解断裂的类型，掌握韧性断裂的定义和基本特征，了解断口形貌和断口分析的基本知识，了解腐蚀的分类，掌握典型的金属零件的化学腐蚀（重点），了解防止腐蚀的方法。

#### 3 机械故障诊断技术和机械维护与修理制度

了解机械故障诊断的基本内容、基本原理和基本方法，了解机械状态监测与故障诊断系统中监测与诊断系统的工作过程与步骤（难点）、简易诊断系统、精密监测诊断系统、旋转机械的振动监测与诊断以及机械故障诊断的油样分析技术。了解设备检查制度和计划修理制度。

#### 4 机械的润滑

了解润滑的作用和润滑的分类（重点），了解流体动压润滑原理（难点）、流体静压润滑的优缺点以及流体静、动压润滑的应用。熟悉润滑材料的分类（重点），熟练掌握润滑油和润滑脂的理化指标及技术性能（重点），了解润滑脂的分类及用途。了解常用稀油润滑装置和稀油集中循环润滑系统的组成（难点）。了解干油润滑的分类。了解滑动轴承滚动轴承齿轮及蜗轮传动的润滑（难点）。

#### 5 机械的拆卸与装配

了解机械装配的基本知识和机械装配的共性知识，了解机械装配的工艺过程和机械装配工艺的技术要求。了解机械零件拆卸的一般规则和要求，熟悉机械零件常用的拆卸方法，掌握螺纹、过盈连接、滚动轴承和不可拆连接等典型连接件的拆卸方法（重点）。掌握拆卸前的清洗（重点）和拆卸后的清洗方法。（难点）了解零件检验的原则，掌握零件检验的内容和检验的方法（重点）。熟悉常温下的压装配合（重点），熟练掌握热装配合的计算（重点）。了解联轴器装配的技术要求，熟练掌握联轴节找正的计算（重点、难点）。了解装配前的准备，了解典型滚动轴承的装配，掌握滚动轴承的游隙调整（难点）。熟悉滑动轴承的装配（重点）。了解齿轮传动的精度等级与公差，熟悉圆柱齿轮和圆锥齿轮的装配（难点）。了解固定连接的密封和活动连接的密封方法。

#### 7 机械零件修复技术

了解机械加工修理技术的特点，掌握机械加工修理技术方法分类（重点），掌握修理尺寸法、附加零件修理法（镶套修理法）和局部更换修理法的应用（重点）。掌握镦粗法、挤压法、扩张法、校正法的基本操作（重点）。掌握补焊、堆焊、喷焊和钎焊的基本知识。（重点）了解几种主要的热喷涂技术，了解热喷涂材料和喷涂工艺过程（难点），熟悉热喷涂的应用（重点），了解几种特种喷涂。了解电镀修复技术的基本原理，掌握解镀铜、镀铁和镀铬技术的应用（重点），了解刷镀设备、镀液工艺和新进展（难点）。了解表面形变强化、表面热处理强化和表面化学热处理强化（重点）以及三束表面改性技术（难点）的基本知识。了解金属扣合技术的特点，掌握分类强固扣合法强密扣合法（重点），了解优级扣合法热扣合法。（难点）了解粘接的特点和粘接机理，了解胶粘剂的组成和分类和胶粘剂的选用，熟悉粘接工艺和粘接的应用。了解修复技术的选择原则（重点）和零件修复工艺规程的制订，掌握轴、孔和齿轮典型零件修复技术的选择（重点），了解其他零件的修复技术。

#### 8 机械设备的安装

了解机械安装前的准备工作。了解基础的设计与施工的基本知识。了解设备安装的方法，掌握设备底座安装垫板的计算方法（重点）。

### 三、教学方式及学时分配

教学方式： 讲授实验和实验结合。

学时分配：讲授 28 学时，实验 4 学时

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	机械维修的基本知识	讲授	8	2:1
2	机械的润滑	讲授	4	2:1
3	机械的拆卸与装配	讲授	8	2:1
4	机械零件修复技术	讲授	4	2:1
5	机械设备的安装	讲授	2	2:1
6	齿轮装配质量检查及调整	实验	2	
7	联轴器装配质量检测及调整	实验	2	
8	考试		2	

### 四、课程其他教学环节要求

#### （一）课堂教学

遵守上下课时间，遵守课堂纪律，上课认真听讲，认真记笔记，积极思考。

#### （二）作业

认真复习已学内容，认真做作业，不抄袭。

#### （三）实验

1. 实验课出勤情况，学生必须参加实验，不参加实验的学生不准参加本课程的期末考试。
2. 实验课不能迟到早退，实验数据经老师验收合格方能离开；
3. 实验中积极主动操作，实验方案、过程、结果正确，实验仪器会使用；
4. 按要求完成实验报告，不合格者返回重写一次，若再不合格按本项实验不合格处理。

## 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：《机械原理》、《机械设计》、《互换性与技术测量》、《工程材料及成型技术基础》

## 六、教学参考书目

- |               |     |         |       |     |
|---------------|-----|---------|-------|-----|
| 《矿冶机械维修工程学》   | 孙家骥 | 冶金工业出版社 | 1994年 | 第一版 |
| 《冶金机械维护检修与安装》 | 谷士强 | 冶金工业出版社 | 1979年 | 第一版 |
| 《机械设备维修》      | 陈冠国 | 机械工业出版社 | 2005年 | 第二版 |

大纲撰写人：王立萍

实验教师：李爱华

实验中心主任：徐泽宁

大纲审阅人：唐萍

负责人：黄秋波

# x4040771 CAD/CAM 课程教学大纲

课程名称：CAD/CAM

英文名称：CAD/CAM

课程编号：x4040771

学时数：32

其中实验（实训）学时数：6                      课外学时数：0

学分数：2

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程

## 一、课程的性质和任务

课程的性质是专业选修课，任务是学习 CAD/CAM 的基本概念和 CAM 软件的基本应用。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

1. 理解 CAD/CAM 系统的组成和工作过程，了解 CAD/CAM 的发展与行业应用，重点是 CAD/CAM 系统的工作过程和机械 CAD/CAM 软件的功能与组成。

2. 理解 CAD/CAM 数据处理和数据结构的概念，了解常用的数据结构，掌握数据插值及曲线拟和的方法，理解二维图形变换的方法，重点是数据结构和图形变换的概念，难点是最小二乘法拟和。

3. 理解建模技术中线框建模、表面建模、实体建模的基本概念，了解特征建模和行为建模的概念，掌握检索式、派生式 CAPP 的建立方法，重点是建模技术和 CAPP 的基本概念。

4. 理解数控加工的基本概念和交互式数控自动编程的方法，掌握二维铣削加工和车削加工数控自动编程的方法、步骤和实际操作过程，重点是数控加工的基本概念和数控车铣 CAD/CAM 软件操作。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	CAD/CAM 的组成和工作过程	讲授	4	5:1
二	CAD/CAM 中的数据结构	讲授	6	5:1
三	建模技术和 CAPP	讲授	6	5:1
四	数控自动编程应用	讲授	10	5:1
五	CAD/CAM 实验	实验	6	

## 四、课程其他教学环节要求

课程设有 6 学时的实验环节，基本要求是使用 CAD/CAM 软件完成二维铣削加工的零件图形绘制、生成刀具路径和 NC 代码，并用数控铣床进行验证。

## 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：计算机绘图，机械制造基础

后续课程：数控技术，自动化加工技术

## 六、教学参考书目

《计算机辅助设计与制造》，姚应学，高等教育出版社，2002

《机械 CAD/CAM》，明兴祖，化学工业出版社，2009

大纲撰写人：王普斌

大纲审阅人：王更柱

负责人：刘健

# x4040091 先进制造技术课程教学大纲

课程名称：先进制造技术

英文名称：Advanced Manufacturing Technology

课程编号：x4040091

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0                      课外学时数：0

学分数：2

适用专业：机械设计制造及其自动化    机械电子工程

## 一、课程的性质和任务

《先进制造技术》是机械设计制造及其自动化、机械电子工程专业选修课，将计算机技术、自动控制理论、数控技术、机器人、CAD/CAM 技术、CIM 技术以及网络通信技术等应用到机械制造与控制中，以完成工业环境的先进制造。先进制造技术是一门实践性、综合性很强的工程技术，涵盖制造自动化技术、微细加工技术、快速原型技术、工业机器人、虚拟制造技术、压电驱动与控制技术、绿色制造技术等诸多强大工程实践功能，以完成制造加工自动化，为学生在以后的机械制造自动化、智能控制、控制参数优化的学习奠定基础。

## 二、课程教学内容的要求、重点和难点

### （一）制造自动化技术

#### 1. 教学内容

制造全过程的自动化。

#### 2. 基本要求

（1）了解部分：制造自动化的功能目标-TQCSE，会话编程、蓝图编程和 CAD/CAM 等面向车间的编程技术；

（2）理解部分：自动单机和刚性自动线，数控（NC）和计算机数控（CNC），制造过程的柔性和高效率，FMS 计算机控制系统；

（3）掌握部分：计算机集成制造（CIM）和计算机集成制造系统（CIMS），实时多任务计算机控制系统，采用超硬材料的刀具或磨具，利用高速、高精度、高自动化的制造设备，以提高切削速度来达到提高材料去除率、加工精度和加工质量的超高速加工；

（4）熟练掌握：计算并行化，模块专业化。

#### 3. 重点和难点

（1）重点：CNC 控制系统的硬件体系和功能模块的兼容性，软件的层次结构、模块结构、接口关系的规范标准。；

（2）难点：无。

### （二）微细加工与快速原型技术

#### 1. 教学内容

微机电系统与 RPM 技术。

## 2. 基本要求

(1) 了解部分：深层同步辐射 X 射线光刻、电铸制模和模铸复制成型，电子束加工的特点，激光加工的特点；

(2) 理解部分：微机械的特征，分离加工、结合加工、变形加工、材料处理或表面改性，激光加工机理，快速原型技术的基本原理；

(3) 掌握部分：微细加工工艺方法，电子束热效应加工，离子束溅射去除加工，离子束溅射镀膜加工，离子束注入加工，离子束曝光加工；

(4) 熟练掌握：电子束加工所需功率密度与基准时间和工件材料的相关性，光固化成形法 (SLA)，叠层实体制造 (LOM) 工艺，选择性激光烧结 (SLS) 工艺，熔融沉积制造 (FDM) 工艺。

## 3. 重点和难点

(1) 重点：电子束加工技术原理，电子束的热效应，RMP 的基本原理和实现；

(2) 难点：离子束的力效应及其溅射现象。

## (三) 工业机器人与虚拟制造

### 1. 教学内容

VM 与工业机器人。

## 2. 基本要求

(1) 了解部分：气压传动机器人，液压传动机器人，电气传动机器人，复合式驱动机器人；

(2) 理解部分：工业机器人的机械系统、驱动系统、控制系统、智能系统，机器人的编程语言，虚拟样机技术，虚拟装配；

(3) 掌握部分：工业机器人的自由度，工业机器人工作空间，工业机器人的手部结构，虚拟制造的定义，以设计为中心的虚拟制造，以生产为中心的虚拟制造，以控制为中心的虚拟制造，几何建模技术，特征建模技术；

(4) 熟练掌握：工业机器人的基本参数和性能指标，虚拟制造系统的体系结构。

## 3. 重点和难点

(1) 重点：齐次坐标与齐次变换，坐标轴方向的描述，平移算子，绕 x 轴旋转算子，绕 y 轴旋转算子，绕 z 轴旋转算子；

(2) 难点：直角坐标与向量运算，虚拟制造 (VM) 关键技术。

## (四) 压电驱动与绿色制造

### 1. 教学内容

压电控制与绿色制造技术。

## 2. 基本要求

(1) 了解部分：压电驱动器的特点，绿色设计的方法；

(2) 理解部分：压电驱动器的基本原理与构成，圆环型超声波行波马达，超声波驻波马达，非接触超声波马达，绿色设计、清洁生产和绿色再制造；

(3) 掌握部分：利用逆压电效应形成动力驱动的压电马达，绿色制造的概念，绿色制

造的内涵；

(4) 熟练掌握：压电型精密驱动装置，步进式或蠕动式驱动机构。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：压电开关阀与压电伺服阀，电液开关阀与电液伺服阀；

(2) 难点：压电型前置驱动器，压电型高速开关，压电型电液伺服阀。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	先进制造技术理论教学	课堂教学	28 学时	1:1
二	CNC 编程	讲授教学	2 学时	1:1
三	先进制造技术应用问题	习题课教学	2 学时	1:1

## 四、课程其他教学环节要求

习题课教学：(2 学时)

设计：工业机器人轨迹编程。

## 五、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程：

电工技术、电子技术等。

(二) 后修课程：

生产实习、毕业设计等。

## 六、教学参考书目

1. 《先进制造技术》，李蓓智编，高等教育出版社，2007

2. 《工业机器人》，吴振彪编，华中科技大学出版社，2006

大纲撰写人：金学伟

大纲审阅人：王更柱

负责人：刘健

# x4040701 成组技术课程教学大纲

课程名称：成组技术

英文名称：Group Technology

课程编号：x4040701x4040701

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0                      课外学时数：0

学分数：2

适用专业：机械设计制造及其自动化

## 一、课程的性质和任务

《成组技术》是机械设计制造及其自动化专业选修课，将课堂教学与研究型教学相结合，使学生直观了解成组技术基本原理，熟练掌握《成组技术》的零件分类编码、成组工艺设计和成组生产单元设计方法，掌握成组夹具设计方法，获得解决复杂工程问题的专业知识和解决问题的方法、途径。

## 二、课程教学内容的要求、重点和难点

### （一）成组技术概述

#### 1. 教学内容

成组技术基本原理。

#### 2. 基本要求

- （1）了解部分：机械零件之间存在相似性，机械产品中各类零件出现有明显的规律性；
- （2）理解部分：成组技术的基本原理；
- （3）掌握部分：GT 零件分类组分类的方法；
- （4）熟练掌握：无。

#### 3. 重点和难点

（1）重点：应用系统工程学的特点，把中、小批生产中的设计、制造和管理等方面作为一个生产系统的整体，统一协调生产活动的各方面，全面实施成组技术，以取得最优的综合经济效益；

（2）难点：无。

### （二）零件分类编码

#### 1. 教学内容

零件成组分类。

#### 2. 基本要求

（1）了解部分：零件的代码和零件分类编码的作用，零件识别码的唯一性，即每种基本零件只应有、也只能有一个件号或图号，分类码可以反映出零件固有的功能、名称、结构、形状、工艺、生产等信息；

(2) 理解部分：利用零件分类编码结果得出企业的零件频谱，纵向分类标志的先后顺序原则：按照由简到繁，由一般到特殊的原则，独立环节的分类系统-链式结构，关联环节的分类系统-树式结构；

(3) 掌握部分：表格式分类系统，决策树式分类系统，编码的目的，编码所用代码的类型，选择代码的原则；

(4) 熟练掌握：VUOSO（乌奥索）零件分类编码系统。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：VUOSO 零件分类的类、级、组、型，VUOSO 零件分类的零件尺寸关系、三要素完全组合、关联环节结构、多层次的分类标志相似方法，OPITZ 零件分类编码系统；

(2) 难点：无。

### (三) 产品设计成组

#### 1. 教学内容

应用成组技术的产品设计。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：结构相似零件组，工艺相似零件组，同一调整的零件组，同期投产零件组；

(2) 理解部分：特征数位法，分类矩阵码域法，生产流程分析的基本原理，建立原始零件-机床数据矩阵表；

(3) 掌握部分：顺序分枝法基本原理，高、低、中亲密度关系，聚类分析法；

(4) 熟练掌握：类相似系数，聚类方法的最近距离法、最远距离法、类平均法、中值法、可变类平均法及可变法。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：产品设计的系列化、通用化、标准化和模块化，四个基本的标准化要素：功能要素、基本要素、功能要素的配置、主要尺寸；

(2) 难点：标准件、重复使用件、相似类型件、特殊件之间的区别，复合零件法，相似类型件分级法。

### (四) 成组工艺、夹具、生产单元

#### 1. 教学内容

成组技术组织形式。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：常规工艺设计工作的重复性与同类零件的工艺多样性；

(2) 理解部分：典型工艺和成组工艺的特点，复合路线法，专用夹具与成组夹具的区别，成组夹具的组成；

(3) 掌握部分：成组夹具的调整方式，成组夹具设计步骤，成组加工单机，成组加工单元，成组加工流水线；

(4) 熟练掌握：工艺设计标准化的基本思想。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：成组工艺设计方法，成组工艺中的文件形式；

(2) 难点：成组技工车间设计。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	成组技术理论教学	课堂教学	30 学时	1:1
二	成组技术应用问题	习题课教学	2 学时	1:1

### 四、课程其他教学环节要求

习题课教学：(2 学时)

设计：VUOSO 零件分类编码的建立。

### 五、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程：

互换性与技术测量、机械设计等。

(二) 后修课程：

生产实习、毕业设计等。

### 六、教学参考书目

《成组技术》，许香穗编，机械工业出版社，2003

大纲撰写人：金学伟

大纲审阅人：王更柱

负责人：刘健

# x4040111 特种加工课程教学大纲

课程名称：特种加工

英文名称：Special Machining

课程编码：x4040111

学时数：32

其中实践学时数：4                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械设计制造及其自动化

## 一、课程的性质、目的和任务

该课程属于专业选修课，是机械制造业中最广泛采用的机械切削和磨削加工以及精密加工的重要补充和发展，因而机械制造专业学生必须要很好的掌握；而其是机械、电工、电子、数控、自动控制、计算机应用等多门学科、专业知识的综合应用，因而对机电一体化专业学生是很好的知识补充。通过该课的学习，对电火花加工原理、机理有清楚的认识，了解电火花加工的规律、设备，重点掌握电火花穿孔加工、成型加工和数控线切割的工艺和应用以及最新加工工艺技术。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）概述

了解特种加工的特点及分类，了解常用特种加工的特点和发展趋势。

重点：特种加工与传统加工的区别

难点：特种加工的分类

### （二）电火花加工技术

了解电火花加工工作原理和特点以及适用范围；熟悉电火花加工设备；掌握电火花成型加工的工作原理及应用。

重点：电火花加工技术工作原理

难点：电火花成型加工工艺及应用

### （三）电火花数控线切割加工技术

了解电火花线切割工作原理和特点以及适用范围；熟悉电火花线切割加工设备；掌握电火花线切割加工的工作原理及应用。

重点：工艺特点和规律

难点：数控编程技术和方法

### （四）精密加工

了解其他精密加工的工作原理和方法，熟悉其各自的区别和特点

重点：各种精密加工的工作原理

难点：各种精密加工的特点及应用

#### （五）超精密加工

了解超精密加工的工艺特点和应用范围。

重点：超精密加工的工艺特点

难点：加工和检测，工作环境的影响

### 三、教学方式及学时分配

序号	教 学 内 容	教 学 方 式	学 时 分 配	辅 导 答 疑 比 例
一	第一章 概述	讲 授	2	1 : 1
二	第二章 电火花加工技术	讲 授	8	1 : 1
三	实验 1		2	
四	第三章 电火花数控线切割加工技术	讲 授	8	1 : 1
五	实验 2		2	
六	第四章 精密加工	讲 授	4	1 : 1
七	第五章 超精密加工	讲 授	4	1 : 1

### 四、课程其他教学环节要求

本课程是在专业技术基础课和生产实习之后对机械加工有一定了解和掌握后进行的，是对常规机械加工的补充。本课侧重介绍先进加工技术，开拓思路，理论联系实际，对学生在今后的毕业设计、工作求职有很大的实用意义，适应了社会的需求。

### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：机械制造技术基础；金属切削原理；机械制造工艺学；电工技术等

### 六、教学参考书目

1. 实用电加工技术 赵万生 主编 2008年 机械工业出版社
2. 电火花加工技术 赵万生 主编 2007年 哈尔滨工业大学出版社
3. 数控电火花线切割加工技术 张学仁主编 2000年 哈尔滨工业大学出版社

大纲撰写人：于克强

大纲审阅人：韩 冰

负 责 人：刘 健

# x4040131 工业机器人课程教学大纲

课程名称：工业机器人

英文名称：Industrial Robot

课程编号：x4040131

学时数：32

其中实验（实训）学时数：4                      课外学时数：0

学分数：2

适用专业：机械设计制造及其自动化    机械电子工程

## 一、课程的性质和任务

《工业机器人》是机械设计制造及其自动化、机械电子工程专业选修课，将课堂教学与研究型教学相结合，使学生直观了解工业机器人基本结构，熟练掌握《工业机器人》的基本理论、齐次坐标变换和机械伺服控制设计方法，掌握机器人轨迹生成方法，获得解决复杂工程问题的专业知识和解决问题的方法、途径。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）工业机器人概论

#### 1. 教学内容

工业机器人基本结构。

#### 2. 基本要求

- （1）了解部分：工业机器人概述；
- （2）理解部分：工业机器人基本结构；
- （3）掌握部分：机器坐标形式；
- （4）熟练掌握：无。

#### 3. 重点和难点

- （1）重点：直角坐标机器人、圆柱坐标机器人、球坐标机器人、关节型机器人；
- （2）难点：无。

### （二）机器人运动学

#### 1. 教学内容

齐次坐标变换基本理论。

#### 2. 基本要求

- （1）了解部分：连杆参数及连杆坐标系的建立，反向运动学；
- （2）理解部分：齐次坐标及对象物的描述；
- （3）掌握部分：机器人自由度，平移算子，x轴旋转算子，y轴旋转算子，z轴旋转算子，工具坐标系，定坐标系；
- （4）熟练掌握：工业机器人运动学方程。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：从固定参考系到手部坐标系的各连杆坐标系之间的变换矩阵的连乘，以固定坐标系为参考左乘算子，以动坐标系为参考右乘算子；

(2) 难点：无。

#### (三) 静力计算及动力学分析

##### 1. 教学内容

雅克比矩阵的应用。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：工业机器人的自锁条件；

(2) 理解部分：通过雅克比矩阵计算操作空间的速度，利用雅克比矩阵的转置计算关节空间的扭矩；

(3) 掌握部分：已知外界环境对机器人手部作用力，即手部端点力，求相应的满足静力平衡条件的关节驱动力矩；

(4) 熟练掌握：拉格朗日方程。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：雅克比矩阵，刚体静力平衡，关节驱动力矩的计算，工业机器人速度分析和静力分析，操作空间的坐标几何表达；

(2) 难点：工业机器人的几何坐标的正确计算。

#### (四) 工业机器人控制

##### 1. 教学内容

工业机器人机械、伺服、控制系统。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：工业机器人参数指标，工业机器人的机身、臂部、腕部、手部设计；

(2) 理解部分：工业机器人驱动部分的谐波齿轮结构与特点，伺服驱动的开环、闭环、半闭环控制；

(3) 掌握部分：工业机器人轨迹生成指令，点到点运动指令，直线插补指令，圆弧插补指令，逻辑控制指令；

(4) 熟练掌握：PID的参数控制，脉冲编码器的位置与速度控制。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：工业机器人语言程序设计；

(2) 难点：脉冲编码器的四倍频控制原理。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	工业机器人理论教学	课堂教学	26 学时	1:1
二	工业机器人编程	实验教学	4 学时	1:1
三	工业机器人应用问题	习题课教学	2 学时	1:1

#### 四、课程其他教学环节要求

(一) 实验教学：(4 学时)

钻孔自动化流水作业线机械手运动控制程序的设计。

(二) 习题课教学：(2 学时)

设计：机器人运动学方程的建立。

#### 五、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程：

线性代数、高等数学等。

(二) 后修课程：

生产实习、毕业设计等。

#### 六、教学参考书目

《工业机器人》，韩建海编，华中科技大学出版社，2012

大纲撰写人：李世国

大纲审阅人：王更柱

负责人：刘健

# x4040231 工程经济课程教学大纲

课程名称：工程经济

英文名称：Engineering Economics

课程编号：x4040231

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械设计制造及自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质和任务

本课程是机械类专业的一门选修课，是为适应市场经济的需要而产生的一门技术科学和经济科学相互渗透的边缘学科。通过本课程的学习，可以培养工程技术人员经济意识，增强经济观念，能运用工程经济的基本知识、基本理论和基本技能，以市场为前提，以经济为目标，技术为手段，对多种投资方案进行经济评价、比较和优选。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

根据本课程的性质、目的和任务，学生学习本课程的教学内容应达到如下基本要求：

### （一）工程经济学概论

了解工程经济学的含义，工程经济学的产生与发展，工程经济学的研究对象，工程经济分析的一般过程，掌握工程经济分析的基本原则。

重点：工程经济分析的基本原则。

### （二）工程经济要素

掌握工程经济要素的基本构成，熟练掌握项目投资的构成与估算，产品成本和费用的构成及计算，了解现行税制主要税金的构成及计算。

重点：项目投资的构成，产品成本和费用的构成。

### （三）工程项目经济预测

了解项目经济预测的概念，项目经济预测分类、步骤和方法，掌握定性预测方法，定量预测方法。

### （四）资金的时间价值

深刻理解资金的时间价值的基本概念，熟练掌握资金时间价值复利计算的基本公式，了解名义利率与实际利率，熟练掌握资金时间价值基本公式的应用。

重点：资金的时间价值，资金时间价值复利计算的基本公式。

难点：资金时间价值基本公式的应用。

### （五）单方案评价

了解项目的计算期和现金流量表，掌握投资回收期，投资收益率，了解净年值、净终值，熟练掌握净现值，内部收益率。

重点：净现值，内部收益率。

难点：净现值，内部收益率。

#### （六）多方案评价

了解方案类型和方案组合，掌握互斥方案的比较与选择，了解独立方案的选择，一般相关方案的比选。

重点：互斥方案的比较与选择。

#### （七）不确定性分析

了解不确定性分析的基本概念，敏感性分析，概率分析，掌握盈亏平衡分析。

重点：掌握盈亏平衡分析。

#### （八）建设项目可行性研究与经济评价

掌握什么是可行性研究，了解可行性研究的阶段、主要内容和工作程序，掌握可行性研究报告的编制，建设项目的财务评价，建设项目的国民经济评价，建设项目的的环境评价。

重点：可行性研究报告的编制。

难点：建设项目的财务评价。

#### （九）价值工程

掌握价值工程的基本原理，熟练掌握价值工程对象选择，了解情报资料收集，掌握功能分析、整理和评价，了解改进方案的制定与评价。

重点：价值工程对象选择。

#### （十）设备磨损的补偿

掌握设备磨损形式及规律，设备磨损的补偿方式，设备的更新。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	工程经济学概论	讲授	2	2:1
二	工程经济要素	讲授	4	2:1
三	工程项目经济预测	讲授	2	2:1
四	资金的时间价值	讲授	6	2:1
五	单方案评价	讲授	4	2:1
六	多方案评价	讲授	4	2:1
七	不确定性分析	讲授	2	2:1
八	建设项目可行性研究与经济评价	讲授	2	2:1
九	价值工程	讲授	4	2:1
十	设备磨损的补偿	讲授	2	2:1

### 四、课程其他教学环节要求

作业的基本要求：布置习题的题型为问答题。每部分留 1~2 题。

### 五、本课程与其他课程的联系

在本课程学习之前，学生应先修《机械制造技术基础》等课程，通过本课程的学习，为后续的毕业设计奠定基础。

## 六、教学参考书目

1. 《工程经济学》于立君主编 机械工业出版社 2003
2. 《工程经济》陈锡璞主编 机械工业出版社 2000
3. 《工程经济》王英、郑筠等编 中国科学技术出版社 2001

大纲撰写人：高旭

大纲审阅人：王更柱

负责人：刘健

# x4040241 3D 工程设计课程教学大纲

课程名称：3D 工程设计

英文名称：3D Engineering Design

课程编号：x4040241

学时数：24

其中实验（实训）学时数：12

课外学时数：0

学分数：1.5

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质和任务

本课程是为机械设计制造及自动化专业学生开设的一门选修课。课程提供机械设计中三维工程表达方面的计算机辅助设计能力的培养，以利于设计师在不同设计阶段恰当地表达设计思想，进而实现其与工程师和客户间的良好沟通。主要任务是培养学生利用计算机技术进行三维产品建模、装配设计和二维工程图样生成、产品模型的动画表现的理论、技巧和这些技术的最新发展动态。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

本课程的主要教学内容包括 3D 工程设计概述和三维产品设计两个部分。以便培养学院了解 3D 工程设计的一般流程，理解 3D 工程设计的基本理论和框架，掌握 3D 工程设计的及本方法，熟练掌握零件建模、装配设计和工程图设计的方法。

第一部分：3D 工程设计概述

1、基本要求：本部分主要完成 3D 工程设计基础知识和技术发展情况介绍等内容的教学。

2、重点和难点：3D 工程设计的概念、方式和系统组成。

第二部分：产品三维设计

1、基本要求：本部分主要介绍进行产品三维建模、装配设计和工程图生成的基本理论和方法，并掌握一个建模软件（Solid Works 系统）的使用方法，是本课程的主要内容。

2、重点和难点：产品三维建模。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	第一部分 工程设计概述	讲授	2	
2	工程设计基本知识			
3	工程设计系统			
4	工程设计及其应用	讲授		

		演示		
5	第二部分 Solid Works 系统系统概述：介绍 Solid Works 系统的产生、发展、功能和特点、模块、使用环境和安装	讲授	10	1:1
6	Solid Works 系统的使用基础：介绍 Solid Works 系统的用户界面组成和使用方法、鼠标的使用等			
7	Solid Works 系统二维草绘模式：介绍 Solid Works 系统系统的二维草图绘制和编辑的基本环境和方法			
8	Solid Works 系统三维造型设计：介绍系统的三维造型设计基础、特征、基本实体特征的建立、放置实体特征的建立、特征的编辑和修改			
9	Solid Works 系统曲面特征的建立和编辑：介绍系统曲面特征的建立和编辑			
10	Solid Works 系统装配设计			
11	Solid Works 系统工程图设计			
12	Solid Works 系统高级技术：介绍系统的环境设置、数据交换、模型材质编辑和渲染			
13	上机练习：每部分内容后都需要安排	上机	12	1:1

#### 四、课程其他教学环节要求

3D 工程设计课程是一个理论性和实践性较强的课程，除课堂教学环节外，本课程还包含上机实训和期末大作业环节。

1、上机实训环节的内容、方式和要求详见实训教训大纲

2、期末大作业环节的内容、方式和要求见下表：

内容	要求	方式	学时
使用 Solid Works 系统制作一个产品的 3D 模型	将设计手段与设计过程有机结合。独立按时完成。	可结合上机实践在课内完成，鼓励在课外独立上机完成	6

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程为综合性的边缘学科，与计算机基础、高等数学、工程图学、三维造型、机械设计等课程间存在密切的联系。由于本课程将使用计算机基础和高等数学、造型课程的相关知识，并为课程、毕业设计等环节服务，建议 3D 工程设计课程开设在三年级。

1、开设本课程前学员应掌握的课程及内容：

(1) 计算机基础科学：掌握计算机的工作原理和组成、操作系统的使用及网络知识

- (2) 高等数学及工程数学：有关曲线、曲面方程等内容
- (3) 工程图学：画法几何、投影制图和机械制图内容
- (4) 几何造型：几何建模的方法和理论知识

2、本课程与后续课程的关系：

- (1) 课程设计：提供表现手段的支持
- (2) 毕业设计：提供完成设计思想表达和绘制工程图样的工具

## 六、教学参考书目

本课程涉及的教学内容更新较快，软件升级频繁，因此课程教学参考书内容调整较快。建议采用以下书目作为教学用参考书，并鼓励学员尽量多地阅读相关的书籍以进一步扩展知识面，获取最新信息。

序号	书 名	作者	出版社	出版时间	版次
1	《机械 CAD 与 Solid Works 三维计算机辅助设计》	黄康	中国科技大学出版社	2005 年 9 月	第一版

大纲撰写人：冯永军

大纲审阅人：冯永军

负 责 人：黄秋波

# x4040251 机械噪声与振动控制课程教学大纲

课程名称：机械噪声与振动控制

英文名称：Machinery Noise and Vibration Control

课程编号：x4040251

学时数：32

其中实验学时数：2                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械设计制造及自动化

## 一、课程的性质和任务

通过本课程的学习，要求学生了解掌握噪声控制的基本理论、方法、噪声控制的评价标准；熟练掌握吸声、隔声、隔振、减振、消声元件等设计技术；了解典型机电设备噪声控制实例；追踪国内外噪声控制新技术及发展趋势。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）噪声的基本知识

理解、掌握：噪声污染；声音的产生与传播；噪声的物理量度；声音的传播与衰减特性；管道噪声的自然衰减。

### （二）噪声的危害、评价和标准

了解、理解、掌握：噪声的危害；噪声的评价；噪声的标准。

### （三）噪声测试技术及分析

了解、理解、掌握：常用的噪声测量仪器；噪声的测量方法；噪声信号处理与频谱分析。

### （四）吸声技术及应用实例

理解、熟练掌握、重点：吸声材料的性能参数；吸声材料与吸声结构；吸声减噪量的计算；吸声降噪设计应用实例。

### （五）隔声技术及应用实例

理解、熟练掌握、重点：隔声的基本知识；隔声间的设计应用实例；隔声罩的设计应用实例；隔声屏的设计应用实例。

### （六）隔振与减振应用实例

理解、掌握：振动的测量；振动的危害与评价；隔振设计；隔振材料与隔振器；隔振设计应用实例；阻尼减振与阻尼材料；阻尼减振降噪应用实例。

### （七）消声器的设计应用实例

理解、熟练掌握、重点：消声器的种类及性能要求；阻性消声器；抗性消声器；阻抗复合式消声器；微穿孔板消声器；排气喷射消声器；干涉式消声器；消声器的声学性能与动力性能；消声器的优化设计及应用举例。

掌握典型机械噪声控制：风机噪声控制实例；空压机噪声控制实例；电动机噪声控制实例；排气设备噪声控制实例；粉碎机械设备噪声的控制实例；凿岩机及其他风动工具噪声的控制实例；轧钢圆盘锯切机噪声控制实例

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	噪声的基本知识 噪声污染；声音的产生与传播；噪声的物理量度；音的传播与衰减特性；管道噪声的自然衰减	讲授	2	2: 1
2	噪声的危害、评价和标准 噪声的危害；噪声的评价；噪声的标准	讲授	2	2: 1
3	噪声测试技术及分析 常用的噪声测量仪器；噪声的测量方法；噪声信号处理与频谱分析	讲授	2	2: 1
4	<b>实验：</b> 声级计及噪声声压级测试	实验	2	
5	吸声技术及应用实例 吸声材料的性能参数；吸声材料与吸声结构；吸声减噪量的计算；吸声降噪设计应用实例	讲授 练习	4	2: 1
6	隔声技术及应用实例 隔声的基本知识；隔声间的设计应用实例；隔声罩的设计应用实例；隔声屏的设计应用实例	讲授 练习	4	2: 1
7	隔振与减振应用实例 振动的测量；振动的危害与评价；隔振设计；隔振材料与隔振器；隔振设计应用实例；阻尼减振与阻尼材料；阻尼减振降噪应用实例	讲授 练习	4	2: 1
8	消声器的设计应用实例 消声器的种类及性能；阻性消声器；抗性消声器；阻抗复合式消声器；微穿孔板消声器；排气喷射消声器；干涉式消声器；消声器的声学性能与能；消声器的优化设计及应用举例	讲授 练习	6	2: 1
9	风机噪声控制实例 风机噪声的机理及频率特性；风机噪声控制方案选择；典型风机噪声的控制	讲授 练习	2	2: 1

10	空压机噪声控制实例 空压机噪声源分析；空压机噪声的控制方法；工程实例 电动机噪声控制实例 电动机的噪声源及估算方法；电动机噪声的控制方法；工程实例 排气设备噪声控制实例 喷注噪声产生的机理及特性；喷注噪声的估算及控制方法；喷注噪声的控制实例	讲授 练习	2	2: 1
11	粉碎机械设备噪声的控制 球磨机噪声的控制实例；破碎机噪声的控制实例 凿岩机及其他风动工具噪声的控制实例 凿岩机噪声的控制实例；风动工具的噪声和振动控制实例 轧钢圆盘锯切机噪声控制实例 圆盘锯切机的噪声源及控制方法；圆盘锯噪声的控制实例	讲授 练习	2	2: 1

#### 四、课程其他教学环节要求

作业为概念题和计算题：每次课（2学时）2题，对学有余力的学生适当布置一些应用提高的题目。了解声级计和倍频程滤波器的原理和使用方法，对噪声源进行声级及声压级测试，并进行频谱分析。

实验学时数为2，具体要求详见实验教学大纲

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：物理、高等数学、工程制图、理论力学、材料力学、机械设计等。

后续课程：机械专业有关课程。

#### 六、教学参考书目

- 《噪声控制及其新进展》 周新祥编著 北京冶金工业出版社 2007年5月  
 《噪声控制及应用实例》 周新祥编著 北京海洋出版社 1999年2月  
 《噪声控制》 方丹群等编著 北京出版社 1986年8月

大纲撰写人：周新祥

大纲审阅人：周新祥 徐泽宁

负责人：黄秋波

# x4040281 现代设备管理课程教学大纲

课程名称：现代设备管理

英文名称：modern equipment management

课程编码：x4040281

学时数：24

其中实践学时数：0                      课外学时数：0

学分数：1.5

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质和任务

《现代设备管理》是机械设计制造及其自动化、机械电子工程和机械工程专业专业选修课。

《现代设备管理》涉及到工程技术、投资经济、管理科学等多门学科的知识，如今已发展成为一门独立的综合性学科。我国从 20 世纪 70 年代末引入了这一学科以及相应的其它设备管理和维修方面的管理方法和技术，对推动我国的现代设备管理起到了很大作用。本课程是将设备寿命周期全过程的管理作为设备管理的主要内容。着眼于培养能适应今后更高要求的设备管理方面的管理人才和技术人才。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）设备管理总论

#### 1. 教学内容

现代设备的特征、设备管理的发展过程、设备管理的意义、现代企业管理的内容、设备寿命周期的理论

#### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：现代设备的特征、设备管理的意义；
- (2) 理解部分：现代企业管理的内容；
- (3) 掌握部分：设备管理的发展过程；
- (4) 熟练掌握：设备寿命周期的理论。

#### 3. 重点和难点

- (1) 重点：设备管理的发展过程；
- (2) 难点：无。

### （二）设备的经济规划与投资预测

#### 1. 教学内容

设备的经济规划、投资方案的经济评价、设备合理使用期的估算、设备投资预测、规划的可行性研究、投资项目的呈报与审批。

#### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：设备的经济规划、投资项目的呈报与审批；
- (2) 理解部分：设备投资预测、规划的可行性研究；
- (3) 掌握部分：设备合理使用期的估算；
- (4) 熟练掌握：投资方案的经济评价；

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：投资方案的经济评价、设备合理使用期的估算；
  - (2) 难点：设备合理使用期的估算；
- (三) 技术方案的规划和评价

#### 1. 教学内容

设备功能分析、设备的结构系统分析、设备的选型和购置。

#### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：无
- (2) 理解部分：设备的选型和购置；
- (3) 掌握部分：设备的结构系统分析；
- (4) 熟练掌握：设备功能分析。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：设备功能分析；
- (2) 难点：无。

#### (四) 设备安装与验收

#### 1. 教学内容

生产布局、设备安装、设备安装后的试运转及验收。

#### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：生产布局
- (2) 理解部分：设备安装后的试运转及验收；
- (3) 掌握部分：设备安装；
- (4) 熟练掌握：设备安装中的找平、找正、找标高的方法和运用的工具。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：设备安装中的找平、找正、找标高的方法和运用的工具；
- (2) 难点：无。

#### (五) 设备的使用与维护

#### 1. 教学内容

设备的使用、设备的维护、设备功能检查、设备的磨损与润滑管理、设备维护的技术经济指标。

#### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：设备维护的技术经济指标；
- (2) 理解部分：设备的使用、设备功能检查；
- (3) 掌握部分：设备的维护；
- (4) 熟练掌握：设备的磨损与润滑管理

### 3. 重点和难点

(1) 重点：设备的维护、设备的磨损与润滑管理；

(2) 难点：无

#### (六) 设备故障和诊断

##### 1. 教学内容

故障的概念、故障的典型模式和原因、故障分析与改进管理、诊断技术和状态监测。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：故障的概念；

(2) 理解部分：诊断技术和状态监测；

(3) 掌握部分：故障分析与改进管理；

(4) 熟练掌握：故障的典型模式和原因。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：故障分析与改进管理、故障的典型模式和原因；

(2) 难点：无。

#### (七) 设备的可靠性管理

##### 1. 教学内容

系统可靠性计算公式、平均寿命和常用的故障分布函数、设备可靠性设计、设备维修性。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：设备维修性；

(2) 理解部分：设备可靠性设计；

(3) 掌握部分：系统可靠性计算公式；

(4) 熟练掌握：平均寿命和常用的故障分布函数。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：系统可靠性计算公式、平均寿命和常用的故障分布函数；

(2) 难点：平均寿命和常用的故障分布函数。

#### (八) 设备修理和零件修复技术

##### 1. 教学内容

设备维修的内容体系、机械设备的磨损及对策、零件修复技术。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：无；

(2) 理解部分：设备维修的内容体系；

(3) 掌握部分：零件修复技术；

(4) 熟练掌握：机械设备的磨损及对策。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：机械设备的磨损及对策；

(2) 难点：无。

#### (九) 设备的折旧、改造与更新

##### 1. 教学内容

折旧的理论、方法和政策；设备的技术改造和更新。

## 2. 基本要求

- (1) 了解部分：无；
- (2) 理解部分：设备的技术改造和更新；
- (3) 掌握部分：折旧的理论和政策；
- (4) 熟练掌握：折旧的方法。

## 3. 重点和难点

- (1) 重点：折旧的方法；
- (2) 难点：无。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	设备管理总论	课堂教学	2 学时	2: 1
二	设备的经济规划与投资预测	课堂教学	4 学时	2: 1
三	技术方案的规划和评价	课堂教学	4 学时	2: 1
四	设备安装与验收	课堂教学	2 学时	2: 1
五	设备的使用与维护	课堂教学	4 学时	2: 1
六	设备故障和诊断	课堂教学	2 学时	2: 1
七	设备的可靠性管理	课堂教学	2 学时	2: 1
八	设备修理和零件修复技术	课堂教学	2 学时	2: 1
九	设备的折旧、改造与更新	课堂教学	2 学时	2: 1

### 四、课程其他教学环节要求

大作业论文建议题目 (1)：设备管理发展趋势浅析

大作业论文建议题目 (2)：设备管理与可靠性工程

大作业论文建议题目 (3)：设备管理与故障诊断

大作业论文建议题目 (4)：设备折旧在设备管理中的作用

### 五、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程：

高等数学、概率论与数理统计等。

(二) 后修课程：

工程方案设计、毕业设计等。

### 六、教学参考书目

(一) 教材：

1. 《现代设备管理》，沈永刚编，机械工业出版社，2010。

(二) 参考书:

1. 《质量管理学》，温德成，机械工业出版社，2013；
2. 《现代企业设备管理》，张友诚编，中国计划出版社，2006。

大纲撰写人：邓祥伟

大纲审阅人：韩 冰

负 责 人：刘 健

# x4040361 机械可靠性设计课程教学大纲

课程名称：机械可靠性设计

英文名称：Reliability of Mechanical Design

课程编号：x4040361

学时数：32

其中实验（实训）学时数：8                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械工程

## 一、课程的性质和任务

机械可靠性设计是专业选修课。“可靠性”是产品质量和技术措施的一个最重要指标，早已受到世界发达国家的高度重视，因此，在我国对工科学生开设此门课程，具有非常重要的现实意义。随着科学技术的飞速发展，可靠性技术已被广泛地应用于各个行业。可靠性设计作为一门边缘科学受到重视在国外已有 40 多年的历史，在航天、航空、机械、电子技术中的应用得到了很大发展。可靠性设计、优化设计、有限元分析和计算机辅助设计构成了现代化机械设计的新方法。机械设备是由许多零件组成的，要提高设备的可靠性，必须先提高零件的可靠性。本课程的基本任务是掌握机械可靠性设计理论，根据要求将零件的可靠性设计运用到产品中，保证产品的使用可靠性、实现产品寿命的可预测性，从而达到低成本、高效益之目的。本课程主要介绍了机械可靠性设计的原理及概貌。系统地讲述了机械可靠性设计的内容、方法，机械强度可靠性设计的原理，静强度的可靠性设计和疲劳强度的可靠性设计。机械系统可靠性设计的方法以及常用机械零部件的可靠性设计原理和方法。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

了解机械可靠性设计的概念、重要性及原理，掌握机械静强度可靠性设计的基本思想和方法，掌握机械疲劳强度可靠性设计的基本思想和方法，有能力解决一般机械强度可靠性设计的问题。机械可靠性具有较强的理论性。要求掌握产品可靠性的评价尺度，威布尔分布、正态分布、对数正态分布等可靠性工程常用的几种概率分布；学会应力、强度分布的确定方法；熟练掌握应力、强度分布干涉理论及可靠度计算；了解可靠性试验与分析方法，学会轴、螺栓、轴承等机械零件的可靠性设计。

### （一）绪论

- (1) 了解可靠性的研究历史。
- (2) 可靠性研究的重要性及其意义。
- (3) 可靠性定义和特征量。
- (4) 可靠性设计的内容、特点和方法。
- (5) 衡量可靠性的尺度。

**重点内容：**掌握可靠性定义和特征量。

**难点内容：**对衡量可靠性的尺度的理解。

### （二）可靠性数学基础

(1) 了解可靠性的数学基础。

(2) 掌握随机变量，概率的概念，母体、个体和子样，均值与中值，方差与标准差。

(3) 掌握正态分布，对数正态分布，指数分布，威布尔分布。

**重点内容：**掌握随机变量，概率的概念，母体、个体和子样，均值与中值，方差与标准差。

**难点内容：**掌握正态分布，对数正态分布，指数分布，威布尔分布。

### (三) 机械可靠性设计原理与可靠性设计

(1) 掌握机械强度可靠性设计的基础理论，主要内容包括：理解可靠性设计方法的基础理论；零件强度分布率及分布参数的确定；零件应力分布率及分布参数的确定；强度可靠性计算条件式与许用可靠度；掌握强度可靠性设计方法及步骤。

(2) 掌握静强度可靠性设计：拉杆、扭转圆杆；转轴的强度可靠性设计。

(3) 了解并掌握疲劳强度可靠性设计：S-N 及 P-S-N 曲线；疲劳极限线图；强度的修正系数；零件的疲劳极限；疲劳强度可靠性设计；

**重点内容：**掌握强度可靠性设计方法及步骤。

**难点内容：**掌握疲劳强度可靠性设计：S-N 及 P-S-N 曲线；疲劳极限线图；强度的修正系数；零件的疲劳极限；疲劳强度可靠性设计。

### (四) 机械系统的可靠性设计

(1) 机械系统可靠性设计概述；

(2) 掌握系统可靠性模型；。

(3) 了解系统可靠性预计。

(4) 了解系统可靠性分配以及可靠性设计方法

**重点内容：**系统可靠性分配以及可靠性设计方法。

**难点内容：**系统可靠性预计的实现。

### (五) 故障树分析

(1) 故障模式影响分析概述；

(2) 理解故障模式影响及危害性分析。

(3) 熟练掌握故障树分析。

**重点内容：**掌握故障树分析。

**难点内容：**熟练掌握故障树分析。

### (六) 机械零部件的可靠性设计

(1) 机械常用零部件的可靠性设计概述；

(2) 了解螺栓连接的可靠性设计

(3) 掌握轴的可靠性设计。

(4) 了解滚动轴承的可靠性设计。

**重点内容：**掌握不同零部件的可靠性设计计算。

**难点内容：**滚动轴承的可靠性设计。

### (七) 机械可靠性优化设计及可靠性试验

(1) 了解可靠性优化设计的概念；

(2)掌握可靠性提高；可靠性试验设计。

(3)了解加速寿命试验

**重点内容：**掌握可靠性优化设计的概念以及可靠性加速试验设计。

**难点内容：**寿命试验结果的统计分析及参数估计。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	绪论	讲授	2	2: 1
2	可靠性数学基础	讲授	2	
3	机械可靠性设计原理与可靠性设计	讲授	12	
4	机械系统的可靠性设计	讲授	2	
5	故障树分析	讲授	2	
6	机械零部件的可靠性设计	讲授	2	
7	机械可靠性优化设计及可靠性试验	讲授	2	
合计			24	

### 四、课程其他教学环节要求

#### (一) 课堂教学

讲课要以少、精、宽、新为原则，注重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法、讲学科发展。举例要注意典型性及工程应用性，教会学生思路、技巧和方法。要注意培养学生的自学能力。教学中要充分利用实物、模型、多媒体动画等进行教学内容演示，直观、形象地展示课堂教学的内容，不仅激发了学生的学习兴趣和理解程度，而且也提高了课堂教学的质量。

#### (二) 实践上机 8 学时，主要完成以下程序调试：

1. 熟悉 MATLAB 软件的安装调试环境，完成对机械可靠性随机分布程序的调试；
2. 完成导杆机构的运动分析程序编写和调试实验；
3. 完成对导杆机构运动精度可靠性分析程序的编写与调试工作；
4. 完成对转轴的可靠性分析与设计程序的调试。

#### (三) 作业

针对机械工程专业前沿科研方向进行广泛调研，形成调研报告 1 份，并提交重要文献电子版。学生应独立、按时完成调研报告作业。

### 五、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课主要有：高等数学、概率论与数理统计、机械设计、机械原理、机械制图等，可为本课程的开展奠定重要基础；本课程的后续课主要有：专业课、毕业设计等，通过本课程对可靠性设计理论的学习与应用，为后续课程的学习和毕业设计工作奠定重要基础。

### 六、教学参考书目

1. 《机械可靠性设计》刘混举 主编. 国防工业出版社 2009 年
2. 《实用机械可靠性设计理论与方法》孙志礼 主编. 科学出版社 2003 年

### 七、课程考核方式与成绩评定办法

本课程是专业选修课，以考核学生掌握概念及基础理论为主。满分 100 分，其中实验成绩占 10%，期末开卷考试占 80%，调研报告成绩 5%，出勤占 5%。

大纲撰写人：李 昌

大纲审阅人：韩 冰

负 责 人：刘 健

# x4040521 模具设计课程教学大纲

课程名称：模具设计

英文名称：Mould Design

课程编号：x4040521

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0                      课外学时数：0

学分数：2

适用专业：机械设计制造及自动化

## 一、课程的性质和任务

课程的性质：本课程是机械设计制造及自动化专业的专业选修课。

课程的任务：通过本课程的学习，使学生掌握注塑模、冲压模模具的典型结构及其动作原理，同时对有关模具设计和加工的新技术、新工艺、新材料作一简单介绍，同时初步掌握有关模具设计的方法和步骤，能对简单零件进行模具设计，以扩大视野，满足社会对模具人才极大的需求。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

根据本课程的任务和教学目的并结合本院机械设计及其自动化、机械制造及自动化、机械电子工程等各个专业的具体情况，确定其教学内容的基本要求、重点和难点如下：

### （一）塑料模部分

了解注塑模具设计的步骤和方法；了解常用塑料的性能、特点及适用范围；理解塑料制品的结构分析；重点掌握塑料注塑模的类型、各部分的组成及特点。脱模机构的分析既是重中之重，又是本课的难点。

### （二）冲模部分

了解冲压材料的特点及种类；了解冲压设备的组成及工作原理；熟悉常用冲压模具的类型；掌握冷冲压的基本工序（冲裁、弯曲及拉伸）及所用模具；掌握冷冲压模具的基本结构组成。冲裁模具的组成和工作原理是教学的重点和难点内容。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	塑料模部分-塑件结构设计，注塑机原理、注塑过程和选用，模具的浇注系统、成型部分、脱模机构、冷却系统等分析	讲授	18	1: 0.5
二	冲模部分-压力机结构，冲压工艺，冲裁模具，弯曲模具，拉深模具等分析	讲授	14	1: 0.5

## 四、课程其他教学环节要求

1、实验教学环节：

可能的话，到模具加工厂和塑料制品厂—科大聚龙等参观

## 2、实验的教学目的和要求：

参观了解注塑机、压力机的结构、组成及工作过程；

参观熟悉注塑模具、冲压模具的组成及工作原理

3、作业：利用网络、图书馆资源学习有关模具丰富的知识，以作业形式讨论学习心得

## 4、考核方式

考核采用结构分：总成绩 100% = 期末开卷考试成绩 80% + 平时考核成绩（包括交作业及作业完成情况、出勤情况和课堂纪律等）20%；五级分制。不参加实验或不交作业的学生不准参加本课程的期末考试。

## 五、本课程与其他课程的联系

本课程是在进行金工实习，工程材料及成型技术基础，机械制造技术基础，互换性，机械原理等课程内容学习且对机械设计和加工有一定的掌握后开设的，本课侧重模具的组成结构和动作原理，同时要求学生熟悉有关模具设计的方法及步骤，这些都需要掌握先进加工技术（如数控加工和特种加工等），理论联系实际较强，可以提高学生的设计能力，对今后的毕业设计、工作求职有很大的实用意义，适应了社会的需求。

## 六、教学参考书目

- |                 |             |         |           |
|-----------------|-------------|---------|-----------|
| 《实用塑料注塑模设计与制造》  | 陈万林 主编      | 机械工业出版社 | 2006 年第一版 |
| 《塑料模具设计与机构设计》   | 颜智伟 编著      | 国防工业出版社 | 2006 年第一版 |
| 《塑料注射模具设计技巧与实例》 | 王文广 编著      | 化学工业出版社 | 2004 年第一版 |
| 《冲模设计应用实例》      | 模具实用技术丛书编委会 | 机械工业出版社 | 2000 年第一版 |
| 《现代模具设计》        | 刘洁主编        | 化学工业出版社 | 2005 年第一版 |
| 《实用注塑模设计与制造》    | 洪慎章主编       | 机械工业出版社 | 2010 年第一版 |

大纲撰写人：燕 峰

大纲审阅人：王更柱

负 责 人：黄秋波

# x4041021 表面工程技术课程教学大纲

课程名称：表面工程技术

英文名称：Surface Engineering Technology

课程编号：x4041021

学时数：24

其中实验（实训）学时数：0                      课外学时数：0

学分数：1.5

适用专业：机械设计制造及自动化

## 一、课程的性质和任务

课程的性质：本课程是机械设计制造及自动化专业的专业选修课。

课程的任务：该课程涉及的知识面广及多学科交叉，是一门新兴的边缘学科，也是一门具有极高实用价值的基础技术。本课简要介绍有关材料表面的基本概念和重要理论，阐述现代表面工程技术的形成、分类、涵义和内容，然后通过一些典型的表面技术来说明主要设备、技术路线，工艺实施、分析检验和具体应用等内容，从而使学生对现代表面技术的形成、现状和发展有基本的了解。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

了解有关材料表面的基本概念和理论，了解材料表面改性的基本原理及相应的工艺方法，掌握各种材料表面技术的特点及应用领域。

### 1 概论（建议学时数：2 学时）

要求：表面工程技术的目的和作用、分类、应用及发展趋势。使学生对表面现代技术有个初步了解。

### 2 表面物理化学基础（建议学时数：2 学时）

要求：主要讲述固体表面的结构和性质。了解与表面技术有关的一些工艺，如表面湿润与反湿润技术、表面催化剂术、膜技术和表面化学技术。

### 3 电镀和化学镀（建议学时数：4 学时）

要求：主要讲述电镀基本知识、电镀工艺过程中的镀前预处理和镀后处理、电刷镀和化学镀。了解电刷镀和化学镀的应用及发展趋势。理解电极电位的产生过程，金属的电沉积过程。

重点难点：电刷镀和化学镀的特点、原理及施镀工艺。

### 4 热喷涂（建议学时数：4 学时）

要求：主要讲述热喷涂的种类、特点、原理，预处理、涂层后处理和涂层性能的检验。了解热喷涂装置和设备。

重点难点：热喷涂的特点、原理。

### 5 热浸镀（建议学时数：3 学时）

要求：主要讲述热浸镀的工艺方法以及热浸镀的种类，了解冷轧薄板的热浸镀工艺特点。

#### 6 表面改性技术（建议学时数：3 学时）

要求：了解电子束表面处理、激光表面处理和离子注入表面改性的原理、强化层的特点和具体工艺过程。

#### 7 气相沉积技术（建议学时数：3 学时）

要求：主要了解真空蒸镀、溅射镀膜和离子镀等物理气相沉积和化学气相沉积的特点和工艺过程。

#### 8 表面分析（建议学时数：3 学时）

要求：从显微镜和分析谱仪两大方面了解表面分析技术和测试技术的特点和作用。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	概论	讲授	2	1: 0.5
2	表面物理化学基础	讲授	2	1: 0.5
3	电镀和化学镀	讲授+自学	4	1: 0.5
4	热喷涂	讲授	4	1: 0.5
5	热浸镀	讲授	3	1: 0.5
6	表面改性技术	讲授+自学	3	1: 0.5
7	气相沉积技术	讲授	3	1: 0.5
8	表面分析	讲授+自学	3	1: 0.5

### 四、课程其他教学环节要求

1、实验教学环节：由于学时关系和具体条件所限，本课不安排课内实验。

2、作业：利用网络、图书馆资源学习有关表面工程技术丰富的知识，以作业形式讨论学习心得。

#### 3、考核方式

考核采用结构分：总成绩 100% = 期末开卷考试成绩（或大作业形式）70% + 平时考核成绩（包括交作业及作业完成情况、出勤情况和课堂纪律等）30%；

五级分制。不交作业的学生不准参加本课程的期末考试。

### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：大学物理，普通化学，金工实习，工程材料及成型技术基础

### 六、教学参考书目

- 《材料表面工程技术》 王振廷主编 哈尔滨工业大学出版社 2011 年  
《材料表面工程技术》 李慕勤编著 化学工业出版社 2010 年

《神奇的表面工程》 徐滨士 著 清华大学出版社 2000 年  
《现代表面工程技术》 董允编著 机械工业出版社 1999 年  
《金属材料表面强化技术的新进展》 朱维翰著 兵器工业出版社 1992 年

大纲撰写人：燕 峰

大纲审阅人：王更柱

负 责 人：黄秋波

# x4040041 有限单元法课程教学大纲

课程名称：有限单元法

英文名称：Finite Element Method

课程编码：x4040041

学时数：32

其中实践学时数：8                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械工程

## 一、课程简介

《有限单元法》将课堂教学与软件应用相结合，使学生了解有限单元法的基础知识：弹性力学基础、机械振动基础和基础的有限单元法，以及 ANSYS 软件的基础的应用方法。

使学生掌握有限单元法的 MATLAB 编程基本原理，掌握 ANSYS 软件的建模与模态分析，培养掌握工程应用的应用型人才。本课程是机械设计制造及其自动化和机械工程专业方向选修的课程。

## 二、课程的性质和教学目标

《有限单元法》是机械设计制造及其自动化和机械工程专业方向选修的课程，以课堂教学为主；通过本门课程的学习，一方面使学生掌握有限元的基础知识和基本概念；另一方面使学生掌握 ANSYS 软件的基本操作和简单零部件的仿真计算，通过该课程的学习为在今后工作中完成机械产品的有限元分析打下坚实的基础。

## 三、教学目标与毕业要求关系表

教学目标	培养要求
(1) 使学生掌握有限单元法基础知识。包括弹性力学基础、机械振动基础、基础的有限单元法和 MATLAB 编程。	1-2 掌握机械工程专业的基础知识，能选择恰当的模型用于分析复杂机械工程问题。
(2) 使学生掌握 ANSYS 软件的基础的应用方法。包括建模、网格划分、载荷和模态分析。掌握应用 ANSYS 软件进行构件的模态分	2-2 能够应用工程基础知识对研究对象进行正确的表达、分析工程问题。

## 四、课程教学内容、基本要求、重点和难点

有限单元法的基础知识：弹性力学基础、机械振动基础和基础的有限单元法，以及 ANSYS 软件的基础的应用方法。

### (一) 绪论

### 1. 教学内容

有限单元法的概念和发展史，有限元的应用领域和意义，有限元分析软件的种类及其应用领域。

### 2. 基本要求

(1) 了解部分：有限单元法的发展史、应用领域和意义，有限元分析软件的种类及其应用领域。

(2) 理解部分：无。

(3) 掌握部分：有限单元法的概念。

(4) 熟练掌握：有限元分析软件的种类及其应用领域。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：有限元分析软件的种类及其应用领域；

(2) 难点：无。

## (二) 弹性力学

### 1. 教学内容

弹性力学基础理论、典型问题及其解法。

### 2. 基本要求

(1) 了解部分：应力、应变。

(2) 理解部分：平面问题、空间轴对称问题。

(3) 掌握部分：平衡方程、几何方程、物理方程。

(4) 熟练掌握：基本方程与所描述的量值关系。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：平衡方程、几何方程、物理方程；

(2) 难点：方程推导。

## (三) 机械振动

### 1. 教学内容

机械结构动力学基础、多自由度振动系统。

### 2. 基本要求

(1) 了解部分：机械振动概念。

(2) 理解部分：多自由度振动系统。

(3) 掌握部分：单自由度振动系统。

(4) 熟练掌握：频率、振幅、振型。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：频率、振幅、振型。

(2) 难点：单自由度振动系统的频率、振型求解。

## (四) 有限单元法编程

### 1. 教学内容

平面问题的有限单元法。

### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：平面三角单元。
- (2) 理解部分：单元刚度矩阵推导。
- (3) 掌握部分：MATLAB 编程方法。
- (4) 熟练掌握：有限单元法实施步骤。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：有限单元法实施步骤。
- (2) 难点：单元刚度矩阵推导。

## (五) ANSYS 软件应用：课堂教学和上机实训

### 1. 教学内容

建模、网格划分、加载和模态分析。

### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：ANSYS 的发展历史。
- (2) 理解部分：ANSYS 的功能。
- (3) 掌握部分：ANSYS 的模态分析。
- (4) 熟练掌握：ANSYS 的基本操作。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：ANSYS 的基本操作。
- (2) 难点：ANSYS 的模态分析。

## 五、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	课堂教学	2 学时	2:1
二	弹性力学	课堂教学	6 学时	2:1
三	机械振动	课堂教学	6 学时	2:1
四	有限单元法编程	课堂教学	2 学时	2:1
五	ANSYS 软件应用	课堂教学	8 学时	2:1
六	ANSYS 软件应用	上机实训	8 学时	2:1

## 六、课程研究型教学环节要求

### (一) 思考题或作业

- (1) 机械振动在工程中的作用与应用？
- (2) ANSYS 模态分析在工程中的作用与应用？

## 七、本课程与其他课程的联系

### (一) 先修课程：

材料力学、机械原理、机械设计、机械制造技术基础、机械工程设备安装与调试等。

### (二) 后修课程：

毕业设计等。

## 八、建议教材及教学参考书目

(一) 教材:

1. 《机械结构有限单元法基础》，韩清凯，科学出版社，2013。

(二) 参考书:

1. 《有限元法——原理、建模及应用》，杜平安，国防工业出版社，2004；

2. 《有限单元法基础教程》，伍义生，电子工业出版社，2003；

3. 《有限元分析及应用》，曾攀，清华大学出版社，2004。

## 九、课程考核方式与成绩评定办法

(一) 课程考核方式为：考试。

(二) 成绩评定方法： $\text{平时成绩} \times 30\% + \text{期末成绩} \times 70\% = \text{总成绩}$ ，包括出勤、课堂作业、讨论题等考察环节。

	评价环节	评估毕业要求
平时成绩（30分）	课堂表现	20
	作业	10
课程考试（70分）	试题一	支撑培养要求 1-2, 2-2
	试题二	支撑培养要求 1-2, 2-2
	试题三	支撑培养要求 1-2, 2-2
	试题四	支撑培养要求 1-2, 2-2

大纲撰写人: 陈 明

大纲审阅人: 韩 冰

负 责 人: 刘 健

# x4040541 机械制造自动化技术课程教学大纲

课程名称：机械制造自动化技术

英文名称：Automation Technology of Mechanical Manufacturing

课程编号：x4040541

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0                      课外学时数：0

学分数：2

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程、过程装备与控制

## 一、课程的性质和任务

《机械制造自动化技术》本课程是为机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程、过程控制专业学生所开设的一门专业选修课。通过对本课程的学习，使学生系统地掌握有关机械制造自动化方面的基本原理、技术、方法和实际应用。包含自动化的有关基本概念，加工设备自动化、物料运输自动化、刀具自动化、检测过程自动化、装配过程自动化、自动化与信息化等方面的技术、方法和应用。通过学习，使学生了解机械制造中各主要单元和系统的自动化方法以及各种自动化装置的结构原理和特点，了解机械制造自动化领域先进性和研究热点问题，培养掌握机械制造自动化知识的机械技术人才。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）机械自动化的基本概述

#### 1、教学内容

机械自动化的基本概念、意义、主要内容，机械自动化的特点和组成等。

#### 2、基本要求

- （1）了解部分：机械自动化的主要内容。
- （2）理解部分：机械自动化的基本概念和意义。
- （3）掌握部分：机械自动化的特点和组成。
- （4）熟练掌握部分：无

#### 3、重点和难点

重点部分：机械自动化的主要内容。

难点部分：无

### （二）信息流的自动化

#### 1、教学内容

计算机辅助设计（CAD）、计算机辅助制造（CAM）、计算机辅助工艺设计（CAPP）、产品数据管理系统、企业资源计划、供应链管理等的的基本内容及功能。

#### 2、基本要求

- （1）了解部分：企业资源计划、供应链管理等的的基本内容及功能。

(2) 理解部分：计算机辅助设计、计算机辅助制造、计算机辅助工艺设计内容和功能。

(3) 掌握部分：产品数据管理系统的功能。

(4) 熟练掌握部分：无

### 3、重点和难点

重点部分：计算机辅助制造（CAM）、计算机辅助工艺设计（CAPP）。

难点部分：无。

### （三）物料操作和运储自动化

#### 1、教学内容

物料操作和运储自动化装置的工作原理，物料操作和运储自动化装置的典型结构及特点。

#### 2、基本要求

(1) 了解部分：物料操作和运储自动化装置的工作原理。

(2) 理解部分：物料操作和运储自动化装置的典型结构及特点。

(3) 掌握部分：物料操作和运储自动化装置的典型结构。

(4) 熟练掌握部分：无

### 3、重点和难点

重点部分：典型结构设计。

难点部分：无。

### （四）加工设备自动化

#### 1、教学内容

机械加工设备单机自动化、通用机床的自动化改造、自动和半自动机床、数控机床、加工中心、机械加工自动线等相关内容。

#### 2、基本要求

(1) 了解部分：机械加工设备单机自动化、通用机床的自动化改造、自动和半自动机床、机械加工自动线等相关内容。

(2) 理解部分：通用机床的自动化改造、自动和半自动机床、机械加工自动线。

(3) 掌握部分：数控机床、加工中心工作原理和主要组成。

(4) 熟练掌握部分：无

### 3、重点和难点

重点部分：数控机床、加工中心。

难点部分：无。

### （五）装配自动化

#### 1、教学内容

自动化装配设备和装配机器人的应用，掌握自动装配工艺设计的要求及工艺规程的制订原则。

重点：工艺规程的制订。

#### 2、基本要求

(1) 了解部分：自动化装配设备和装配机器人的应用。

(2) 理解部分：装配机器人的种类和基本控制方式。

(3) 掌握部分：自动装配工艺设计的要求及工艺规程的制订原则。

(4) 熟练掌握部分：无

### 3、重点和难点

重点部分：自动装配工艺规程的制订原则。

难点部分：无。

## (六) 检测自动化

### 1、教学内容

机械制造中的检测技术，工件和刀具的自动检测，工艺过程的自动监控和装配系统的自动检测。

### 2、基本要求

(1) 了解部分：机械制造中的检测技术。

(2) 理解部分：加工过程中自动检测的基本原理。

(3) 掌握部分：工件和刀具的自动检测原理和方法，工艺过程的自动监控和装配系统的自动检测技术。

(4) 熟练掌握部分：无

### 3、重点和难点

重点部分：工件和刀具的自动检测原理和方法，工艺过程的自动监控和装配系统的自动检测技术。

难点部分：无。

## (七) 柔性制造系统和集成制造系统

### 1、教学内容

柔性制造系统和集成制造系统的组成及应用。

### 2、基本要求

(1) 了解部分：柔性制造系统和集成制造系统的组成及应用。

(2) 理解部分：柔性制造系统的配置原则和要求。

(3) 掌握部分：无。

(4) 熟练掌握部分：无

### 3、重点和难点

重点部分：柔性制造系统和集成制造系统的组成及应用。

难点部分：无。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	机械制造自动化的基本概述	讲授	2	2:1
二	信息流的自动化	讲授	3	2:1
三	物料操作和运储自动化	讲授	6	1:1
四	加工设备自动化	讲授	10	1:1

五	装配自动化	讲授	5	1:1
六	检测自动化	讲授	4	1:1
七	柔性制造系统和集成制造系统	讲授	2	2:1

#### 四、课程其他教学环节要求

**专题教学：**通过专题讨论，训练学生独立思考问题、查阅相关资料解决实际工程问题的能力。

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程是一门实践综合性很强的专业选修课，课程内容涵盖较广。

##### （一）先修课程：

机械制造技术基础、控制工程基础、机械工程测试技术等。

##### （二）后修课程：

数控技术、CAD/CAM、毕业实习、毕业设计等。

#### 六、教学参考书目

##### （一）选用教材：

《机械制造自动化技术》（第二版）周骥平 林 岗 主编. 机械工业出版社 2012.6, 普通高等教育机电类规划教材。

##### （二）参考教材：

- |             |     |    |           |            |
|-------------|-----|----|-----------|------------|
| 1、《机械制造自动化》 | 全燕鸣 | 主编 | 华南理工大学出版社 | 2008年6月第一版 |
| 2、《机械制造自动化》 | 刘治华 | 主编 | 郑州大学出版社   | 2009年9月第一版 |
| 3、《机械制造自动化》 | 周骥平 | 主编 | 机械工业出版社   | 2001年9月第一版 |

大纲撰写人：金学伟

大纲审阅人：王更柱

负责人：刘 健

# 三、机械电子工程专业课程教学大纲

## x2040101 计算机绘图课程教学大纲

课程名称：计算机绘图

英文名称：Computer Graphics

课程编号：x2040101

学时数：32

其中实验（实训）学时数：20

课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

### 一、课程的性质和任务

本课程属于学科专业基础课。主要任务为研究用计算机技术处理工程图样的理论和方法，通过理论教学和上机实践达到如下主要目的：

- 1、培养计算机绘图技术的基本内涵和实现计算机绘图的基本方法；
- 2、掌握交互式绘图技术的概念和方法，熟练掌握一种目前较为流行的主流计算机绘图系统的使用方法，并能够熟练地使用该系统完成本专业领域工程图样的绘制。

### 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

本课程的主要教学内容包括计算机绘图概述、交互式绘图技术两个部分。

#### （一）第一部分：计算机绘图概述

- 1、基本要求：在了解计算机绘图技术的发展和应用情况基础上，理解计算机绘图的概念和内涵，理解计算机绘图的应用，并重点掌握计算机绘图的方式和系统组成。
- 2、重点和难点：计算机绘图的概念、计算机绘图的方式、计算机绘图系统的组成。

#### （二）第二部分：交互式绘图技术

- 1、基本要求：理解交互式计算机绘图技术的概念和内涵，熟练掌握一种主流交互式计算机绘图软件系统的使用方法。
- 2、重点和难点：主流交互式计算机绘图软件系统的使用方法。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	第一部分 计算机绘图概述 计算机绘图的概念和内容	讲 授	2	0
2	计算机绘图的产生、发展和应用			
3	计算机绘图的方式			

4	计算机绘图系统	讲授 + 演示		
5	第二部分 交互式绘图系统 交互式计算机绘图的概念、方法和过程	讲 授	2	1: 1
6	交互式计算机绘图系统的概况、安装和运行			
7	交互式计算机绘图系统使用基础		2	1: 1
8	绘图系统的绘图环境初始化			
9	文件管理、图形显示控制和绘图工具			
10	图形实体的绘制			
11	图块、属性和图案填充			
12	图形实体的编辑			
13	文本实体的绘制和编辑			
14	尺寸的标注和编辑			
15	上机实训：每部分内容后都需要安排	上机 + 指导	20	1: 1

#### 四、课程其他教学环节要求 (无)

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程为综合性的交叉学科，与计算机基础和程序开发、高等数学、工程图学、机械设计等课程间存在密切的联系。由于本课程将使用计算机基础和计算机高级语言编程、工程图学和高等数学课程的相关知识，并为机械设计和课程、毕业设计等环节服务，建议计算机绘图课程开设在二年级上学期。

##### 1、开设本课程前学员应掌握的课程及内容：

- (1) 计算机基础科学：掌握计算机的工作原理和组成、操作系统的使用及网络知识
- (2) 高等数学及工程数学：有关曲线、曲面方程和矩阵变换等内容
- (3) 工程图学：画法几何、投影制图和机械制图内容

##### 2、本课程与后续课程的关系：

- (1) 机械设计：为机械设计提供绘制工程图样的技术保障
- (2) 机械设计课程设计及其他课程设计：提供绘制设计工程图样的工具
- (3) 毕业设计：提供完成设计思想表达和绘制工程图样的工具

#### 六、教学参考书目

本课程涉及的教学内容更新较快，软件升级频繁，因此课程教学参考书内容调整较快。建议采用以下书目作为教学用参考书，并鼓励学员尽量多地阅读相关的书籍以进一步扩展知识面，获取最新信息。

序号	书名	作者	出版社	出版时间	版次
----	----	----	-----	------	----

1	《Auto CAD 实用教程 (2008 中文版)》	张景田	哈尔滨工业 大学出版社	2009 年 1 月	2009 年 1 月 第一版
2	《Auto CAD 上机指导与 习题精解》	李喜华	哈尔滨工业 大学出版社	2009 年 1 月	2009 年 1 月第一 版

大纲撰写人：冯永军

大纲审阅人：冯永军

负 责 人：刘 健

# x2040231 机械设计课程教学大纲

课程名称：机械设计

英文名称：Machine design

课程编号：x2040231

学时数：72

其中实验学时数：10      课外学时数：0

学分数：4.5

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质和任务

机械设计是机械类各专业的一门重要的专业基础课，其主要内容是介绍一般参数和一般工作条件下的通用零件的工作原理、结构特点和设计计算方法。本课之后的课程设计是本课的重要教学环节。

本课的任务是：

1. 使学生掌握通用零件的工作原理、结构特点和设计计算方法；
2. 使学生具有运用 CAD 设计机械传动装置和简单机械的能力；
3. 使学生初步具有分析机械零件失效原因并提出改进措施的能力；
4. 使学生初步掌握基本机械量的测定方法和典型机械零件的试验方法；
5. 使学生初步学会运用手册、标准、规范等设计资料。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### 1. 绪论

绪论重点介绍本课程的内容、性质和任务，使学生理解本课是研究通用零件的工作原理、结构特点和设计计算方法的一门技术基础课，本课将为学生学习专业课打下基础，本课也是学习机械设计的入门书。

绪论中应相应介绍本课的特点和相应的学习方法。

### 2. 机械零件的强度

重点讲授机械零件疲劳强度的基本理论和计算方法。具体内容包括疲劳现象，疲劳曲线，疲劳极限线图，单向稳定变应力疲劳强度计算，单向不稳定变应力疲劳强度计算，提高疲劳强度的措施。

本部分应以疲劳曲线，疲劳极限线图为重点，要求熟练掌握，同时应掌握疲劳强度安全系数法计算公式和提高疲劳强度的措施，对公式推导要求一般了解。

### 3. 键联接

讲授键联接的类型、特点和计算方法，简述花键联接的特点和计算方法。

本部分应以平键联接为重点，要求熟练掌握。

### 4. 螺纹联接

讲授螺纹联接的类型特点和应用, 螺栓联接的预紧和防松, 螺栓组受力分析, 单个螺栓的强度计算, 提高螺栓联接强度的措施。

本部分应以螺栓组受力分析和单个螺栓强度计算为重点, 此部分内容也是本课的难点之一, 应通过习题课和完成作业达到熟练掌握。

#### 5. 带传动

讲授带传动的工作原理、受力分析、应力分析、弹性滑动现象以及 V 带的设计计算方法。

重点是弹性滑动, 对弹性滑动的现象、成因和结果应当掌握。

#### 6. 链传动

讲授链传动的结构特点和运动特点, 重点讲述链传动的多边形效应。对链传动的设计计算只作一般了解。

#### 7. 齿轮传动

讲授齿轮传动的失效形式和设计准则, 工作载荷(即受力分析)和计算载荷, 齿轮传动齿面接触强度计算和轮齿弯曲强度计算的原理和方法, 齿轮传动的材料、设计参数、和许用应力的选择, 提高齿轮传动强度的措施。强度计算应以标准直齿圆柱齿轮传动为例详细讲述, 对斜齿、圆锥齿只作一般介绍。

重点是齿轮传动(含直齿、斜齿、圆锥齿)的工作载荷即受力分析部分, 需熟练掌握。齿轮传动的强度计算方法应当理解并掌握。

#### 8. 蜗杆传动

讲授蜗杆传动的类型、特点, 主要参数和几何计算, 受力分析, 并简介热平衡计算。

蜗杆传动的受力分析是本章重点, 应熟练掌握。

#### 9. 轴

讲授轴的结构设计和强度计算方法, 对此部分内容应掌握。

#### 10. 滚动轴承

讲授滚动轴承的代号、类型和选用, 失效形式和设计准则, 滚动轴承的组合设计, 滚动轴承的寿命计算和静强度计算。

重点是滚动轴承的类型选用和滚动轴承的寿命计算, 应熟练掌握。常用滚动轴承的代号也应掌握。

#### 11. 滑动轴承

讲授滑动轴承的类型特点和应用, 普通滑动轴承的结构和选材, 非液体摩擦滑动轴承的设计计算, 液体动压润滑的基本原理, 单油楔液体动压滑动轴承的设计计算。

重点是非液体摩擦滑动轴承的设计计算和液体动压润滑的基本原理, 应予掌握。

#### 12. 联轴器和离合器

讲授常用联轴器和离合器的构造、特点和选用方法。对本章内容应有所了解。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	讲授	2	2: 1
二	机械零件的强度	讲授	6	

三	键连接	讲授	2	
四	螺纹连接	讲授	10	
五	带传动	讲授	4	
六	链传动	讲授	2	
七	齿轮传动	讲授	12	
八	蜗杆传动	讲授	2	
九	轴	讲授	6	
十	滚动轴承	讲授	8	
十一	滑动轴承	讲授	6	
十二	联轴器和离合器	讲授	2	
十三	实验	实验	10	

#### 四、课程其他教学环节要求

本课程除课堂教学外，课后安排必要的作业、实验。实验不参加或不合格者，不准参加期末考试。期末进行机械设计课程设计。

##### 1. 实验

实验课是理论联系实际的重要教学环节，其目的是：验证理论、巩固所学并加深理解，初步了解典型零件的实验方法，初步掌握基本机械量的测定方法。

实验前学生应阅读实验指导书，明确实验目的、要求和实验方法；实验完成后，学生应按时交实验报告。

##### 2. 作业

习题和课外作业的任务是：巩固基本理论知识，掌握机械零件的计算方法，培养解题能力并熟悉标准、规范、线图、手册等。

本课除链传动和联轴器等少数章节外，各章均有一定数量的作业（习题），平均每章二题。作业类型主要是理论分析题与设计计算题，设有习题课的各章（螺纹联接、齿轮传动、轴和滚动轴承）题量较多或题型较大。

##### 3. 课程设计

课程设计是培养学生设计能力的重要教学环节。

课程设计的题目采用能包括课程大部分内容的部件设计，如减速器或简单机械传动装置设计。

每个学生的设计工作量包括：设计说明书一份（约 20-30 页），装配图一张，零件工作图二张。图纸要求用计算机画，也可部分手画。

课程设计后应进行答辩，评定成绩。

##### 4. 课外教学

为培养学生的创新能力、实践能力和钻研精神，可开展多种型式的课外教学活动，

其中，组织学生成立课外创新设计小组，开展创新设计活动是一种有益的尝试，建议大力推广。

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课主要有：机械制图；计算机绘图；金属工艺学；金属学及热处理；互换

性与技术测量；理论力学；材料力学；机械原理。

机械设计课程设计属于本课范畴，应紧随本课之后安排。

本课程的后续课：专业课，毕业设计等。

## 六、教学参考书目

《机械设计》	濮良贵主编.	高等教育出版社	2006 年第 8 版
《机械设计课程设计》	巩云鹏等主编.	东北大学出版社	2000 年第 1 版
《机械设计》	邱宣怀主编.	高等教育出版社	1997 年第 4 版
《机械设计学习指南》	濮良贵主编.	高等教育出版社	2001 年第 4 版

大纲撰写人：王锐昌

大纲审阅人：唐 萍

负 责 人：黄秋波

# x2040241 机械工程测试技术课程教学大

课程名称：机械工程测试技术

英文名称：Mechanical Engineering Test Technology

课程编号：X2040241

学时数：48

其中实验（实训）学时数：8                      课外学时数：0

学分数：3.0

适用专业：机械设计制造及其自动化    机械电子工程    机械工程

## 一、课程的性质和任务

本课程是机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程专业的一门专业基础课。本课程的主要任务是研究机械参数动态测试各环节，如传感器、中间变换器、显示记录器的工作原理、动态特性评价及测试信号的初步分析与处理。通过学习，具备对主要机械参数如测力、测振等动态测试分析所必须的基本知识及初步技能。为从事机械参数测试、工程检测、实验及设备状态监测与故障诊断打下基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）绪论

了解测试技术主要内容、作用和重要性；掌握信息、信号和噪声的基本概念、相互关系以及测试系统组成环节（重点）；了解本课程的特点、范围和学习方法。

### （二）信号及频谱

了解信号的类型及其产生；掌握信号时域和频域描述方法建立明确的信号频谱概念；熟练掌握周期、非周期信号频谱特点（重点），掌握傅立叶变换的主要性质。（重点）

### （三）测试仪器的基本特性及误差

掌握测试装置的静态特性评价方法和测量误差的基本概念（重点），了解测量误差的各种类型，掌握随机误差和系统误差的计算方法和测量误差的总和。（重点和难点）

### （四）测试仪器动态特性及误差

掌握测试装置的动态特性评价方法和不失真测试条件（重点），并能正确地运用于测试装置的分析 and 选择。掌握一、二阶系统动态特性和测定方法。（重点和难点）

### （五）机械量测试系统的基本环节

了解常用传感器分类和中间变化电路和常用记录器的工作原理和性能，并能较正确的选用。掌握电桥电路平衡条件（重点）；掌握调制原理和解调方法。（重点）

### （六）应变片测试技术基础

了解电阻应变片结构及类型，掌握电阻应变片转换原理和应变片灵敏系数测定（重点），了解应变片温度补偿及性能，掌握应变片组桥及其输出电压（重点），动态电阻应变仪原理。（重点）

### （七）应力及外力测试

了解平面应力测试方法，熟练掌握轴梁应力及外力测试方法（重点），了解传动轴扭矩测量方法，熟练掌握应变片测力传感器设计。（重点和难点）

### （八）位移、速度测量

掌握电阻式、电感式、电容式位移传感器、光电、磁电式等传感器的工作原理和性能并能较正确的选用（重点），了解磁电式测速传感器，脉冲频率式测速仪。

### （九）振动测试

掌握压电式加速度计及后接放大器的电路工作原理及相应系统的频率特性（重点）；了解振动激励及激振器，振动传感器校验；掌握积分及微分器特性（重点）；掌握用压电式加速度计测量速度或位移的电路系统的幅频特性。（重点和难点）

### （十）信号分析

了解不确定信号的基本概念和特征参数，掌握信号的相关及功率谱分析原理、及应用（重点），掌握信号 A/D 转换过程及易出现的问题。（重点）

### （十一）现代测试技术

了解微机化测试分析仪器的原理、特点，了解计算机辅助测试系统组成及虚拟仪器技术。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	绪论	讲授	1	2: 1
2	信号及频谱	讲授	3	2: 1
3	误差及测试仪器静特性	讲授	4	2: 1
4	测试仪器动特性及误差	讲授	6	2: 1
5	机械量测试系统组成	讲授	6	2: 1
6	电阻应变计	讲授	4	2: 1
7	平面应力测量	讲授	4	2: 1
8	位移和速度传感器	讲授	4	2: 1
9	振动测量	讲授	4	2: 1
10	信号处理	讲授	2	2: 1
11	现代测试技术	讲授	2	2: 1

#### 四、课程其他教学环节要求

本课程除课堂教学外，课后安排必要的作业、实验、答辩和撰写论文环节。

##### 1. 实验

本课程共设四个实验项目，共 8 学时，其名称、具体实验内容及要求详见实验教学大纲。

##### 2. 作业要求

学生需独立完成每次布置的作业题，并按时上交作业。

##### 3. 答辩

学生从题库中任意抽取两道问题，现场回答。

##### 4. 论文

要求学生撰写与课程相关的科技论文 1 篇，题目不限。

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程为：高等数学、物理学、材料力学、电工技术、电子技术、控制工程基础等。

后续课程为：冶炼机械设计理论、轧钢机械设计理论、毕业实习和毕业设计等。

#### 六、教学参考书目

1. 《机械工程测试技术基础》（第二版），严普强 黄长艺，机械工业出版社，2001；
2. 《机械工程测量与试验技术》（第一版），黄长艺，机械工业出版社，2001；
3. 《测试技术及应用》（第一版），刘经燕，华南理工大学出版社，2001；
4. 《工程测试与信息处理》，卢文祥，华中科技大学出版社，2002。

大纲撰写人：张晓君

大纲审阅人：韩 冰

负 责 人：刘 健

# x2040251 工程材料及成型技术基础课程教学大纲

课程名称：工程材料及成型技术基础

英文名称：Engineering Materials and Metal Moulding Technology

课程编号：x2040251

学时数：48

其中实验学时数：4                      课外学时数：0

学分数：3.0

适用专业：机械设计制造及自动化专业、机械电子工程专业和机械工程专业

## 一、课程的性质和任务

课程的性质：本课程是机械设计制造及自动化、机械电子工程和机械工程等的专业基础课。

本课程的任务：与先修课程《金工实习》、后续课程《机械制造技术基础》共同探讨机械制造全过程—既从选择材料、制造毛坯、直到加工出零件所涉及的各个方面内容。要求学生掌握有关机械工程材料和零件成型工艺的基础理论、特点及应用，了解常用材料的成分、组织性能与改性工艺、加工工艺之间的关系，同时对当今新型材料、先进成型工艺有所了解，使学生初步具有合理选用材料、正确确定成型方法的能力，并初步掌握零件的结构工艺性，为学生今后的学习、设计、工作打下良好的基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

根据本课程的任务和教学目的并结合本院机械设计及其自动化、机械制造及自动化、机械电子工程等各个专业的具体情况，确定其教学内容的基本要求、重点和难点如下：

### （一）工程材料的性能与结构

熟练掌握材料的性能（机械性能、工艺性能），掌握合金的晶体结构类型和特点。重点是强度、塑性和硬度，纯铁的晶体类型。

### （二）金属材料的固态相变

了解二元相图的意义和基本类型，熟练掌握铁碳相图典型合金的结晶过程及室温组织、性能，掌握合金的相结构（固溶体和化合物）。铁碳相图的分析是本课的重点和难点。

### （三）金属材料热处理

熟练掌握钢的热处理工艺（退火、正火、淬火、回火、渗碳、感应加热表面淬火）的目的及应用。热处理是本课的重点内容。

### （四）金属材料

熟练掌握优质碳素结构钢、碳素工具钢、调质钢、渗碳钢的性能特点、热处理工艺、典型牌号及应用，了解工具钢、灰铸铁的性能特点及应用。优质碳素结构钢、调质钢、渗碳钢的选用是重点内容。

铸造

熟练掌握合金铸造性能和铸件结构设计,掌握砂型铸造工艺和常用合金的铸造生产,了解特种铸造方法的应用。灰铸铁的铸造性能和铸件结构设计分析是重点内容。

#### (六) 塑性加工

掌握①金属塑性变形后的性能变化(加工硬化)和再加热时组织性能的改变(回复、再结晶),②金属锻造性能及影响因素;熟练掌握锻件结构设计,了解自由锻、模锻、板料冲压的特点及应用。锻件结构设计是重点内容。

#### (七) 焊接

熟练掌握电弧焊方法及应用、碳钢和合金钢的焊接性、焊接结构设计,了解其它的焊接方法。手工电弧焊和碳钢的焊接性、焊接结构设计是重点内容。

#### (八) 机械零件的选用

本章是以典型机械零件为例,对常用材料的性能、热处理工艺和成型方法做以总结。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	工程材料的性能与结构	讲授	4	1:0.5
二	金属材料的固态相变	讲授	7	1:0.5
三	金属材料热处理	讲授	5	1:0.5
四	金属材料	讲授	6	1:0.5
五	铸造	讲授+自学	6	1:0.5
六	塑性加工	讲授+自学	8	1:0.5
七	焊接	讲授+自学	6	1:0.5
八	机械零件的选用	讲授+自学	2	1:0.5
九	实验教学	实验	4	1:0.5

### 四、课程其他教学环节要求

#### 1、实验教学环节

实验学时数为 4, 实验项目及内容详见实验教学大纲。

#### 2、作业

每个教学章节结束后,留有一定数量的作业,并要求学生按时、认真、独立的完成作业。

#### 3、考核方式

考试课。总成绩采用结构分:总成绩 100%=期末考试成绩 70%+平时考核成绩(包括交作业及作业完成情况、出勤情况和课堂纪律等) 20%+实验成绩 10%。

### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程:机械制图 金工实习 材料力学

后续课程:机械制造技术基础 机械制造工艺学 机械设计

### 六、教学参考书目

- 《工程材料及成形技术基础》 吕广庶主编 高等教育出版社 2011年第2版  
 《工程材料与成形工艺基础》 王宏 主编 高等教育出版社 2010年第1版

《机械工程材料》 王焕庭主编 大连理工大学出版社 2006年第2版  
《金属工艺学》 邓文英主编 高等教育出版社 2006年第4版  
《工程材料与成形技术基础》 鞠鲁粤主编 高等教育出版社 2004年第1版

大纲撰写人：燕 峰

大纲审阅人：王更柱

负 责 人：黄秋波

# x2040261 互换性与技术测量课程教学大纲

课程名称：互换性与技术测量

英文名称：Exchangeability and Technical Measurement

课程编码：x2040261

学时数：40

其中实践学时数：10                      课外学时数：0

学分数：2.5

适用专业：机械设计制造及自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程简介

《互换性与技术测量》是一门理论性和实践性很强的专业基础课。其教学内容可为后续的专业基础课、专业课、课程设计和毕业设计以及今后所从事的机械设计与制造等技术工作奠定基础；

本课程的主要教学任务是学习、贯彻现行公差与配合的国家标准，使学生获得互换性方面的基础理论知识和几何参数测量的基本技能。主要教学内容有：光滑圆柱体结合尺寸精度的控制与评定、形状和位置精度的控制与评定、表面粗糙度的控制与评定。常用典型零件的互换性特点、工程图纸上的公差标注及误差测量方法与合格性的评定。本课的实验教学内容均来自生产一线，使学生掌握几何量测量技术的同时对学生的工程意识的培养也会起到较好的作用。

## 二、课程教学内容、基本要求、重点和难点

### （一）光滑圆柱体结合尺寸精度的控制与评定

#### 1. 教学内容

光滑圆柱体结合尺寸精度的控制与评定。

#### 2. 基本要求

- （1）了解部分：基准制、公差等级和配合种类的选择方法；
- （2）理解部分：孔、轴基本偏差的换算规则；
- （3）掌握部分：能正确的进行尺寸标注，能对工件尺寸精度的合格性进行判断；
- （4）熟练掌握：标准公差、孔（轴）基本偏差、公差带、基准制、作用尺寸、配合性质等基本术语、概念和相应计算；尺寸公差带图的画法；能熟练的查表。

#### 3. 重点和难点

（1）重点：标准公差、孔（轴）基本偏差等基本概念和计算；换算规则；基准制、公差等级和配合种类的选择；尺寸的标注和合格性判断；

（2）难点：特殊规则计算，基准制、公差等级和配合种类的选择。

### （二）形状和位置精度的控制与评定

#### 1. 教学内容

形状和位置精度的控制与评定。

## 2. 基本要求

- (1) 了解部分：形位公差的选择，形位误差的测量与评定方法；
- (2) 理解部分：形位公差带的四要素，基准和公差原则的概念及应用；
- (3) 掌握部分：形位公差的标注方法；
- (4) 熟练掌握：熟练掌握形位公差项目的名称和符号。

## 3. 重点和难点

- (1) 重点：形位公差项目的名称、代号及标注，形位公差的选择、公差原则的应用；
- (2) 难点：公差原则，形位公差的选择与标注。

## (三) 表面粗糙度的控制与评定

### 1. 教学内容

表面粗糙度的控制与评定。

### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：表面粗糙度值的选择；
- (2) 理解部分：取样长度、评定长度和中线的定义；
- (3) 掌握部分：表面粗糙度高度评定参数（轮廓算数平均偏差 Ra、微观不平度十点高度 Rz、轮廓的最大高度 Ry）的定义和代号；
- (4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：表面粗糙度高度评定参数的定义，表面粗糙度值的选择与标注方法；
- (2) 难点：无。

## (四) 滚动轴承的互换性

### 1. 教学内容

滚动轴承的互换性。

### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：滚动轴承的结构与特点；
- (2) 理解部分：滚动轴承内、外圈与轴颈和壳体孔配合的特点及配合的选择和尺寸标注；
- (3) 掌握部分：滚动轴承的互换性特点及应用，掌握滚动轴承内、外径的公差带特点；
- (4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：滚动轴承内、外径公差带特点，轴承内、外圈配合的选择与标注；
- (2) 难点：无。

## (五) 普通螺纹的互换性

### 1. 教学内容

普通螺纹的互换性。

### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：螺纹的分类与用途；

(2) 理解部分：基本几何参数误差对螺纹互换性的影响，螺纹合格性的判断方法；  
(3) 掌握部分：基本牙形的几何意义，作用中径的概念和计算方法，普通螺纹的标注方法；

(4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：基本几何参数误差对螺纹互换性的影响，螺纹在图样上的标注，作用中径的概念和计算方法；

(2) 难点：基本几何参数误差对螺纹互换性的影响，作用中径的概念和计算方法。

## (六) 平键和矩形花键的互换性

### 1. 教学内容

平键和矩形花键的互换性。

### 2. 基本要求

(1) 了解部分：平键的配合种类；

(2) 理解部分：无；

(3) 掌握部分：平键和矩形花键联结的结构和互换性特点，矩形花键的定心方式及标注方法；

(4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：矩形花键的定心方式，平键和矩形花键的互换性特点及矩形花键的标注方法；

(2) 难点：无。

## (七) 渐开线直齿圆柱齿轮传动精度的控制与评定

### 1. 教学内容

渐开线直齿圆柱齿轮传动精度的控制与评定。

### 2. 基本要求

(1) 了解部分：齿轮加工误差的定义与来源，齿轮精度等级的选用与标注方法，齿轮常用检测项目组的确定与合格性的评定；

(2) 理解部分：理解齿轮副侧隙的评定指标及误差测量方法；

(3) 掌握部分：齿轮传动的四项使用要求；齿轮传动准确性、传动平稳性和载荷分布均匀性常用的评定指标及误差测量方法；

(4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：齿轮传动准确性、传动平稳性和载荷分布均匀性常用的评定指标、定义及相应的误差测量方法和合格性的评定，齿轮副侧隙评定指标及误差测量方法，齿轮精度等级的标注与选用；

(2) 难点：齿轮常用评定指标的误差测量方法和合格性的评定，齿轮精度的等级的确定。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	光滑圆柱体结合尺寸精度的控制与评定	课堂教学+实验	7+2	1:0.5
二	形状和位置精度的控制与评定	课堂教学+实验	9+2	1:0.5
三	表面粗糙度的控制与评定	课堂教学+实验	2+2	1:0.5
四	滚动轴承、普通螺纹、平键和矩形花键的互换性	课堂教学	6	1:0.5
五	渐开线直齿圆柱齿轮传动精度的控制与评定	课堂教学+实验	6+4	1:0.5

#### 四、课程其他教学环节要求

##### 1. 实验教学环节

本课安排有 10 学时的实验，实验项目及内容详见实验教学大纲。

##### 2. 作业

每个教学章节结束后要留有一定量的作业，要求学生要按时、认真、独立的完成作业。

#### 五、本课程与其他课程的联系

##### （一）先修课程：

机械制图、机械原理、工程材料及成型技术基础等。

##### （二）后修课程：

机械制造技术基础、机械专业课、生产实习、毕业设计等。

#### 六、建议教材及教学参考书目

##### （一）教材：

《互换性与测量技术》第 1 版，李柱编，高等教育出版社，2004。

##### （二）参考书：

1. 《互换性与技术测量》第 3 版，廖念钊编，中国计量出版社，2002；

2. 《互换性与技术测量实验指导书》，董彦博编，本院自编教材，2011。

#### 七、课程考核方式与成绩评定办法

（一）课程考核方式为：考试，闭卷笔试。

（二）成绩评定方法：总成绩=期末考试成绩占 70%+实验考核成绩占 15%+平时考核成绩（包括交作业及作业完成情况、出勤情况和课堂纪律等）占 15%；

大纲撰写人：王更柱

大纲审阅人：韩冰

负责人：刘健

# x2040281 控制工程基础课程教学大纲

课程名称：控制工程基础

英文名称：Elements of Control Engineering

课程编号：X2040281

学时数：40

其中实验（实训）学时数：6                      课外学时数：0

学分数：2.5

适用专业：机械设计制造及其自动化    机械电子工程

## 一、课程的性质和任务

本课程侧重原理，其内容密切结合工程实际，是一门专业基础课。它以控制论为理论基础，研究机械工程中广义系统的动力学问题；同时，它又是一种方法论。学习本课程的目的在于使学生能以动力学的观点而不是静态观点去看待一个机械工程系统；从整体的而不是分离的角度，从整个系统中的信息之传递、转换和反馈等角度来分析系统的动态行为；能结合工程实际，应用经典控制论中的基本概念和基本方法来分析、研究和解决其中的问题。为学生学习后续课程打下一定的基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

本课程的授课内容与教学要求如下：

### （一）绪论

了解机械工程控制的发展史、控制工程基础的研究对象及任务、机械工程控制系统的分类和机械工程控制系统的基本要求；理解反馈的概念；掌握机械工程控制系统的组成及各部分的作用。

重点：反馈的概念和机械工程控制系统的组成及各部分的作用。

### （二）传递函数

对于建立系统的数学模型，有关数学工具要求理解拉氏变换与反变换的定义；掌握拉氏变换性质的应用；熟练掌握拉氏变换与拉氏逆变换的求解方法。对于建立系统的数学模型，要求了解相似原理；掌握典型环节的传递函数；熟练掌握系统数学模型的建立、传递函数和方框图及其简化。

重点：拉氏变换性质的应用；拉氏变换与拉氏逆变换的求解方法。系统数学模型的建立、传递函数和方框图的简化。

难点：拉氏变换性质中的微分性质、积分性质、初值定理、终值定理和延迟定理；拉氏逆变换的求解方法。系统数学模型的建立和方框图的简化。

### （三）时间响应分析

对于典型系统的时域特性，应有清楚的基本概念并能熟练掌握。要求了解高阶系统的时间响应；正确理解稳态误差的概念；掌握时间响应的求解及典型输入信号；熟练掌握一阶系

统的时间响应、二阶系统的时间响应及性能，系统稳态误差的计算方法。

重点：一阶系统的时间响应、二阶系统的时间响应及性能，系统稳态误差的计算方法。

难点：时间响应的求解，系统稳态误差的计算方法。

#### （四）频率特性分析

对于典型系统的频域特性，应有清楚的基本概念并能熟练掌握。要求掌握频率特性的基本概念、闭环频率特性的特征量；熟练掌握频率特性的极坐标图和频率特性的对数坐标图。

重点和难点：频率特性的极坐标图和频率特性的对数坐标图。

#### （五）系统稳定性分析

掌握判别线性系统稳定性的基本概念和常用判据。要求理解系统稳定性的基本概念；熟练掌握 Routh 稳定判据、Nyquist 稳定判据和 Bode 稳定判据以及系统的相对稳定性。

重点：Routh 稳定判据、Nyquist 稳定判据和 Bode 稳定判据以及系统的相对稳定性。

难点：Nyquist 稳定判据和 Bode 稳定判据以及系统的相对稳定性。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	2	讲授	2 : 1
二	传递函数	8	讲授	2 : 1
三	时间响应分析	6+2	讲授+实验	2 : 1
四	频率特性分析	8+2	讲授+实验	2 : 1
五	系统稳定性分析	10+2	讲授+实验	2 : 1

### 四、课程其他教学环节要求

#### （一）实践教学

序号	实验项目名称	实验内容	学时	实验类型	实验要求	实验者类别
1	时间响应特性分析	典型环节及二阶系统的阶跃响应	2	验证性	必修	本科生
2	系统频率特性分析	用 MATLAB 软件仿真的方法，求取惯性环节和二阶系统的频率特性	2	验证性	必修	本科生
3	系统稳定性分析	用 MATLAB 软件仿真的方法，求取系统的频率特性并进行稳定	2	验证性	必修	本科生

		性分析				
--	--	-----	--	--	--	--

(1) 实验报告要求

实验报告中应绘制系统方框图、实验线路图、伯德图。记录测量的原始数据，对实验结果进行分析。

(2) 实验考核方式、内容及评定标准

实验成绩按实验学时所占课程总学时的比例（10-20%）计，目前为 15 分。以学生的《实验报告》及在实验过程中的表现为依据进行考核。最终的实验成绩为各次实验成绩的平均值。学生必须完成本课程规定的实验，成绩合格者才能参加期末考试。

(二) 课外作业

辅以一定的习题使学生消化、理解和巩固所学知识。作业每 4 个学时布置一次作业，每次作业题量不少于 4 道题，教师对作业全批全改并作平时成绩记载。

### 五、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程: 高等数学 线性代数 复变函数 理论力学 机械原理 电工学和电子学。

(二) 后续课程: 机电系统计算机控制 液压伺服系统 机电一体化系统设计。

### 六、教学参考书目

(一) 选用教材:

1、机械控制工程基础(第五版) 杨叔子、杨克冲等编著 华中理工大学出版社 2005 年

(二) 参考教材:

1、机械控制工程基础(第一版) 柳洪义、原所先等编 东北大学出版社 2002 年

2、机械控制工程基础(第一版) 朱冀北著 机械工业出版社 1992 年

3、控制工程基础(第一版) 张伯鹏 机械工业出版社 1992 年

4、现代控制工程(第一版) 绪方胜彦著, 卢伯英等译 科学出版社 1978 年

5、Elements of Control Systems Sudhir Gupta 著 机械工业出版社 2004 年

大纲撰写人: 姚 瑶

实验教师: 姜世艳

实验中心主任: 徐泽宁

大纲审阅人: 王更柱

负责人: 刘 健

# x2040291 机械制造技术基础课程教学大纲

课程名称：机械制造技术基础

英文名称：Fundamentals of Mechanical Manufacturing Technology

课程编号：x2040291

学时数：56 其中实验学时数：8 课外学时数：0

学分数：3.5

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质、目的和任务

本课程属于机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程、过程装备与控制工程专业的一门专业基础课。通过本课程的学习可使学生对机械制造的相关知识有较为系统的了解，对其中的难点内容有较为深入的掌握，从而能够在今后的工作中解决实际生产中所遇到的相关问题。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）机械加工方法与切削机床

了解机械制造业的发展及其在国民经济中的地位以及本课程的内容、特点和学习方法。

掌握各种加工设备的特点和应用范围。了解复杂曲面及齿轮的加工方法及加工机床以及机床的分类、型号编制方法、机床各组成部件的要求及作用。

重点：各种加工设备的特点和应用范围。

### （二）金属切削原理与刀具

了解刀具切削部分的基本结构，切削运动与切削要素的基本概念。重点掌握刀具的标注角度坐标系、工作角度坐标系以及刀具的标注角度、工作角度的标注方法。了解常用刀具的材料和应用场合。理解金属切削过程的基本理论、切削力与切削功率、刀具的磨损与刀具寿命、材料的切削加工性和切削用量的选择原则。

重点：刀具的标注角度坐标系、工作角度坐标系以及刀具的标注角度、工作角度的标注方法。

难点：刀具的标注角度坐标系、工作角度坐标系以及刀具的标注角度、工作角度的标注方法。

### （三）机械加工与装配工艺规程制订

了解制订机械加工工艺规程的步骤和方法，熟练掌握定位基准的选择原则，掌握工艺路线的拟定及其加工余量、工序尺寸及工序公差的确定的方法，熟练掌握工艺尺寸链的概念和计算方法。

重点：制订机械加工工艺规程的方法，工艺尺寸链的概念。

难点：基准的选择，工艺尺寸链的计算。

### （四）机床夹具设计原理

了解机床夹具的作用、组成、分类。熟练掌握六点定位原理以及常用定位元件限制的自

由度，能够根据零件的加工要求选择合适的定位元件。掌握定位误差的计算方法。了解夹紧的基本原理、方法以及常用的夹紧元件。

重点：六点定位原理，定位误差的计算。

难点：六点定位原理，定位误差的计算。

### （五）机械加工精度

了解机械加工精度的基本概念、获得加工精度的方法以及机械加工精度的影响因素，熟练掌握工艺系统的制造精度以及工艺系统受力变形对加工精度的影响。了解保证和提高加工精度的途径，掌握加工误差的统计分析。

重点：工艺系统的制造精度以及工艺系统受力变形对加工精度的影响。

难点：工艺系统的制造精度以及工艺系统受力变形对加工精度的影响，利用统计法进行质量分析的方法。

## 三、教学方式及学时分配（见下表）

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	机械加工方法与切削机床	讲授	6	1:0.5
2	金属切削原理与刀具	讲授+实验	10+4	1:1
3	机械加工与装配工艺规程制订	讲授	10	1:1
4	机床夹具设计原理	讲授+实验	12	1:1
5	机械加工精度	讲授+实验	10+4	1:1

## 四、课程各教学环节的要求

### 实验环节

实验一：车刀几何角度测量（2学时）

通过该实验可使学生对刀具标注角度有更加深入的了解。

实验二：机床静刚度的测定（2学时）

通过该实验使学生能够掌握机床刚度的测量方法以及实验数据的处理方法。

实验三：切削力的测量（2学时）

通过该实验可使学生掌握切削力的测量方法，加深对切削力的理解。

实验四：加工误差统计分析（2学时）

通过该实验使学生掌握应用统计法控制零件加工质量的方法。

## 五、本课程与其它课程的联系

本课程的先修课程有：《材料科学及成型技术基础》、《机械原理》、《机械设计》等。

## 六、教学参考书目

《机械制造技术基础》，卢秉恒主编，机械工业出版社，2004年1月第一版；

《机械制造技术基础》，张世昌 李旦主编，高等教育出版社，2001年8月第一版；

《机械制造技术基础》，卢秉恒主编，机械工业出版社，2004年1月第一版；

《机械制造技术基础》，周宏浦主编，高等教育出版社，2004年1月第一版。

大纲撰写人：张文洁

大纲审核人：王更柱

负责人：黄秋波

# x2040391 画法几何及机械制图课程教学大纲

课程名称：画法几何及机械制图

英文名称：Descriptive Geometry and Mechanical Drawing

课程编号：x2040391

学时数：80

其中实验（实训）学时数：0

课外学时数：0

学分数：5.0

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质和任务

工程图样是工程信息的载体，它准确地表达工程对象的形状、尺寸及其技术要求。工程图样是制造机器、仪器和进行工程建筑施工、电子电工线路连接等的主要依据。在生产和科学实验活动中，设计者通过图样来表达设计对象，制造者通过图样来了解设计要求和制造设计对象，人们还通过图样来进行科学技术方面的交流，所以图样被喻为“工程界的语言”，工程技术人员必须掌握这种技术语言，具备绘制和阅读工程图样的能力。

本课程包括画法几何、投影制图、机械制图等部分，研究绘制和阅读机械图样的原理和方法，培养学生的形象思维能力，是一门既有系统理论又有较强实践性的专业基础课，通过本课程的学习能正确绘制和阅读较为复杂程度的机械图样。

本课程的主要任务：

1. 学习正投影法的基本理论及其应用；
2. 培养图解简单空间几何问题的能力；
3. 培养空间思维能力和空间分析能力；
4. 培养绘制和阅读机械图样的基本能力；
5. 培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风；
6. 培养学生空间思维表达能力、绘图仪器使用等综合能力。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

根据本课程的性质、目的和任务，学生学习本课程的教学内容应达到如下基本要求：

1. 掌握正投影法的基本理论、方法及其应用；
2. 能正确图示、图解空间定位和度量问题；
3. 能正确绘制和阅读较为复杂程度的机械图样。

第一部分、画法几何部分

1. 投影法的基本知识 了解各种投影法，熟练掌握正投影法的基本理论。
2. 点、直线、平面的投影 掌握点、直线、平面的投影规律。重点是两直线间相对位置关系、平面内取点和直线以及直线和平面、平面和平面之间的相对位置关系。
3. 基本形体的投影 掌握基本形体的投影，重点是回转体的形成、画法及表面取点线；

难点是回转体表面取点线。

4. 形体表面交线 熟练掌握截交线和相贯线的求解方法,重点是回转体截交线和回转体相交产生的相贯线,难点是回转体相交产生的相贯线。

#### 第二部分、投影制图部分

1. 制图基本知识和基本技能 重点是熟练掌握国家标准《机械制图》和《技术制图》的基本规定,掌握绘图工具、仪器的正确使用方法,并能绘制平面图形。

2. 组合体三视图 熟练掌握组合体的构成和组合体三视图的投影规律,重点是组合体的画图与读图,难点是组合体的读图

3. 机件的表达方法 熟练掌握机件常用的基本表达方法,重点是机件表达方法的应用,难点是剖视图和断面图。

#### 第三部分、机械制图部分

1. 零件图 掌握零件图的内容及零件的各种结构特点,熟练掌握零件图表达方案的选择及尺寸标注,同时熟练掌握四大典型零件的特点,能运用机件的表达方法绘制正确的零件图,重点是零件图绘制与阅读,难点是零件图的阅读。

2. 标准件和常用件 熟练掌握螺纹画法和螺纹紧固件,掌握直齿圆柱齿轮、键及销的画法,重点和难点是螺纹连接的画法。

3. 装配图 掌握装配图的内容及特殊表达方法,能绘制、阅读较为复杂的装配图,重点和难点是装配图的阅读。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	<b>第一部分:画法几何部分</b> 点、线、平面的投影	讲授	4	2: 1
2	直线、平面相对位置	讲授	2	2: 1
3	基本立体的投影	讲授	4	2: 1
4	截交线的画法	讲授	2	2: 1
5	相贯线的画法	讲授	2	2: 1
6	习题课:截交线、相贯线	练	2	
7	<b>第二部分:投影制图部分</b> 绘图课(一) 几何作图	讲、练	3/1	2: 1
8	组合体的构形、三视图画法 尺寸标注 ---草图 1	讲授	4	2: 1
9	组合体视图的读法	讲授	2	2: 1
10	习题课:读组合体视图	练	2	
11	绘图课(二) 组合体三视图	练	2	
12	机件常用的表达方法 ---草图 2	讲授	6	2: 1
13	习题课:机件表达方案讨论	练	2	
14	绘图课(三) 机件的综合表达	练	2	
15	<b>第三部分:机械制图部分</b>	讲授	6	2: 1

16	螺纹连接画法 -----草图 3	练	2	
17	绘图（四）螺纹连接装配	练	2	
18	键联结和齿轮画法 ---草图 4	练	2	
19	零件图的内容、画法、标注、读图等	讲授	8	2: 1
20	泵体零件图 -----草图 5	练	2	
21	装配图的内容、画法	讲、练	3/1	2: 1
22	绘图课(五) 绘制装配图	练	2	
23	读装配图及拆画零件图----草图 6	讲授	2	2: 1
24	绘图课(六) 拆画零件图	练	2	
25	机动	练	2	

#### 四、课程其他教学环节要求

本课程授课外的教学环节主要是以作业形式完成，包括习题集作业、草图作业及上板绘图作业三部分。习题集作业主要消化、理解和巩固授课内容，草图及上板绘图作业主要培养学生徒手绘图和仪器绘图的基本能力，达到工程技术人员的基本绘图训练，要求学生掌握正确的作图方法，所绘图纸满足机械制图国家标准的基本规定。

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程的主要目的，就是培养学生绘制和阅读机械图样的能力，并通过实践培养学生的空间思维能力，为后继课程如理论力学、材料力学、机械原理、机械设计及专业课程的学习、课程设计和毕业设计打下良好的基础。

#### 六、教学参考书目

1. 《机械制图》（第六版） 何铭新，钱可强主编 高等教育出版社  
2010.1
2. 《机械制图习题集》（第六版）钱可强，何铭新主编 高等教育出版社  
2010.1
3. 《画法几何学》（第六版）大连理工大学工程画教研室编 高等教育出版社  
2003.7
4. 《画法几何学习题集》（第五版）大连理工大学工程画教研室编 高等教育出版社  
2003.7
5. 《机械制图》（第五版）大连理工大学工程画教研室编 高等教育出版社  
2003.8
6. 《机械制图习题集》（第四版）大连理工大学工程画教研室编 高等教育出版社  
2003.8
7. 《机械制图国家标准》 中国标准出版社  
2002.9.6 发布

大纲撰写人：冯永军

大纲审阅人：冯永军

负 责 人：黄秋波

# x2040501 理论力学课程教学大纲

课程名称：理论力学

英文名称：Theoretical Mechanics

课程编号：x2040501

学时数：64

其中实验学时数：2            课外学时数：0

学分数：4.0

适用专业：机械设计制造及自动化、材料加工工程、矿物资源工程（采矿工程）

## 一、课程的性质和任务

该课程是一门理论性较强的学科专业基础课。它是各门力学的基础，并在许多工程技术领域中有着广泛的应用。本课程的任务是使学生掌握质点、质点系和刚体机械运动（包括平衡）的基本规律和方法，为学好有关的后继课打好必要的基础，并为将来研究解决工程问题和学习新的科学技术创造条件。结合教学培养学生的辩证思维能力、抽象化能力、表达能力、计算能力和自学能力。

## 二、课程教学内容的要求、重点和难点

### （一）绪论

了解理论力学的研究对象、理论力学在工程技术中的地位和作用；了解学习理论力学的目的和理论力学的研究方法；了解力学发展概况、力学新进展。

### （二）静力学基础

理解静力学的基本概念和公理，静力学的研究对象及其在工程技术中的应用，平衡、刚体和力的概念。熟练掌握各种常见约束的性质（重点），物体的受力分析，分离体和受力图（重点、难点）。

### （三）平面汇交力系和平面力偶系

理解平面汇交力系合成的几何法，力多边形，平面汇交力系平衡的几何条件。熟练掌握力的分解、力在直角坐标轴上的投影（重点）。理解合力投影定理。掌握平面汇交力系合成的解析法。熟练掌握平面汇交力系平衡的解析条件，平衡方程。熟练掌握力对点的矩（重点、难点）。掌握力偶，力偶矩，平面力偶的性质，平面力偶系的合成与平衡条件。

### （四）平面任意力系

掌握力线的平移，平面任意力系向作用面内任一点的简化，力系的主矢与主矩。理解简化结果讨论，合力矩定理。掌握平面任意力系的平衡条件，平衡方程的各种形式（重点），平面平行力系的平衡方程。熟练掌握物体系统的平衡（重点、难点）。理解静定与静不定问题的概念。

### （五）摩擦

理解滑动摩擦力，滑动摩擦定律，摩擦系数和摩擦角，自锁现象。掌握考虑摩擦时的平衡问题（重点）。了解滚动摩擦阻力的概念。

## （六）空间力系

熟练掌握力在空间直角坐标轴上的投影，二次投影法。掌握空间汇交力系的合成与平衡，力对点的矩矢（重点），力对轴的矩（重点），力对点的矩与力对通过该点的轴的矩的关系，力偶矩矢，空间力偶系的合成与平衡，空间任意力系向一点简化，主矢和主矩，空间任意力系的平衡条件和平衡方程（重点、难点），空间平行力系的平衡方程，平行力系中心和重心的概念，重心的坐标公式。熟练掌握组合形体的重心（重点）。

## （七）点的运动

理解运动的相对性，参考坐标系，确定点的运动的基本方法—矢量法、直角坐标法和自然法，运动方程和轨迹方程，点的速度和加速度的矢量形式，点的速度和加速度的直角坐标轴上的投影，自然轴系。熟练掌握点的速度和加速度在自然轴上的投影，切向加速度和法向加速度（重点）。

## （八）刚体的基本运动

掌握刚体的平动及其特征，刚体绕定轴的转动及其特征，转动方程，角速度和角加速度。熟练掌握转动刚体内任一点的速度和加速度（重点）。掌握轮系的传动比。理解以矢量表示角速度和角加速度，以矢积表示点的速度和加速度。

## （九）点的合成运动

掌握合成运动的基本概念，动点、动参考系与静参考系，绝对运动、相对运动和牵连运动（重点）。运动的合成和分解，绝对速度、相对速度和牵连速度。熟练掌握点的速度合成定理（重点、难点）。掌握绝对加速度、相对加速度和牵连加速度，牵连运动为平移的加速度合成定理（重点、难点）。

## （十）刚体的平面运动

掌握刚体平面运动的特征，平面图形的运动方程，平面运动分解为平动和转动，用基点法求平面图形内各点的速度，速度投影定理，瞬时速度中心。熟练掌握求平面图形内各点速度的瞬心法（重点、难点）。掌握用基点法求平面图形内各点的加速度（重点、难点）。

## （十一）质点运动微分方程

掌握动力学基本定律。理解惯性参考系，古典力学的适用范围，国际单位制，质点运动微分方程及在直角坐标轴上的投影和自然坐标轴上的投影，质点动力学的两类问题，运动的初始条件。

## （十二）动量定理

理解动力学普遍定理引述，质心及其坐标公式，动量和冲量，质点系的动量。掌握动量定理，动量守恒定律（重点、难点），质心运动定理（重点），质心运动守恒定律。

## （十三）动量矩定理

掌握质点和质点系的动量矩，动量矩定理，动量矩守恒定律，定轴转动刚体对转轴的动量矩，刚体定轴转动微分方程（重点），熟练掌握转动惯量、回转半径、平行移轴定理，组合形体转动惯量的计算（重点）。

## （十四）达朗贝尔原理

熟练掌握惯性力的概念，质点和质点系的达朗贝尔原理（重点），刚体惯性力系的简化—刚体平动情形、刚体定轴转动（具有垂直于转轴的质量对称面）情形（重点、难点）、刚

体平面运动情形。

### (十五) 动能定理

掌握力的功，元功表达式，重力的功、弹性力的功、作用在转动刚体上的力的功、力偶的功（重点），质点和质点系的动能（重点），熟练掌握刚体作平动、定轴转动和平面运动时的动能，动能定理，理想约束及内力的功，功率，功率方程。理解机械效率，势力场，势能，机械能守恒定律。掌握动力学普遍定理的综合应用（重点、难点）。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论 理论力学研究对象和内容；理论力学的学习目的；理论力学的学习方法。	讲授	1	1:0.5
二	静力学公理；常见约束的性质；对物体系受力分析并画受力图	讲授、练习	3	1:0.5
三	平面力在坐标轴上的投影；平面汇交力系合成与平衡；平面内力对点的矩、力偶；平面力偶系的合成与平衡	讲授	2	1:0.5
四	平面任意力系的简化方法；主矢、主矩的计算；平面任意力系的平衡条件	讲授、练习	6	1:0.5
五	摩擦	讲授、练习	2	1:0.5
六	空间力的投影；空间力对轴的矩、力偶；各种类型力系的平衡条件；重心的计算	讲授、练习	6	1:0.5
	静力学习题课	练习	2	1:0.5
七	用矢量法建立点的运动方程、求速度、加速度；直角坐标法和自然坐标法建立点的运动方程、求速度、加速度	讲授	1	1:0.5
八	刚体的平动及其运动特征；刚体的定轴转动及其运动特征；转动刚体内各点的速度和加速度	讲授	1	1:0.5
九	绝对运动、相对运动和牵连运动的定义，三种速度和三种加速度的定义、选择动点、动系和静系、速度合成定理、牵连运动为平动的加速度合成定理	讲授、练习	6	1:0.5
十	刚体平面运动的特征，运动分解；速度分析：基点法、速度投影法和瞬心法；用基点法进行加速度分析	讲授、练习	8	1:0.5
	运动学习题课	练习	2	1:0.5
十一	动力学的基本定律；质点的运动微分方程；质点动力学的两类基本问题的求解	讲授	2	1:0.5
十二	动量、冲量、质心的概念、质点系动量的计算、动量定理及其守恒形式的应用、质心运动定理	讲授、练习	2	1:0.5
十三	动量矩定理、刚体绕定轴转动微分方程、刚体对	讲授、练习	2	1:0.5

	轴的转动惯量			
十四	达朗贝尔原理；惯性力系的简化；用动静法解决动力学问题	讲授、练习	6	1:0.5
	★理论力学综合实验	实验	2	
十五	动能、功的概念和计算、动能定理、动力学普遍定理的综合应用	讲授、练习	8	1:0.5
	动力学习题课	练习	2	1:0.5

#### 四、课程其他教学环节要求

- 1、辅导答疑比例为每两周一次。
- 2、学生课后作业，大部分为计算题。
- 3、安排相应实验使学生对相应知识具有一定的分析能力和初步实验能力，实验内容见实验大纲

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：高等数学、大学普通物理；

后续课程：材料力学、机械原理、流体力学、液压传动、机械振动等。

#### 六、教学参考书目

《理论力学》（第六版 I 册）哈尔滨工业大学理论力学教研室编 北京：高等教育出版社 2002 年

《理论力学解题指导及习题集》六院校（王铎 主编）北京：高等教育出版社 1984 年

《简明理论力学》哈尔滨工业大学理论力学教研室编 程靳主编 北京高等教育出版社 2004 年

大纲撰写人：吴秀娥

大纲审阅人：周新祥

负责人：刘健

# x2040521 材料力学课程教学大纲

课程名称：材料力学

英文名称：Mechanics of Materials

课程编号：x2040521

学时数：72

其中实验学时数：6                      课外学时数：0

学分数：4.5

适用专业：机械电子工程、机械工程专业

## 一、课程的性质和任务

材料力学是由基础课过渡到专业课的一门重要的专业基础课。通过本课程的学习，要求学生了解杆件的强度、刚度和稳定性问题具有明确的基本概念，必要的基础知识，比较熟练的计算能力，并具有一定的分析能力和初步的实验能力。从而使学生对一般的机械工程问题能进行定性及定量分析和计算，为学习相关的后续课程奠定基础。

## 二、课程教学内容的要求、重点和难点

### （一）绪论

理解材料力学的任务，研究对象，变形固体的基本假设，外力及其分类，内力截面法和应力的概念，变形和应变，杆件的基本变形。

### （二）拉伸和压缩、剪切

掌握轴向拉压，应力和变形计算，拉压强度条件；纵向及横向变形，线应变，泊松比，弹性模量，材料拉压力学性能，安全系数，许用应力，应力集中；掌握、难点：拉伸、压缩静不定问题，温度应力和装配应力；掌握：剪切、挤压的概念和实用计算。

### （三）扭转

掌握外力偶矩计算，扭矩，扭矩图薄壁筒扭转应力，纯剪切，剪应变，剪切虎克定律，剪应力互等定理；熟练掌握、重点：圆轴扭转的应力和变形，极惯性矩，强度条件和刚度条件。

#### 附录 I：截面几何性质

掌握：静矩，形心，惯性矩，惯性积平行移定理，组合图形惯性矩计算。

### （四）弯曲内力

理解平面弯曲的概念，梁的计算简图；熟练掌握、重点：剪力、弯矩及其方程，剪力图和弯矩图；掌握：剪力、弯矩、分布载荷集度间的微分关系。

### （五）弯曲应力

熟练掌握、重点：纯弯曲时的正应力及其推广，正应力强度条件应用；掌握矩形截面剪应力；理解：其它截面应力简介

### （六）弯曲变形

掌握积分法、叠加法求梁的变形，简单静不定梁，梁的刚度校核。

### （七）应力状态及强度理论

掌握应力状态概念，平面应力状态分析的解析法；理解平面应力状态分析的图解法；掌握三向应力状态下的最大剪应力，广义虎克定律，四个强度理论。

(八) 组合变形

掌握拉(压)弯曲组合变形的强度计算；熟练掌握、重点：扭转与弯曲组合变形的强度计算。

(九) 压杆稳定

掌握压杆稳定的概念；熟练掌握、重点：压杆临界应力，欧拉公式，经验公式，稳定校核。

(十) 能量法

掌握杆件变形能；熟练掌握、重点：单位载荷法，莫尔积分，图乘法。

(十一) 静不定结构

掌握变形比较法；熟练掌握、重点：力法求解一次静不定结构；掌握、难点：求解二、三次静不定结构、对称与反对称性质的利用。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	绪论 材料力学的任务, 研究对象, 变形固体的基本假设, 外力及其分类, 内力截面法和应力的概念, 变形和应变, 杆件的基本变形	讲授	2	2 : 1
2	拉伸和压缩、剪切 轴向拉压, 应力和变形计算, 拉压强度条件	讲授	2	2 : 1
	纵向及横向变形, 线应变, 泊松比, 弹性模量, 材料拉压力学性能, 安全系数, 许用应力, 应力集中 习题分析 ★金属轴向拉压实验	讲授 练习 实验	2 2	2 : 1
	拉伸、压缩静不定问题, 温度应力和装配应力 剪切、挤压的概念和实用计算	讲授 练习	2 2	2 : 1
3	扭转 外力偶矩计算, 扭矩, 扭矩图薄壁筒扭转应力, 纯剪切, 剪应变, 剪切虎克定律, 剪应力互等定理	讲授	2	2 : 1
	圆轴扭转的应力和变形, 极惯性矩, 强度条件和刚度条件 习题分析 ★扭转实验	讲授 练习 实验	2 2	2 : 1
附录 I	截面几何性质 静矩, 形心, 惯性矩, 惯性积平行移定理, 组合图形惯性矩计算	讲授	2	2 : 1

4	弯曲内力 平面弯曲的概念, 梁的计算简图, 剪力、弯矩及其方程, 剪力图和弯矩图, 剪力、弯矩、分布载荷集度间的微分关系, 习题分析	讲授 练习	8	2 : 1
5	弯曲应力 纯弯曲时的正应力及其推广, 正应力强度条件	讲授	2	2 : 1
	矩形截面剪应力及其它截面应力简介, 习题分析 ★梁的正应力实验	讲授 练习 实验	4 2	2 : 1
6	弯曲变形 积分法、叠加法求梁的变形, 简单静不定梁, 梁的刚度校核	讲授	4	2 : 1
7	应力状态及强度理论 应力状态概念, 平面应力状态的分析, 解析法和图解法	讲授	3	2 : 1
	三向应力状态下的最大剪应力, 广义虎克定律, 四个强度理论	讲授	3	2 : 1
8	组合变形 拉(压)弯曲组合变形的强度计算, 扭转与弯曲组合变形的强度计算, 习题分析	讲授 练习	6	2 : 1
9	压杆稳定 压杆稳定的概念, 临界应力, 欧拉公式, 经验公式, 稳定校核, 习题分析	讲授 练习	4	2 : 1
10	能量法 杆件变形能, 单位载荷法, 莫尔积分, 图乘法, 习题分析	讲授 练习	8	2 : 1
11	静不定结构 变形比较法, 力法求解静不定结构, 对称与反对称性质的利用, 习题分析	讲授 练习	8	2 : 1

#### 四、课程其他教学环节要求

1、作业均为计算题：每次课（2学时）3—4题，习题总数为100—120题。对学有余力及考研的学生适当布置一些参考提高的题目。

2、安排相应实验使学生对相应知识具有一定的分析能力和初步的实验能力：实验学时数为：6，具体要求详见实验教学大纲

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：物理、高等数学、工程制图、理论力学等。

后续课程：机械设计等。

#### 六、教学参考书目

《材料力学》刘鸿文 主编 高等教育出版社 2011 年 1 月，第五版。

《材料力学》范钦珊 主编，高等教育出版社，2000 年第一版。

大纲撰写人：周新祥

大纲审阅人：张德臣

负 责 人：刘 健

# x2040631 机械原理课程教学大纲

课程名称：机械原理

英文名称：Theory of Machines and Mechanisms

课程编号：x2040631

学时数：72

其中实验学时数：8 课外学时数：0

学分数：4.5

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质和任务

机械原理是机械类各专业的一门重要的专业基础课，它在培养学生的机械设计能力和创新能力所需的知识能力和素质结构中占有十分重要的地位。

本课程的任务是使学生掌握机构学和机器动力学的基本理论、基本知识和基本技能，学会常用机构的分析和综合方法，并具有进行机械系统运动方案设计的初步能力。

在培养应用型技术人才的过程中，本课程为学生今后从事机械设计、研究、开发和创新奠定必要的基础，并具有增强学生对机械技术工作适应能力的作用。本课程的课程设计是利用课堂所学理论知识进行机构分析与设计的一次综合训练。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### 1. 绪论

掌握机器、机构、机械的概念；了解课程的性质，以及该课程在机械类本科教学中的地位与作用，了解本课程的特点与学习方法。

### 2. 平面机构的结构分析

了解机构运动简图的概念及其作用，掌握机构运动简图的绘制方法，掌握运动副的概念，理解并掌握平面机构具有确定运动的条件（重点内容），熟练掌握平面机构自由度计算（重点内容），掌握机构的组成原理，掌握基本杆组的概念及平面机构的结构分类方法。

### 3. 平面机构的运动分析

掌握用瞬心法作机构的速度分析；深入理解同一构件上两点之间的运动关系以及两构件上重合点之间的运动关系，熟练掌握用矢量方程图解法进行平面机构的运动分析（既是重点也是难点），了解用矢量方程解析法进行平面机构的运动分析。

### 4. 平面机构力分析

了解构件惯性力的确定方法（一般力学方法）及构件组的静定条件，掌握用图解法进行平面II级机构的动态静力分析。

### 5. 机械效率、摩擦与自锁

了解机械效率的概念，理解理想机械的意义，掌握机械效率的计算方法；了解总反力、摩擦角、摩擦圆的概念；掌握平面机构运动副中摩擦的分析方法；熟练掌握用图解法对平面

机构进行考虑摩擦时的受力分析（重点内容）。

#### 6. 机械的平衡

了解刚性转子的平衡、转子的许用不平衡量。

#### 7. 机械的运转及其速度波动的调节

了解机械运转的三个阶段，掌握机械系统等效动力学模型的建立方法及意义，掌握机械运动方程式的求解方法（要求一种情况：等效转动惯量和等效力矩均为位置的函数），了解机械产生速度波动的原因，掌握周期性速度波动的调节方法（飞轮设计）（重点内容）。

#### 8. 平面连杆机构及其设计

了解连杆机构的特点、类型及应用，了解平面四杆机构的演化形式，掌握平面四杆机构的工作特性（重点内容），掌握作图法设计平面四杆机构（1. 已知活动铰链中心的位置；2. 按给定的行程速比系数  $K$  设计四杆机构）（重点内容）。

#### 9. 凸轮机构及其设计

了解凸轮机构的应用与分类，掌握常用的推杆运动规律及其特性，掌握作图法设计凸轮的轮廓曲线（只要求直动从动件盘形凸轮机构），掌握凸轮机构的压力角，了解运动失真的概念以及凸轮基圆半径的确定。

#### 10. 齿轮机构及其设计

了解齿轮机构的应用与分类，了解齿廓啮合基本定律并理解其意义，了解渐开线的形成，掌握渐开线特性，掌握渐开线方程式及渐开线齿廓的啮合特点。熟练掌握渐开线标准齿轮的基本参数和几何尺寸计算方法，掌握渐开线直齿轮的正确啮合条件及连续传动条件，理解标准中心距及啮合角的概念，掌握重合度的物理意义及计算。了解渐开线齿廓的切削方法，根切现象及最少齿数的概念，掌握变位齿轮几何尺寸计算及变位齿轮设计方法。（既是重点也是难点）

掌握斜齿轮的基本参数及几何尺寸计算、正确啮合条件、重合度，了解斜齿轮当量齿轮、当量齿数的概念、意义，掌握当量齿数计算公式。了解蜗杆传动的特点、类型，掌握蜗杆传动的正确啮合条件、主要参数及几何尺寸计算。了解直齿圆锥齿轮的当量齿轮及当量齿数的概念，了解直齿圆锥齿轮传动的几何尺寸和尺寸计算。

#### 11. 齿轮系及其设计

了解齿轮系的分类，熟练掌握定轴轮系、周转轮系及复合轮系的传动比计算方法（重点内容），了解轮系的功用。

#### 12. 其他常用机构

了解几种其他常用机构的工作原理、运动特点及应用。

#### 13. 机械系统的方案设计

了解机械系统设计的一般过程，了解机构的选型、组合方式、运动循环图的拟定和创新设计等方面的基本知识。了解机械系统运动方案设计的基本步骤和功能分析方法。了解机械系统运动方案的评价标准。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
----	------	--------	------	--------

一	绪论	讲授	1	2: 1
二	机构的结构分析	讲授	5	
三	平面机构的运动分析	讲授	8	
四	平面机构的力分析	讲授	2	
五	机械的效率、摩擦和自锁	讲授	6	
六	机械的平衡	讲授	2	
七	机械的运转及其速度波动的调速	讲授	6	
八	平面连杆机构及其设计	讲授	5	
九	凸轮机构及其设计	讲授	3	
十	齿轮机构及其设计	讲授	16	
十一	齿轮系及其设计	讲授	7	
十二	其他常用机构	讲授	1	
十三	机械系统的方案设计	讲授	2	
十四	实验一：机构运动简图的测绘	实验	2	
十五	实验二：渐开线齿轮范成原理(演示实验)	实验	1	
十六	实验三：齿轮参数测定	实验	2	
十七	实验四：机构运动创新设计	实验	3	

#### 四、课程其他教学环节要求

本课程除课堂教学外，课后安排必要的作业、实验。实验不参加或不合格者，不准参加期末考试。期末进行机械原理课程设计。

##### (一) 实验环节

实验前，学生应仔细阅读实验指导书，明确实验的目的、要求和实验方法；实验完成后，学生应按时上交实验报告。

##### (二) 作业

每章课后均留有一定数量的习题，作业的类型主要是理论分析题与设计计算题（其中运动分析和齿轮部分的作业数量和难度均比较大）。

##### (三) 课程设计

课程设计分为两部分，第一部分采用图解法，每人需完成 1 号图纸 1 张；第二部分采用解析法，编写计算程序，要有结果数据及曲线图。

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课主要有：高等数学、大学物理、机械制图、理论力学等；本课程的后续课主要有：机械设计、专业课、毕业设计等。

## 六、教学参考书目

1. 《机械原理》 孙桓, 陈作模. 高等教育出版社 2006 年第 7 版
2. 《机械原理》 郑文维, 吴克坚. 高等教育出版社 1997 年第 7 版
3. 《机械原理教程》 申永胜. 清华大学出版社 1999 年第 1 版
4. 《机械原理学习指南》 孙桓主编. 高等教育出版社 1998 年第 3 版

大纲撰写人：王锐昌 魏春雨

大纲审阅人：唐 萍 徐则宁

负 责 人：黄秋波

# x3040011 液压与气压传动课程教学大纲

课程名称：液压与气压传动

英文名称：Hydraulic & Pneumatic

课程编号：x3040011

学时数：56

其中实验（实训）学时数：10                      课外学时数：0

学分数：3.5

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质和任务

液气压传动与控制是机械类专业一门专业基础必修课。通过本课程的学习，掌握工程流体力学的有关基本概念、基本理论；掌握主要常用液压元件和气压元件的工作原理和主要特点；能正确选用标准元件，对已有设备的液压系统和气压系统进行初步分析，培养学生分析和解决工程实际问题的能力。并通过实验教学，加深学生对理论教学的掌握，培养学生的动手能力，提高学生工程实践意识。为学生毕业设计及今后工作中设计液压系统与气压系统奠定基础。

## 二、课程教学内容的要求、重点和难点

本课程的授课内容与教学要求如下：

### 第一篇 液压传动

#### （一）绪论

了解液压与气压传动发展概述、液压传动的优缺点、控制方式及应用；掌握液压传动的工作原理及其组成部分。

重点：液压传动的工作原理及其组成部分，压力、流量两个重要概念。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学。

#### （二）液压流体力学基础知识

了解工作介质的种类与选择、污染与控制，孔口和缝隙流动，液动力；理解流体力学基本概念；掌握工作介质的性质，流体绝对压强、相对压强和真空度的概念，液压冲击和气穴现象；熟练掌握流体力学能量方程。

重点：工作介质的性质，流体绝对压强、相对压强和真空度的概念，液压冲击和气穴现象。

难点：流体力学能量方程。

教学建议：多看例题，使学生对动力学三个方程有充分的理解。

#### （三）液压泵及液压马达

了解液压泵和液压马达结构；掌握液压泵和液压马达的工作原理，液压泵的结构特点；熟练掌握液压泵和液压马达的职能符号、性能参数及计算。

重点：液压泵和液压马达的结构特点，液压泵和液压马达的性能参数及计算。

难点：液压泵、液压马达和液压缸的性能参数及计算。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学。

#### （四）液压缸

了解液压缸的结构，液压缸的设计计算；掌握液压缸的结构特点；熟练掌握液压缸的职能符号、性能参数及计算。

重点：液压缸的输出速度和输出力的计算。

难点：液压缸差动连接时输出速度和输出力的计算。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学。多举液压缸在各种工作场合的应用。

#### （五）液压控制阀

了解伺服阀、比例阀、数字阀等；熟练掌握常用方向控制阀、压力控制阀和流量控制阀的工作原理、职能符号和作用。

重点和难点：常用方向控制阀、压力控制阀和流量控制阀的工作原理。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学，多举例子并分析各类元件在回路中的应用。

#### （六）液压辅助装置

了解蓄能器、过滤器、冷却器、油箱等分类和工作原理，蓄能器的容积计算；掌握蓄能器、过滤器、冷却器、油箱等的作用、职能符号。

重点：蓄能器、过滤器、冷却器、油箱等的作用、职能符号。

难点：蓄能器的容积计算。

教学建议：由学生自学，要求学生熟悉常用的液压辅件的工作原理，结构和特点，以达到正确选用，合理使用的目的。

#### （七）液压基本回路

熟练掌握调速回路、压力控制回路、方向控制回路、流量控制回路和多缸动作回路。重点：压力控制回路、流量控制回路和多缸动作回路。

难点：调速回路。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学，多举回路例子及分析各类元件在回路中的应用。

#### （八）典型液压系统

熟练掌握分析液压系统的方法。

重点和难点：液压系统的分析。

教学建议：利用屏幕显示典型液压系统原理图并进行工作原理讲解。

## 第二篇 气压传动

#### （九）气压传动基础知识

了解气压传动发展概述、气压传动的优缺点及应用，了解空气的性质、空气在管路中的流动性质；掌握气压传动的工作原理及其组成部分。

重点：气压传动的工作原理及其组成部分，压力、流量两个重要概念。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学。

#### (十) 气动元件

熟练掌握气缸的工作原理，常用气动控制元件的原理，掌握逻辑元件的工作原理、选用及应用。

重点：气缸的工作原理，常用气动控制元件的原理，逻辑元件的工作原理、选用及应用。

难点：逻辑元件的工作原理、选用及应用。

#### (十一) 气源装置与启动辅助元件

掌握空气压缩机和气缸的工作原理，气缸的计算；熟练掌握气源装置、气源净化装置和其它辅助元件的作用及职能符号。

重点：空气压缩机和气缸的工作原理，气缸的计算；气源装置、气源净化装置和其它辅助元件的作用及职能符号。

难点：空气压缩机和气缸的工作原理。

教学建议：多做习题提高学生的解题能力。

#### (十二) 气动回路

熟练掌握换向回路、速度控制回路、压力控制回路、气液联动回路、延时回路、安全保护和操作回路和顺序动作回路的工作原理及作用等，

重点和难点：各种回路的工作原理及作用。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学，帮助学生多分析各种回路。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	2	讲授	2: 1
二	液压流体力学基础	6	讲授	2: 1
三	液压泵及液压马达	6+3	讲授+实验	2: 1
四	液压缸	2	讲授	2: 1
五	液压控制阀	6+3	讲授+实验	2: 1
六	辅助元件	2	讲授+自学	2: 1
七	基本回路	8+2	讲授+实验	2: 1
八	典型液压系统	4	讲授	2: 1
九	气压传动基础知识	2	讲授	2: 1
十	气动控制元件	4	讲授	2: 1
十一	气源装置和气动辅助元件	2	讲授	2: 1
十二	气动回路	2+2	讲授+实验	2: 1

### 四、课程其他教学环节要求

本课程授课外的教学环节主要是以作业和实验形式完成。教材上的习题和自编的习题集是为了消化、理解和巩固授课内容；实验教学，进一步加深学生对理论教学的掌握，培养学生的动手能力。

### (一) 实践教学

序号	实验项目名称	实验内容	学时	实验类型	实验要求	实验者类别
1	油泵性能	了解液压泵的主要性能指标,学会泵特性曲线的测试方法。	1	验证性	必修	本科生
2	液压阀特性	深入理解溢流阀的调压偏差和调压范围,对压力超调量的感性认识。	2	验证性	必修	本科生
3	油泵和液压阀的拆装	了解齿轮泵、叶片泵、柱塞泵和各类阀的结构。	1	验证性	必修	本科生
4	液压调速回路	学会测定各种节流调速回路的性能,并做出其机械特性曲线。	2	验证性	必修	本科生
5	液压回路组装实验	学会组装液压回路	2	综合性	必修	本科生
6	气压回路组装实验	学会组装气压回路	2	综合性	必修	本科生

### (二) 作业部分:

① 每周固定 2 小时答疑,每课后留作业,每周收一次作业,并逐人批改。布置作业习题 45-55 道,要求独立完成。

## 五、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程:《理论力学》、《材料力学》、《机械原理》、《机械设计》、《控制工程基础》。

(二) 后续课程:《液压伺服系统》、《液压控制综合实训》

## 六、教学参考书目

### (一) 选用教材:

1、液压与气压传动 刘延俊 主编 高等教育出版社 2005 年

### (二) 参考教材:

1、液压与气压传动 朱洪涛 主编 清华大学出版社 2005 年

2、液压传动 方桂花 主编 地震教育出版社 2002 年

3、液压传动与气压传动 姜继海 主编 高等教育出版社 2002 年

4、液压与气压传动 左健民 主编 机械工业出版社 2001 年第 2 版

大纲撰写人:姚 瑶

实验教师:徐广普

实验中心主任:徐泽宁

大纲审阅人:王更柱

负责人:刘 健

# x3040631 机械制造装备设计课程教学大纲

课程名称：机械制造装备设计

英文名称：Mechanical Manufacturing Equipment Design

课程编号：x4040631

学时数：48 其中实验学时数：6 课外学时数：0

学分数：3.0

适用专业：机械设计制造及其自动化

## 一、课程的性质、目的和任务

本课程是为机械设计制造及其自动化专业的学生所开设的一门必修专业课。其中包括的主要内容有：机床设计、机床夹具设计、工业自动化、工业机器人，以及物流系统和加工生产线的设计等。通过本课程的学习，能够使学生对现代化机械加工的方法和技术有较系统和深入的了解，为今后掌握更先进的制造技术打下良好的基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）机械制造装备设计方法

了解机械制造装备设计的类型，机械制造装备设计的步骤和方法，机械产品系列化、模块化的概念，机械制造装备设计的评价指标和评价方法等。

### （二）金属切削机床概论及设计

熟悉常用机床的用途、运动、传动系统及机械结构。了解机床设计应满足的基本要求、机床设计的方法和步骤，工件表面的成形方法和成形运动。掌握机床主要技术参数的确定方法。熟练掌握主传动系统中分级传动系统的设计，进给传动系统、主轴部件、支承件、导轨的设计方法，掌握机床刀架和自动换刀装置以及机床控制系统的设计方法。

重点：CA6140 的传动系统，Y3150E 的传动原理图。主传动系统、主轴部件的设计计算方法。

难点：卧式车床的传动，齿轮加工机床传动链之间的关系。主传动系统设计的相关内容，包括转速图设计和计算转速的概念，典型主轴组件的结构分析。

### （三）典型部件设计

了解机床主轴部件的概念、特点、设计要求。理解轴承的选择，主轴的结构特点，材料、热处理、技术要求以及主轴部件设计应注意的问题。了解支承件的作用、结构特点以及截面形状的选择。了解导轨的作用、材料以及截面形状的选择。

重点：主轴部件设计

### （四）工业机器人设计

了解工业机器人的工作原理、构成及其分类和设计方法。掌握机器人的位姿描述方法，运动学和动力学分析，传动系统设计，机械结构设计。了解工业机器人在机械制造系统中的应用。

重点：坐标变换，传动系统和机械结构设计。

### （五）机床夹具设计

了解夹具的基本功能、分类和组成,熟练掌握工件的定位原理,定位误差的分析与计算。  
了解夹紧机构及其设计方法。了解典型机床夹具的应用。

重点: 工件的定位原理, 定位误差的分析计算。

### 三、教学方式及学时分配 ( 见下表 )

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	机械制造装备设计方法	讲授	2	1:0.5
2	金属切削机床概论	讲授+实验	10+2	1:1
3	金属切削机床设计	讲授	14	1:1
4	典型部件设计	讲授	6	1:1
5	工业机器人设计	讲授+实验	4+4	1:1
6	机床夹具设计	讲授	6	1:1

### 四、课程各教学环节的要求

#### 实验环节

实验一: 卧式车床的结构剖析 (2 学时)

通过该实验使学生对机床结构有较为深入、详细的了解。

实验二: 机器人控制编程 (4 学时)

通过该实验使学生掌握机器人控制编程的基本方法。

### 五、本课程与其它课程的联系

本课程的先修课程有:《材料力学》、《机械制造技术基础》、《线性代数》等。

### 六、教学参考书目

《机械制造装备设计》, 冯辛安主编, 机械工业出版社, 2006 年 3 月第二版;

《金属切削机床》, 戴曙主编, 机械工业出版社, 1994 年 10 月第一版;

《机器人学》, 张铁、谢存禧主编, 华南理工大学出版社, 2003 年 4 月第一版;

《机械制造技术基础》, 卢秉恒主编, 机械工业出版社, 2004 年 1 月第一版。

大纲撰写人: 张文洁

大纲审核人: 王更柱

负责人: 刘健

# x3040981 液压元件与系统设计课程教学大纲

课程名称：液压元件与系统设计

英文名称：Designing of Hydraulic Component and System

课程编号：x3040981

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0                      课外学时数：0

学分数：2

适用专业：机械电子工程

## 一、课程的性质和任务

《液压元件与系统设计》是机械电子工程专业液压方向的一门必修的专业课。通过本课程的学习,要求学生了解最新液压系统设计的发展动态,掌握主要液压元件的设计计算方法,掌握现代液压系统的设计计算方法,培养学生分析液压系统性能、选用合理元件和回路、设计满足工程实际的液压系统的能力;为学生毕业设计及今后工作中设计液压系统奠定基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

本课程的授课内容与教学要求如下:

### （一）典型液压系统实例分析

掌握液压系统的类型和特点;掌握液压系统分析方法;理解现代液压技术的发展和主要任务。

重点: 液压系统的类型和特点。

难点: 液压系统分析方法。

### （二）液压系统设计步骤及方法概述

掌握液压系统设计与计算主要内容。

重点: 液压系统原理图设计。

难点: 液压装置的设计。

### （三）液压系统工况分析

掌握液压系统工况分析图。

重点: 液压系统工况分析图绘制。

难点: 负载分析。

### （四）拟定液压系统原理图

掌握液压系统原理图拟定方法。

重点: 系统方案制定。

难点: 系统回路综合。

### （五）液压系统的计算和选择液压元件

掌握液压系统主要参数的计算。掌握主要液压元件的选型。

重点：液压系统主要参数的计算和主要液压元件的选型。

难点：非标液压元件的设计。

#### （六）液压系统的验算

掌握液压系统性能验算方法。

重点：液压系统发热温升验算。

难点：液压系统冲击验算。

#### （七）液压缸设计

掌握液压缸的设计与计算方法；理解缸体组件和活塞组件的制造。

重点：液压缸的设计与计算方法。

难点：缸体组件和活塞组件的制造。

#### （八）液压阀集成设计

掌握液压阀集成设计方法。

重点：液压阀叠加集成设计。

难点：液压阀块式集成设计。

#### （九）液压站设计

掌握液压站设计方法。

重点：液压油箱设计。

难点：液压油箱设计。

#### （十）液压系统设计综合实例

掌握典型实例液压系统设计过程。

重点：液压功能原理设计和结构设计。

难点：液压功能原理设计和结构设计。

#### （十一）液压系统设计禁忌及实例分析

掌握液压系统设计过程中注意事项。

重点：液压系统设计过程中注意事项。

难点：液压系统设计过程中注意事项。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	第1章 典型液压系统实例分析	讲授	2	1: 0.5
2	第2章 液压系统设计步骤及方法概述	讲授	1	1: 0.5
3	第3章 液压系统工况分析	讲授	1	1: 0.5
4	第4章 拟定液压系统原理图	讲授	4	1: 0.5
5	第5章 液压系统的计算和选择液压元件	讲授	4	1: 0.5
6	第6章 液压系统的验算	讲授	2	1: 0.5
7	第7章 液压缸设计	讲授	4	1: 0.5
8	第8章 液压阀集成设计	讲授	6	1: 0.5

9	第9章 液压站设计	讲授	2	1: 0.5
10	第10章 液压系统设计综合实例	讲授	2	1: 0.5
11	第11章 液压系统设计禁忌及实例分析	讲授	4	1: 0.5

#### 四、课程其他教学环节要求

本课程授课外的教学环节主要是以作业形式完成，课后布置适量作业，是为了消化、理解和巩固授课内容；要求学生独立完成。

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：液压与气压传动 机械制造技术基础 工程材料及成型技术基础 机械原理 机械设计 互换性技术与测量

后续课程：毕业设计

#### 六、教学参考书目

《液压传动系统设计实用教程》	郭洪鑫 主编	化学工业出版社	2016年
《液压传动系统设计与使用》	张利平 主编	化学工业出版社	2008年
《液压站》	张利平 主编	化学工业出版社	2008年
《液压元件与系统》	李壮云 主编	机械工业出版社	1999年
《液压传动与气压传动》	姜继海 主编	高等教育出版社	2002年
《液压与气压传动（第5版）》	左健民 主编	机械工业出版社	2016年

大纲撰写人：张新宇

大纲审阅人：金学伟

负责人：刘健

# x2040751 流体力学课程教学大纲

课程名称：流体力学

英文名称：Hydromechanics

课程编号：x2040751

学时数：56

其中实验（实训）学时数：0                      课外学时数：0

学分数：3.5

适用专业：机械电子工程专业

## 一、课程的性质和任务

流体力学是机械电子工程专业液压方向的专业基础必修课。流体力学是研究流体的运动和平衡规律以及流体和固体之间相互作用的一门科学，本课程的任务是系统介绍流体的力学性质、流体力学的基本概念和观点、基础理论和常用分析方法、有关的工程应用知识等；培养学生具有对简单流体力学问题的分析和求解能力，掌握一定的实验技能，为今后学习专业课程，从事相关的工程技术和科学研究工作打下坚实基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

本课程的授课内容与教学要求如下：

### （一）绪论

了解流体力学的发展简况，流体力学在冶金业中的地位和作用。

掌握流体力学的研究对象、任务和方法。

熟练掌握连续介质假设、密度、重度、相对密度（比重）、膨胀性、压缩性、粘性、表面力和质量力等概念。

重点：粘性和牛顿内摩擦定律。

难点：连续介质假设。

### （二）流体静力学

了解帕斯卡定律、势函数、物体在液体中的潜浮原理。

掌握等压面及其方程、性质；几种质量力作用下的流体平衡（相对平衡问题）。

熟练掌握流体静压力的概念及其两个特性；流体平衡微分方程及其积分式；平面总压力的计算；曲面总压力的计算。

重点：静力学基本方程及其应用（液式测压计）；各种压力的表示方法；平面总压力的计算；曲面总压力的计算。

难点：势函数

### （三）理想流体动力学基础

了解拉格朗日法。了解流体运动微团的运动分解。

掌握欧拉法及其速度、加速度表达式；流体运动的概念；理想流体运动微分方程（欧拉

方程)；连续性方程、理想流体的伯努利方程(能量方程)、动量方程及其应用；理想流体的伯努利方程的物理意义；动能、动量修正系数及其物理意义；节流式流量计基本原理及流量计算公式。

重点：连续性方程、理想流体的伯努利方程(能量方程)、动量方程及其应用。

难点：欧拉法，理想流体运动微分方程(欧拉方程)。

#### (四) 黏性流体动力学基础

了解湍流的基本特征及湍流应力。

掌握圆管定常湍流流动；局部水头损失。

熟练掌握水头损失及流动状态；圆管定常层流流动；有压管流的水力计算；孔口和管嘴出流。

重点：水头损失及流动状态；圆管定常层流流动；有压管流的水力计算；孔口和管嘴出流。

难点：湍流的基本特征及湍流应力。

#### (五) 可压缩流体的一元流动

了解一元等熵气流在变截面管道中的流动；微弱扰动波的传播。

掌握可压缩气体一元定常流动的基本公式；有摩擦和热交换的一元流动。

熟练掌握声速；一元等熵流动的基本关系。

重点：声速；一元等熵流动的基本关系。

难点：一元等熵气流在变截面管道中的流动；微弱扰动波的传播。

#### (六) 量纲分析与相似原理

了解单位与量纲。

掌握量纲分析与 $\pi$ 定理。

熟练掌握流动相似原理。解量纲分析与相似原理的应用。

重点难点：流动相似原理。

### 三、教学方式及学时分配

序号	教 学 内 容	学时分配	教学方式	辅导答疑
1	第 1 章 绪论	4	讲授	2: 1
2	第 2 章 流体静力学	4+2	讲授+练习	2: 1
3	第 3 章 理想流体动力学基础	10+2	讲授+练习	2: 1
4	第 4 章 黏性流体动力学基础	12+2	讲授+练习	2: 1
5	第 5 章 可压缩流体的一元流动	10+2	讲授+练习	2: 1
6	第 6 章 量纲分析与相似原理	6+2	讲授+练习	2: 1

#### 四、课程其他教学环节要求

作业：课后思考题和习题为主。

辅以一定的习题使学生消化、理解和巩固所学知识。作业每 4 个学时布置一次作业，每次作业题量不少于 4 道题，教师对作业全批全改并作平时成绩记载。

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：高等数学

后续课程：液压与气压传动

#### 六、教学参考书目

主讲教材：

《流体力学》. 赵汉中. 武汉：华中科技大学出版社，2011

参考教材：

《粘性流体力学》（第二版）. 赵学端等. 北京：机械工业出版社，1993

《流体力学》（第一版）. 张兆顺等. 北京：清华大学出版社，1999

《工程流体力学》（第一版）. 袁思熙. 北京：石油工业出版社，2000

《流体力学》. 刘建军，章宝华编著. 北京：北京大学出版社，2005

《工程流体力学》（第一版）. 马贵阳. 北京：石油工业出版社，2009

《流体动力学》（第三版）[美] W. F. 休斯等著麦克劳希尔教育出版集团 1999 年；徐燕侯等译科学出版社 2002 年

大纲撰写人：姚 瑶

大纲审阅人：王更柱

负 责 人：刘 健

# x3040851 液压伺服控制课程教学大纲

课程名称：液压伺服控制

英文名称：Hydraulic Servo Control

课程编号：x3040851

学时数：40 (实验学时数：0 课外学时数：0 )

学分数：2.5

适用专业：机械电子工程

## 一、课程的性质、目的和任务

液压伺服控制是机械设计制造及自动化专业液压方向的专业必修课。液压伺服控制是在液压传动和自动控制技术基础上发展起来的一门较新的科学技术，目前已在国民经济的各个领域得到了广泛的应用。通过本课程的学习，使学生掌握液压伺服控制的基本概念、基本原理以及液压伺服元件和系统的理论分析和设计计算。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

本课程的授课内容与教学要求如下：

### (一)绪论

了解液压伺服系统的发展、液压伺服系统的分类；理解液压控制系统的特点、组成及工作原理。

重点：液压控制系统的特点、组成及工作原理。

教学建议：结合轧机板型控制液压压下控制系统、板带纠偏液压系统进行讲解。

### (二)滑阀式液压放大元件

了解园柱滑阀放大器的分类及结构特点、滑阀的受力分析；掌握双边和四边滑阀的静态特性、各类阀的性能比较、滑阀的输出功率及效率。

重点：双边和四边滑阀的静态特性，滑阀的输出功率及效率。

难点：双边和四边滑阀的静态特性。

### (三)液压动力元件

了解动力元件的组成及分类、泵控马达的特性分析；掌握四边阀控缸的特性分析、四边阀控液压马达的特性分析、动力元件的负载匹配。

重点：四边阀控缸的特性分析；动力元件的负载匹配。

难点：四边阀控缸的特性分析；动力元件的负载匹配。

教学建议：结合轧机板型控制液压压下控制系统、板带纠偏液压系统进行讲解。

### (四)机液控制系统

了解机液伺服系统组成、系统性能的改善；掌握机液伺服系统的特性分析。

重点和难点：机液位置伺服系统的特性分析。

### (五)电液伺服阀

了解电液伺服阀的组成及分类、电液伺服阀的性能参数；掌握力反馈两级电液伺服阀的

工作原理及其数学模型。

重点：力反馈两级电液伺服阀的数学模型。

难点：力反馈两级电液伺服阀的数学模型。

教学建议：结合生产中常用电液伺服阀（如德国 REXROTH、日本川崎、美国 MOOG 等产品）进行讲解。

#### (六) 电液伺服控制系统

了解电液伺服系统的特点及类型；掌握电液位置控制系统及性能分析、电液位置控制系统的校正方法。

重点：电液位置控制系统的校正方法。

难点：电液位置控制系统的校正方法。

教学建议：结合轧机板型控制液压压下控制系统、板带纠偏液压系统进行讲解。

#### (七) 液压伺服系统设计

了解液压伺服系统设计的方法。

#### (八) 液压伺服系统性能改善的相关技术

了解结构柔度对系统稳定性的影响、液压能源的选择。

### 三、教学方式及学时分配

序号	教 学 内 容	学时分 配	教学方 式	辅导答 疑
一	第一章 绪论	2	讲	2: 1
二	第二章 液压放大元件	8	讲	2: 1
三	第三章 液压动力元件	8	讲	2: 1
四	第四章 机液伺服系统	6	讲	2: 1
五	第五章 电液伺服阀	6	讲	2: 1
六	第六章 电液伺服系统	4	讲	2: 1
七	第七章 液压伺服系统设计	2	讲	2: 1
八	第八章 液压伺服系统性能改善的相关技术	4	讲	2: 1

### 四、课程各教学环节的要求

本课程授课外的教学环节主要是以作业和完成一个液压伺服系统的设计计算的形式完成。教材上的习题作业是为了消化、理解和巩固授课内容；通过对系统进行设计计算，加深学生对理论教学的掌握，理论与实践相结合，培养学生运用知识的能力。最后一次课考试。

### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：电子学、液气压传动与控制、工程控制基础。

## 六、教学参考书目

液压伺服控制系统	姚 瑶 主编	校内自编	2004 年
液压控制系统	王春行 主编	机械工业出版社	1985 年
液压控制系统	孙文质 主编	国防工业出版社	1985 年
液压伺服系统	曹鑫铭 主编	冶金工业出版社	1991 年
液压控制系统	H·E·梅里特著陈燕庆译	科学出版社	1976 年

大纲撰写人：姚 瑶

大纲审阅人：王更柱

负 责 人：刘 健

# x3040861 液压比例控制课程教学大纲

课程名称：液压比例控制

英文名称：Hydraulic Proportional Control

课程编号：x3040861

学时数：40 (实验学时数：0 课外学时数：0 )

学分数：2.5

适用专业：机械电子工程

## 一、课程的性质、目的和任务

液压比例控制是机械设计制造及自动化专业液压方向的专业必修课。液压比例控制是流体传动和控制技术中的一门新的分支，目前已在国民经济的各个领域得到了广泛的应用。通过本课程的学习，使学生掌握液压比例控制的基本概念、基本原理，以及液压比例元件的类型、工作原理、结构和性能特点、选用方法和调试要点，液压比例系统的理论分析、设计计算和测试方法。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

本课程的授课内容与教学要求如下：

### 1、电液比例控制技术概述

了解电液比例控制技术的形成和发展；理解电液比例控制技术的含义和内容、比例技术与伺服技术的比较。

重点：电液比例控制技术的含义，比例技术与伺服技术的比较。

教学建议：结合步进梁电液比例系统进行讲解。

### 2、液压力与液压桥路

了解液体压力的形成，滑阀的受力分析；液压桥路的特性。

重点：液压桥路的特性。

难点：液压桥路的特性。

教学建议：就常用电液比例阀，结合 REXROTH 产品样本进行讲解，如以电液比例溢流阀为例，讲解液压桥路的特性。

### 3、比例电磁铁

了解比例电磁铁的技术要求、结构和工作原理，分类与应用，使用与维护。

重点：比例电磁铁的技术要求、使用与维护。

教学建议：结合 REXROTH 产品样本进行讲解。

### 4、比例放大器基本控制电路及其应用

了解比例放大器的分类、技术要求、使用与调整；掌握各种控制电路的组成、原理和特点。

重点和难点：各种控制电路的组成、原理和特点。

教学建议：结合 REXROTH 产品样本进行讲解。

## 5、电液比例压力控制阀

了解电液比例压力阀的分类；掌握电液比例溢流阀和减压阀的典型结构、工作原理及其特性。

重点：电液比例溢流阀和减压阀的典型结构、工作原理及其特性。

难点：电液比例溢流阀和减压阀的工作原理及其特性。

教学建议：结合生产中常用电液比例溢流阀和减压阀（如德国 REXROTH、PAKER 等产品）进行讲解。

## 6、电液比例流量控制阀

了解电液比例流量阀的分类；掌握电液比例节流阀和调速阀的典型结构、工作原理、特性及其选用方法。

重点：电液位置控制系统的校正方法。

难点：电液位置控制系统的校正方法。

教学建议：结合 REXROTH 产品样本进行讲解。

## 7、电液比例方向控制阀

了解电液比例方向阀的分类；掌握二级电液比例方向阀的典型结构、工作原理、特性分析及其选用方法。

重点：电液位置控制系统的校正方法。

难点：电液位置控制系统的校正方法。

教学建议：结合 REXROTH 产品样本进行讲解。

## 8、电液比例控制泵

了解变量泵的分类；掌握比例排量控制泵、比例压力控制泵、比例流量控制泵和比例复合控制泵的工作原理及其应用；熟练掌握变量泵变量方式的选择。

重点：比例排量控制泵、比例压力控制泵、比例流量控制泵和比例复合控制泵的工作原理及其应用；变量泵变量方式的选择。

难点：比例排量控制泵、比例压力控制泵、比例流量控制泵和比例复合控制泵的工作原理及其应用；变量泵变量方式的选择。

教学建议：结合 REXROTH 产品样本进行讲解。

## 9、电液比例控制系统的分析与设计计算

了解电液比例控制系统设计的内容与步骤。

教学建议：结合实例步进梁电液比例系统进行讲解。

## 10、电液比例测试技术

了解电液比例测试系统的组成和设计原则、各类比例阀和比例泵的试验方法；掌握电液比例加载装置的设计与分析。

重点：电液比例测试系统的组成和设计原则、各类比例阀和比例泵的试验方法；电液比例加载装置的设计与分析。

难点：电液比例加载装置的设计与分析。

教学建议：结合实例步进梁电液比例系统进行讲解。

### 三、教学方式及学时分配

序号	教 学 内 容	学时 分配	教学 方式	辅导 答疑
1	第 1 章 电液比例控制技术概述	2	讲授	2: 1
2	第 2 章 液压力与液压桥路	2	讲授	2: 1
3	第 3 章 比例电磁铁	2	讲授	2: 1
4	第 4 章 比例放大器基本控制电路及其应用	4	讲授	2: 1
5	第 5 章 电液比例压力控制阀	6	讲授	2: 1
6	第 6 章 电液比例流量控制阀	8	讲授	2: 1
7	第 7 章 电液比例方向控制阀	6	讲授	2: 1
8	第 8 章 电液比例控制泵	4	讲授	2: 1
9	第 9 章 电液比例控制系统的分析与设计 算	2	讲授	2: 1
10	第 10 章 电液比例测试技术	4	讲授	2: 1

### 四、课程各教学环节的要求

本课程授课外的教学环节主要是以教师布置的课后思考题为主。最后一次课考试。

### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：电子学、液气压传动与控制、工程控制基础。

### 六、教学参考书目

电液比例控制系统分析与设计	许益民 编著	机械工业出版社	2005 年
电液比例控制与数字控制系统	黎启柏 编著	机械工业出版社	1997 年
电液比例控制技术	路甬祥 编著	机械工业出版社	2004 年
液压控制系统的分析与设计	卢长耿 主编	煤炭工业出版社	1991 年

大纲撰写人：姚 瑶

大纲审阅人：王更柱

负 责 人：刘 健

# x3040341 液压系统 PLC 控制技术

课程名称：液压系统 PLC 控制技术

英文名称：Hydraulic system controlled by PLC

课程编号：x3040341

学时数：48

其中实验（实训）学时数：6                      课外学时数：

学分数：3.0

适用专业：机械电子工程

## 一、课程的性质和任务

本课程是一门专业课，通过本课程的学习，可以使学生对 SIMATIC 系列的可编程控制器有一定理解，熟练使用 STEP7 软件进行程序开发，而且能在此基础上对液压系统中阀的电磁铁实现自动控制，从而提高学生毕业设计以及以后工作中设计液压系统的能力。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）、电器的基础知识和典型电气控制电路分析

了解电器的基础知识

掌握典型电气控制

难点：典型电气控制电路分析

### （二）、可编程控制器概述

基本要求：

掌握可编程控制器的定义；

掌握可编程控制器的有关定义、特点；

了解可编程控制器的应用技术以及今后的发展趋势。

重点：可编程控制器的定义

难点：可编程控制器的定义

### （三）、可编程序控制器的组成及工作原理

基本要求：

1、掌握可编程控制器的基本控制原理；

2、掌握可编程控制器的硬件框图及各部分作用；

3、熟练掌握可编程控制器的 S7-200 系列组成。

重点：PLC 的基本组成和工作原理。

难点：可编程序控制器的寻址方式。

### （四）、PLC 的基本指令及程序设计

基本要求：

1、掌握所有 PLC 的指令系统；

- 2、熟练掌握可编程控制器的常用指令；
- 3、掌握可编程控制器梯形图的编程规则并要求掌握一部分可编程控制器的应用实例。

重点： S7-200 PLC 的硬件组成和基本指令。

难点： S7-200 PLC 指令的应用。

#### （五）、PLC 顺序控制指令

基本要求：

- 1、掌握顺序控制编程指令；
- 2、熟练掌握编写梯形图程序。

重点： 顺序控制编程指令；

难点： 编写梯形图程序。

#### （六）、PLC 的功能指令

基本要求：

- 1、掌握功能指令；

重点： PLC 功能指令

难点： 掌握功能指令

#### （七）、PLC 的使用

基本要求： 熟练使用 PLC 编程软件

重点： 掌握软件的使用方法

难点： 软件使用实例

实验： S7-200 编程软件的使用

实验： 抢答器程序设计实验

实验： 人行道按钮控制交通灯程序实验

#### （八）、PLC 网络通信技术

基本要求：

- 1、了解 PLC 通信网络；
- 2、熟练掌握 S7-200 通信指令

重点： 掌握 S7-200 通信指令

难点： 熟练掌握 S7-200 通信指令

#### （九）、PLC 在液压系统中的应用实例

基本要求：

- 1、熟练掌握设计方法及编写梯形图程序；
- 2、掌握具体实例的编程方法。

重点： 掌握设计方法

难点： 掌握具体实例的编程方法

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	电器的基础知识	讲授	2	2: 1

2	典型电气控制电路分析	讲授	6	2: 1
3	可编程序控制器概述	讲授	4	2: 1
4	S7-200PLC 基础知识	讲授	4	2: 1
5	PLC 的基本指令及程序设计	讲授	6	2: 1
6	PLC 顺序控制指令及应用	讲授	4	2: 1
7	PLC 的功能指令及应用	讲授	6	2: 1
8	PLC 网络通信技术	讲授	2	2: 1
9	PLC 在液压系统中的应用实例	讲授	6	2: 1
10	PLC 编程软件的使用及实验	实验	6	

#### 四、课程其他教学环节要求

课程实验要使学生对 PLC 编程软件有所了解和应用,并能应用软件做出简单 PLC 控制的编程。

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程先修电工学、液压与气压传动、自动控制原理。

#### 六、教学参考书目

- 1 《现代电气控制及 PLC 应用技术》 王永华 北京航空航天大学出版社  
2003
- 2 《可编程控制器原理及其在液压系统中的应用》 周恩涛 主编 机械工业出版社  
2003
- 3 《PLC 机电控制系统应用设计技术》 鲁远东 主编 电子工业出版社  
2006
- 4 《可编程控制器应用技术与设计》 高钦和 主编 高等教育出版社  
2004
- 5 《可编程控制器原理及应用实例》 张进秋 主编 机械工业出版社  
2003

大纲撰写人: 陈晓红

大纲审阅人: 王更柱

负责人: 刘 健

# x3040801 电器与 PLC 控制技术课程教学大纲

课程名称：电器与 PLC 控制技术

英文名称：Electric Control and PLC

课程编号：x3040801

学时数：32

其中实验（实训）学时数：4                      课外学时数：0

学分数：2

适用专业：机械电子工程专业

## 一、课程的性质和任务

电器与 PLC 控制技术是机械电子专业必修课。在生产过程中、科研和其他产业领域中，电气控制的应用都是十分广泛的。随着大规模集成电路的问世和微处理机技术的应用，出现了可编程控制器（PLC），使电气控制进入了一个新的阶段。希望通过这门课的学习解决机械电气控制的技术和应用问题，培养学生分析问题和解决问题的能力。

## 二、课程教学内容的要求、重点和难点

### 1、常用低压电器

#### （1）内容

1. 低压电器的电磁机构及执行机构；
2. 了解接触器、控制继电器、熔断器、低压断路器、主令电器等的特点及使用场合。

#### （2）要求

1. 了解低压电器的电磁机构及执行机构；
  2. 了解电压、电流继电器，中间继电器，时间继电器，热继电器，速度继电器；
3. 了解熔断器的工作原理和种类；
4. 了解低压断路器，主令电器等低压电。

#### （3）教学难点

低压电器的电磁机构及执行机构

#### （4）教学重点

低压电器的电磁机构及执行机构

### 2、电气控制系统的基本控制电路

#### （1）内容

1. 电气制图及电路图
2. 电气控制线路的逻辑代数分析
3. 异步电动机的启动和正反转控制
4. 笼型异步电动机的制动控制
5. 异步电动机的其它基本控制电路

(2) 要求

熟悉电气制图及电路图、掌握电气控制线路的逻辑代数分析、熟悉异步电动机的启动和正反转控、熟悉笼型异步电动机的制动控制、了解异步电动机的其它基本控制电路。

(3) 教学难点

异步电动机的启动和正反转控，笼型异步电动机的制动控制，异步电动机的其它基本控制电路

(4) 教学重点

电气控制线路的逻辑代数分析  
可编程控制器

(1) 内容

1. 可编程控制器概述
2. 可编程控制器的编程语言及分类
3. SIEMENS 公司的 S7200 型机

(2) 要求

掌握可编程控制器工作原理、掌握可编程控制器的编程语言、了解 SIEMENS 公司的 S7200 型机。

(3) 教学难点

掌握可编程控制器工作原理

(4) 教学重点

掌握可编程控制器工作原理  
PLC 控制系统的设计和应用

(1) 内容

1. 编程方法与规则
2. PLC 控制系统的设计步骤及有关内容
3. 应用举例

(2) 要求

掌握可编程控制器的编程方法与规则、熟悉 PLC 控制系统的设计步骤。

(3) 教学难点

PLC 控制系统的设计

(4) 教学重点

PLC 控制系统的设计步骤

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	常用低压电器	讲授+实验	6+2	1:1
二	电气控制系统的基本控制电路	讲授	8	
三	可编程控制器	讲授	6	

四	PLC 控制系统的设计和应用	讲授+实验	6+2	
---	----------------	-------	-----	--

#### 四、课程其他教学环节要求

##### (一)、实验环节

实验一：熟悉常用电器元件 要求：掌握继电器、接触器等电器元件的基本结构。工作原理。

实验二：用 PLC 控制三相异步电动机的 Y- $\Delta$ 启动实验 要求：了解 PLC 控制异步电动机的 Y- $\Delta$ 启动的主、控制电路及原理

(二)、要求：坚持“教师为主导，学生为主体”的思想，教师的“精讲”与学生的“自学”相结合，教师主要起“启发”和“引导”的作用，贯彻“少而精”的原则，以点带面去激发学生获得更多知识的欲望，调动学生的学习自觉性。学生独立完成教师布置的任务。

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课程有：《电工学》、《微机原理》、《机电传动与控制》等。

#### 六、教学参考书目

《现代电气控制及 PLC 应用技术》王永华 北京航空航天大学出版社 2008 年 2 月 1 日第 2 版

大纲撰写人：杨继范

大纲审阅人：王更柱

负责人：刘健

# x3040811 单片机原理与接口技术教学大纲

课程名称：单片机原理与接口技术

英文名称：Microcontroller Principles and I/O Interfaces

课程编号：X3040811

学时数：40

其中实验（实训）学时数：8

课外学时数：0

学分数：2.5

适用专业：机械电子工程

## 一、课程的性质和任务

课程的性质是专业课，任务是学习单片机的基本原理和 I/O 接口的基本应用。

## 二、课程教学内容的要求、重点和难点

1. 理解单片机的硬件结构和存储器配置，了解单片机的时序、时钟电路和工作方式，掌握单片机的引脚功能与最小系统的构成，重点是全面理解单片机的体系结构和工作原理，难点是对单片机、存储器、引脚功能的理解。
2. 了解单片机的指令格式和寻址方式，理解数据传送、算术逻辑运算、控制转移和位操作指令的执行过程，掌握 C51 运算符、表达式、控制语句和结构化程序设计，重点是 C51 程序设计，难点是对单片机指令、C51 语句执行过程的理解。
3. 掌握单片机并口、定时计数、中断、串口的应用电路设计和 C51 程序设计，重点是应用电路设计和 C51 程序设计，难点是单片机外部中断和定时计数中断的应用。
4. 了解 LED 显示及键盘输入接口电路，掌握单片机 D/A、A/D 接口电路，重点是 80C51 与 DAC0832、ADC0809 接口电路设计和应用程序设计，难点是理解单片机对 ADC0809 的读写控制过程。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	单片机的硬件结构和工作原理	讲授	6	4:1
二	单片机的指令系统及 C51 编程	讲授	8	5:1
三	单片机的内部功能单元及应用	讲授	12	5:1
四	单片机常用接口电路设计	讲授	6	4:1

五	并口、定时、串口、模拟量实验	实验	8	
---	----------------	----	---	--

#### 四、课程其他教学环节要求

课程设有 8 学时的实验环节，基本要求是使学生熟悉单片机接口电路，并使用 C51 软件完成单片机并口、定时计数、串行通信、模拟量接口的程序设计，然后在单片机硬件系统中进行验证。

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：电工技术

后续课程：机电系统计算机控制，机电传动与控制

#### 六、教学参考书目

《单片机原理及应用技术》，万隆，清华大学出版社，2010

《单片机原理及应用：基于 Proteus 和 Keil C》，林立，电子工业出版社，2009

大纲撰写人：王普斌

大纲审阅人：王更柱

负责人：刘健

# x3040821 数控技术课程教学大纲

课程名称：数控技术

英文名称：Numerical Control Technology

课程编号：X3040821

学时数：48 其中实验学时数：6 课外学时数：0

学分数：3.0

适用专业：机械电子工程专业

## 一、课程的性质和任务

数控机床是机械电子工程专业学生的一门重要的专业必修课。本课程主要讲授机床的数字控制技术的基本原理，数控程序编制方法，数控系统结构的分析、设计以及数控装备的使用维修方法。本课程的主要任务是培养学生：

1. 使学生树立机电结合、多学科融合的综合系统分析，系统设计、制造和使用能力。为从事现代制造工程（如 CAD/CAM、FMS、CIMS…等技术工作）打下基础。
2. 掌握数控技术的基本理论和所涉及的基本技术，具有分析、选用和设计机械设备数控系统的能力。
3. 具有数控加工程序（中等复杂程度）的编制、分析和调试能力。掌握数控编程中的数学处理方法。
4. 掌握数控技术实验的原理和方法，具有实验分析能力以及实验研究的初步能力。
5. 了解数控技术发展的新理论、新技术和最新发展趋势。

数控机床课程是现代机械制造类学生的主干课，在教学过程中综合应用机、电、控制及计算机知识，结合各种实践教学环节，进行数控装备机电控制的基本训练，为学生从事机电控制系统和现代先进制造技术工作打下基础，因此“数控机床”课在教学计划中占有重要的地位和作用。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

本课程的主要内容有数控加工控制的基本理论，程序编制技术，轨迹控制原理，数控检测装置和伺服驱动技术等。

本课程的主要教学内容及教学重点、难点如下：

### （一）数控机床概论

基本要求：掌握数控技术的基本概念、基本原理；理解数控机床的组成、分类、产生历史和数控技术的发展趋势。

教学重点：数控机床的特点、分类、基本组成、工作原理以及其在机械制造业中的应用。

教学难点：轮廓控制数控机床多坐标联动加工方法及相应机床进给轴数的判定。

### （二）数控程序编制

基本要求：熟练掌握数控程序编制涉及的标准、指令代码、工艺基础以及数控车削、铣削和孔加工的程序编制；了解数控程编的数学处理和自动编程系统。

教学重点：数控加工程序编程指令；手工编程基本方法；数控编程的工艺处理中要注意的问题。

教学难点：循环指令及数控加工工艺分析。

### （三）数控插补原理

基本要求：熟练掌握轨迹控制的原理：基准脉冲插补、数据采样插补及其各种插补功能的实现方法。

教学重点：以逐点比较插补方法和时间分割插补方法为例，说明脉冲增量插补和时间标量插补工作原理。

教学难点：DDA 插补方法的工作原理。

### （四）计算机数控（CNC）装置

基本要求：掌握 CNC 装置的硬件、软件结构；理解 CNC 装置接口，开关量控制及 PLC 在数控中的应用。

教学重点：单微处理机结构，CNC 装置的硬件结构；CNC 装置软件结构的特点。

教学难点：CNC 装置的外部接口；CNC 装置软件结构。

### （五）检测装置

基本要求：掌握数控系统中常用检测装置的工作原理和应用。

教学重点：感应同步器、光电编码盘和光栅检测装置。

教学难点：光电编码盘和光栅。

### （六）数控伺服系统

基本要求：掌握直、交流伺服系统的组成、速度控制、位置控制的原理。

教学重点：直流伺服系统的组成及工作原理。

教学难点：PWM 驱动电路的工作原理。

### （七）数控机床的机械结构

基本要求：进给系统的组成和结构特点。

教学重点：滚珠丝杠螺母副的结构和安装。

## 三、教学方式及学时分配（见下表）

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	数控机床概论	讲授	4	1:0.5
2	数控加工程序的编制	讲授+实验	12+6	1:1
3	数控插补原理	讲授	6	1:1
4	计算机控制(CNC)装置	讲授	4	1:1
5	检测装置	讲授	4	1:1
6	数控伺服系统	讲授	6	1:1
7	数控机床的机械结构	讲授	6	1:1

#### 四、课程其他教学环节要求

##### (一) 实验环节

实验一： 数控车削加工程序的编制

要求：熟练掌握典型零件数控车削程序的编制过程，掌握数控程序编制方法并理解数控车削加工特点；

实验二： 数控铣削加工程序的编制

要求：熟练掌握典型零件数控铣削程序的编制过程，掌握数控程序编制方法并理解数控铣削加工特点；

实验三 铣削加工演示实验

要求：仔细观察数控机床实物，对数控机床的结构特点有更深入的了解；

(二) 要求：坚持“教师为主导，学生为主体”的思想，教师的“精讲”与学生的“自学”相结合，教师主要起“启发”和“引导”的作用，贯彻“少而精”的原则，以点带面去激发学生获得更多知识的欲望，调动学生的学习自觉性。学生独立完成教师布置的任务。

#### 五、本课程与其它课程的联系

本课程的先修课程有：《机械制造技术基础》、《控制工程基础》、《机电传动与控制》等。

#### 六、教学参考书目

- |             |                              |
|-------------|------------------------------|
| 《数控技术》      | 王永章 杜君文 程国全 主编 高教出版社 2002年2月 |
| 《数控技术及其应用》  | 何玉安 主编 机械工业出版社 2004年6月       |
| 《机床数控原理与系统》 | 王润孝 主编 西北工业大学出版社 1989年8月     |
| 《数控机床系统设计》  | 文怀兴 夏田 主编 化学工业出版社 2005年6月    |

大纲撰写人：梁宏斌

大纲审核人：王更柱

负责人：刘健

# x3040831 机电传动与控制课程教学大纲

课程名称：机电传动与控制

英文名称：Mechanical and Electrical Transport and Control

课程编号：X3040831

学时数：64

其中实验（实训）学时数：8                      课外学时数：0

学分数：4

适用专业：机械电子工程专业

## 一、课程的性质和任务

《机电传动与控制》是机械电子工程专业课，它是机电一体化人才所需电知识结构的驱体，由于电力传动装置和机械设备是一个不可分割的整体，所以本课程的任务是使学生掌握机电传动控制的一般知识，以及一些电器的基本工作原理和应用，了解最新控制技术在机械控制中的应用。掌握晶闸管等的工作原理、结构特点和工作特性及选用方法。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）机电传动系统的动力学基础

掌握机电传动系统的运行方程式，分析与判别机电传动系统的运行状态；了解在多轴拖动系统中为了列出系统的运动学方程式，必须将转矩等进行折算，掌握其折算的基本原则和方法；掌握机电传动系统运行的条件，并学会用它来分析判别系统的稳定平衡点。

**重点：**运用运动方程式分别判别机电传动系统的运行状态；运用稳定运行的条件来判别机电传动系统的稳定运行点；

**难点：**根据机电传动系统中 的方向确定是拖动转矩还是制动转矩，判别出系统的运行状态；在机械特性上判别系统稳定工作点时，如何找出。

### （二）直流电动机的工作原理及特性

在了解直流电动机的基本结构的基础上，着重掌握直流电机的基本工作原理，特别应掌握转矩方程式、电势方程式和电压平衡方程式；掌握直流电动机的机械特性，特别是人为机械特性；掌握直流电动机启动、调速和制动的各种方法以及各种方法的优缺点和应用场所；学会用机械特性的四个象限来分析直流电动机的运行状态。

**重点：**掌握直流电动机的机械特性；他励直流电动机的启动特性；他励直流电动机的调压调速特性。

**难点：**本章较难理解的内容是电流、电势的换向过程和电动机的制动过程；电动机在各种运转状态下电磁转矩、负载转矩、转速、电枢电流和电势等符号的规定。

### （三）交流电动机的工作原理及特性

了解三相异步电动机的基本结构及工作原理；掌握三相异步电动机的转矩特性和机械特性；掌握三相异步电动机的连接方法和额定参数；掌握三相异步电动机启动、调速和制动等各种特性；掌握实现三相异步电动机启动、调速和制动的各种方法及它们的使用场所。

重点:掌握异步电动机的机械特性;对异步电动机铭牌数据、额定值的含义要非常熟悉;掌握异步电动机直接启动和 Y- $\Delta$ 降压启动的条件和优缺点,线绕式异步电动机转子串的启动、调速和制动,以及各种启动方法的应用场合;掌握异步电动机变频调速和变极对数调速的特性与优点。

难点:定子旋转磁场与转子运动的相对性和电动机的制动过程。

#### (四) 机电传动控制系统中电动机的选择

掌握电动机电动机的种类、电压、转速和结构形式的选择方法。

重点:掌握长期工作制、短期工作制、重复短期工作制三种运行方式下电动机容量的选择。

难点:重复短期工作制运行方式下电动机容量的选择

#### (五) 控制电机

掌握交流伺服电动机、直流伺服电动机、力矩电动机和测速发电机等的工作原理,了解各种控制电机的应用场所,以便正确选用和使用它们。

重点:掌握伺服电动机、力矩电机的基本工作原理。

难点:掌握各种控制电机的特点;

#### (六) 电力电子学——晶闸管及其基本电路

掌握晶闸管的基本工作原理、特性和主要参数的含义;掌握几种单相和三相基本可控整流电路的工作原理及特点;熟悉逆变器的基本工作原理、用途和控制;

重点:晶闸管的导通与关断条件,可控性;晶闸管单相和三相基本可控整流电路在不同性质负载下的工作特点;晶闸管额定通态平均电流的选择和额定电压的选择。

难点:整流电路接电感性负载、电动势负载时的工作情况;额定通态平均电流的选择;晶闸管额定通态平均电流的选择和额定电压的选择。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	机电传动系统的动力学基础	讲授	4	2 : 1
2	直流电机的工作原理及特性	讲授+实验	10+2	2 : 1
3	交流电动机的工作原理及特性	讲授+实验	12+2	2 : 1
4	机电传动控制系统中电动机的选择	讲授	2	2 : 1
5	电力电子学——晶闸管及其基本电路	讲授+实验	20+4	2 : 1
6	控制电机	讲授	8	2 : 1

### 四、课程其他教学环节要求

#### (一)、实验环节

实验一:直流电动机的实验研究

要求:掌握直流电动机的启动工作特性

实验二：三相异步电动机的 Y- $\Delta$ 启动实验 要求：了解异步电动机的主、控制电路及原理

实验三：三相半波可控整流电路 要求：熟悉三相半波整流电路，了解其原理

实验四：三相桥式全控整流电路 要求：熟悉三相半波整流电路，了解其原理

(二)、要求：坚持“教师为主导，学生为主体”的思想，教师的“精讲”与学生的“自学”相结合，教师主要起“启发”和“引导”的作用，贯彻“少而精”的原则，以点带面去激发学生获得更多知识的欲望，调动学生的学习自觉性。学生独立完成教师布置的任务。

## 五、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课程有：《电工学》、《微机原理》等

## 六、教学参考书目

《机电传动控制》 邓星钟 主编 华中科技大学出版社 2007 年 1 月第四版

《电机及拖动基础》 顾绳谷 主编 机械工业出版社 1998 年 3 月第二版

大纲撰写人：杨继范

大纲审阅人：王更柱

负责人：刘健

# x3040391 微机原理及应用课程教学大纲

课程名称：微机原理及应用

英文名称：The Principle & Application of Microcomputer

课程编号：x3040391

学时数：32

其中实验（实训）学时数：6                      课外学时数：0

学分数：2

适用专业：机械电子工程

## 一、课程的性质和任务

《微机原理及应用》是机械电子工程专业课，将课堂教学、程序设计与研究型教学相结合，使学生直观了解 8086 基本结构，熟练掌握《微机原理及应用》的基本理论、相关引脚和汇编程序设计方法，了解计算机发展动态，获得解决复杂工程问题的专业知识和解决问题的方法、途径。

## 二、课程教学内容的要求、重点和难点

### （一）微型计算机概论

#### 1. 教学内容

8086、8088 基本结构。

#### 2. 基本要求

- （1）了解部分：微机概述；
- （2）理解部分：微机基本结构；
- （3）掌握部分：进制运算；
- （4）熟练掌握：无。

#### 3. 重点和难点

- （1）重点：二进制、八进制、十进制、十六进制之间的转换；
- （2）难点：无。

### （二）8086 微处理器

#### 1. 教学内容

8086、8088 引脚与时序基本理论。

#### 2. 基本要求

- （1）了解部分：8086CPU 的基本逻辑框架；
- （2）理解部分：8086 各个引脚的定义；
- （3）掌握部分：ALU 算术逻辑部件，缓冲寄存器，移位寄存器，计数器，累加器，程序计数器；
- （4）熟练掌握：74LS244 三态输出的双 4 位总线缓冲器。

### 3. 重点和难点

(1) 重点: CPU 通过总线联接存储器和 I/O 接口, 地址总线(Address Bus, AB): 用于传输地址信息; 数据总线(Data Bus, DB): 用于传输数据信息; 控制总线(Control Bus, CB): 用于传输控制信息;

(2) 难点: 无。

#### (三) 8086 系统结构

##### 1. 教学内容

8086 指令的基本含义、分类、特点及应用。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分: 机器、汇编、高级语言各自的特点;

(2) 理解部分: 8086 的寄存器结构;

(3) 掌握部分: 数据寄存器 AX、BX、CX、DX 的特点及用途; 段寄存器的功能; 标志寄存器 FR 的状态标志位;

(4) 熟练掌握: 8086 的工作模式及引脚特性。

### 3. 重点和难点

(1) 重点: 8086 微机系统的总线时序, 8086 中断操作, 8086、8088 中断向量表, 8086 如何响应可屏蔽中断;

(2) 难点: 通过逻辑地址计算物理地址。

#### (四) 8086 指令系统

##### 1. 教学内容

8086 汇编指令。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分: 数据交换指令; 堆栈指令; 换码指令;

(2) 理解部分: 立即寻址; 寄存器寻址; 存储器寻址;

(3) 掌握部分: 通用数据传送指令, 堆栈指令, I/O 指令, 算术运算指令, 逻辑运算指令, 移位指令;

(4) 熟练掌握: 控制转移指令, 处理器控制指令。

### 3. 重点和难点

(1) 重点: 汇编语言程序设计;

(2) 难点: 分支汇编程序设计, 循环汇编程序设计。

#### (五) CPU 与外设交换数据

##### 1. 教学内容

可编程并行接口 8255A。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分: 无条件传送方式, 查询传送方式, 中断传送方式;

(2) 理解部分: 外设和内存之间直接传送数据方式, DMA 传送方式;

(3) 掌握部分: 可编程并行输入、输出接口芯片 8255A 的引脚功能, 8255 内部结构;

(4) 熟练掌握: 数据总线缓冲器端口 A、B、C, A 组、B 组控制电路, 读/写控制逻辑。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：8255A 基本输入输出工作方式，8255 方式 0 的控制字；
- (2) 难点：8086 与 8255A 的线路连接，应用实际的汇编语言设计与编程。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	微型计算机理论教学	课堂教学	24 学时	1:1
二	汇编指令编程	实验教学	6 学时	1:1
三	微机原理应用问题	习题课教学	2 学时	1:1

## 四、课程其他教学环节要求

### (一) 实验教学：(6 学时)

- (1) 拆分字节程序汇编语言编写调试。
- (2) 简单分支程序汇编语言编写调试。
- (3) 循环程序汇编语言编写调试。

### (二) 习题课教学：(2 学时)

设计：利用 8255A 经三极管驱动继电器。

## 五、本课程与其他课程的联系

### (一) 先修课程：

电工技术、电子技术等。

### (二) 后修课程：

单片机原理与接口技术、生产实习、毕业设计等。

## 六、教学参考书目

1. 《微型计算机原理及应用》(第三版)，郑学坚编，清华大学出版社，2006
2. 《微机原理及应用》，宴寄夫编，西南交通大学出版社，2006

大纲撰写人：王普斌

大纲审阅人：王更柱

负责人：刘健

# x4040771 CAD/CAM 课程教学大纲

课程名称：CAD/CAM

英文名称：CAD/CAM

课程编号：x4040771

学时数：32

其中实验（实训）学时数：6                      课外学时数：0

学分数：2

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程

## 一、课程的性质和任务

课程的性质是专业选修课，任务是学习 CAD/CAM 的基本概念和 CAM 软件的基本应用。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

1. 理解 CAD/CAM 系统的组成和工作过程，了解 CAD/CAM 的发展与行业应用，重点是 CAD/CAM 系统的工作过程和机械 CAD/CAM 软件的功能与组成。

2. 理解 CAD/CAM 数据处理和数据结构的概念，了解常用的数据结构，掌握数据插值及曲线拟和的方法，理解二维图形变换的方法，重点是数据结构和图形变换的概念，难点是最小二乘法拟和。

3. 理解建模技术中线框建模、表面建模、实体建模的基本概念，了解特征建模和行为建模的概念，掌握检索式、派生式 CAPP 的建立方法，重点是建模技术和 CAPP 的基本概念。

4. 理解数控加工的基本概念和交互式数控自动编程的方法，掌握二维铣削加工和车削加工数控自动编程的方法、步骤和实际操作过程，重点是数控加工的基本概念和数控车铣 CAD/CAM 软件操作。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	CAD/CAM 的组成和工作过程	讲授	4	5:1
二	CAD/CAM 中的数据结构	讲授	6	5:1
三	建模技术和 CAPP	讲授	6	5:1
四	数控自动编程应用	讲授	10	5:1
五	CAD/CAM 实验	实验	6	

## 四、课程其他教学环节要求

课程设有 6 学时的实验环节，基本要求是使用 CAD/CAM 软件完成二维铣削加工的零件图形绘制、生成刀具路径和 NC 代码，并用数控铣床进行验证。

## 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：计算机绘图，机械制造基础

后续课程：数控技术，自动化加工技术

## 六、教学参考书目

- |              |     |         |      |
|--------------|-----|---------|------|
| 《计算机辅助设计与制造》 | 姚应学 | 高等教育出版社 | 2002 |
| 《机械 CAD/CAM》 | 明兴祖 | 化学工业出版社 | 2009 |

大纲撰写人：王普斌

大纲审阅人：王更柱

负责人：刘健

# x4040091 先进制造技术课程教学大纲

课程名称：先进制造技术

英文名称：Advanced Manufacturing Technology

课程编号：x4040091

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0                      课外学时数：0

学分数：2

适用专业：机械设计制造及其自动化    机械电子工程

## 一、课程的性质和任务

《先进制造技术》是机械设计制造及其自动化、机械电子工程专业选修课，将计算机技术、自动控制理论、数控技术、机器人、CAD/CAM 技术、CIM 技术以及网络通信技术等应用到机械制造与控制中，以完成工业环境的先进制造。先进制造技术是一门实践性、综合性很强的工程技术，涵盖制造自动化技术、微细加工技术、快速原型技术、工业机器人、虚拟制造技术、压电驱动与控制技术、绿色制造技术等诸多强大工程实践功能，以完成制造加工自动化，为学生在以后的机械制造自动化、智能控制、控制参数优化的学习奠定基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）制造自动化技术

#### 1. 教学内容

制造全过程的自动化。

#### 2. 基本要求

（1）了解部分：制造自动化的功能目标-TQCSE，会话编程、蓝图编程和 CAD/CAM 等面向车间的编程技术；

（2）理解部分：自动单机和刚性自动线，数控（NC）和计算机数控（CNC），制造过程的柔性和高效率，FMS 计算机控制系统；

（3）掌握部分：计算机集成制造（CIM）和计算机集成制造系统（CIMS），实时多任务计算机控制系统，采用超硬材料的刀具或磨具，利用高速、高精度、高自动化的制造设备，以提高切削速度来达到提高材料去除率、加工精度和加工质量的超高速加工；

（4）熟练掌握：计算并行化，模块专业化。

#### 3. 重点和难点

（1）重点：CNC 控制系统的硬件体系和功能模块的兼容性，软件的层次结构、模块结构、接口关系的规范标准。；

（2）难点：无。

### （二）微细加工与快速原型技术

#### 1. 教学内容

微机电系统与 RPM 技术。

## 2. 基本要求

(1) 了解部分：深层同步辐射 X 射线光刻、电铸制模和模铸复制成型，电子束加工的特点，激光加工的特点；

(2) 理解部分：微机械的特征，分离加工、结合加工、变形加工、材料处理或表面改性，激光加工机理，快速原型技术的基本原理；

(3) 掌握部分：微细加工工艺方法，电子束热效应加工，离子束溅射去除加工，离子束溅射镀膜加工，离子束注入加工，离子束曝光加工；

(4) 熟练掌握：电子束加工所需功率密度与基准时间和工件材料的相关性，光固化成形法 (SLA)，叠层实体制造 (LOM) 工艺，选择性激光烧结 (SLS) 工艺，熔融沉积制造 (FDM) 工艺。

## 3. 重点和难点

(1) 重点：电子束加工技术原理，电子束的热效应，RMP 的基本原理和实现；

(2) 难点：离子束的力效应及其溅射现象。

### (三) 工业机器人与虚拟制造

#### 1. 教学内容

VM 与工业机器人。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：气压传动机器人，液压传动机器人，电气传动机器人，复合式驱动机器人；

(2) 理解部分：工业机器人的机械系统、驱动系统、控制系统、智能系统，机器人的编程语言，虚拟样机技术，虚拟装配；

(3) 掌握部分：工业机器人的自由度，工业机器人工作空间，工业机器人的手部结构，虚拟制造的定义，以设计为中心的虚拟制造，以生产为中心的虚拟制造，以控制为中心的虚拟制造，几何建模技术，特征建模技术；

(4) 熟练掌握：工业机器人的基本参数和性能指标，虚拟制造系统的体系结构。

#### 3. 重点和难点

(1) 重点：齐次坐标与齐次变换，坐标轴方向的描述，平移算子，绕 x 轴旋转算子，绕 y 轴旋转算子，绕 z 轴旋转算子；

(2) 难点：直角坐标与向量运算，虚拟制造 (VM) 关键技术。

### (四) 压电驱动与绿色制造

#### 1. 教学内容

压电控制与绿色制造技术。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：压电驱动器的特点，绿色设计的方法；

(2) 理解部分：压电驱动器的基本原理与构成，圆环型超声波行波马达，超声波驻波马达，非接触超声波马达，绿色设计、清洁生产和绿色再制造；

(3) 掌握部分：利用逆压电效应形成动力驱动的压电马达，绿色制造的概念，绿色制

造的内涵；

(4) 熟练掌握：压电型精密驱动装置，步进式或蠕动式驱动机构。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：压电开关阀与压电伺服阀，电液开关阀与电液伺服阀；

(2) 难点：压电型前置驱动器，压电型高速开关，压电型电液伺服阀。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	先进制造技术理论教学	课堂教学	28 学时	1:1
二	CNC 编程	讲授教学	2 学时	1:1
三	先进制造技术应用问题	习题课教学	2 学时	1:1

## 四、课程其他教学环节要求

习题课教学：(2 学时)

设计：工业机器人轨迹编程。

## 五、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程：

电工技术、电子技术等。

(二) 后修课程：

生产实习、毕业设计等。

## 六、教学参考书目

1. 《先进制造技术》，李蓓智编，高等教育出版社，2007

2. 《工业机器人》，吴振彪编，华中科技大学出版社，2006

大纲撰写人：金学伟

大纲审阅人：王更柱

负责人：刘健

# x4040131 工业机器人课程教学大纲

课程名称：工业机器人

英文名称：Industrial Robot

课程编号：x4040131

学时数：32

其中实验（实训）学时数：4                      课外学时数：0

学分数：2

适用专业：机械设计制造及其自动化    机械电子工程

## 一、课程的性质和任务

《工业机器人》是机械设计制造及其自动化、机械电子工程专业选修课，将课堂教学与研究型教学相结合，使学生直观了解工业机器人基本结构，熟练掌握《工业机器人》的基本理论、齐次坐标变换和机械伺服控制设计方法，掌握机器人轨迹生成方法，获得解决复杂工程问题的专业知识和解决问题的方法、途径。

## 二、课程教学内容的要求、重点和难点

### （一）工业机器人概论

#### 1. 教学内容

工业机器人基本结构。

#### 2. 基本要求

- （1）了解部分：工业机器人概述；
- （2）理解部分：工业机器人基本结构；
- （3）掌握部分：机器人坐标形式；
- （4）熟练掌握：无。

#### 3. 重点和难点

- （1）重点：直角坐标机器人、圆柱坐标机器人、球坐标机器人、关节型机器人；
- （2）难点：无。

### （二）机器人运动学

#### 1. 教学内容

齐次坐标变换基本理论。

#### 2. 基本要求

- （1）了解部分：连杆参数及连杆坐标系的建立，反向运动学；
- （2）理解部分：齐次坐标及对象物的描述；
- （3）掌握部分：机器人自由度，平移算子，x轴旋转算子，y轴旋转算子，z轴旋转算子，工具坐标系，定坐标系；
- （4）熟练掌握：工业机器人运动学方程。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：从固定参考系到手部坐标系的各连杆坐标系之间的变换矩阵的连乘，以固定坐标系为参考左乘算子，以动坐标系为参考右乘算子；

(2) 难点：无。

#### (三) 静力计算及动力学分析

##### 1. 教学内容

雅克比矩阵的应用。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：工业机器人的自锁条件；

(2) 理解部分：通过雅克比矩阵计算操作空间的速度，利用雅克比矩阵的转置计算关节空间的扭矩；

(3) 掌握部分：已知外界环境对机器人手部作用力，即手部端点力，求相应的满足静力平衡条件的关节驱动力矩；

(4) 熟练掌握：拉格朗日方程。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：雅克比矩阵，刚体静力平衡，关节驱动力矩的计算，工业机器人速度分析和静力分析，操作空间的坐标几何表达；

(2) 难点：工业机器人的几何坐标的正确计算。

#### (四) 工业机器人控制

##### 1. 教学内容

工业机器人机械、伺服、控制系统。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：工业机器人参数指标，工业机器人的机身、臂部、腕部、手部设计；

(2) 理解部分：工业机器人驱动部分的谐波齿轮结构与特点，伺服驱动的开环、闭环、半闭环控制；

(3) 掌握部分：工业机器人轨迹生成指令，点到点运动指令，直线插补指令，圆弧插补指令，逻辑控制指令；

(4) 熟练掌握：PID的参数控制，脉冲编码器的位置与速度控制。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：工业机器人语言程序设计；

(2) 难点：脉冲编码器的四倍频控制原理。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	工业机器人理论教学	课堂教学	26 学时	1:1
二	工业机器人编程	实验教学	4 学时	1:1
三	工业机器人应用问题	习题课教学	2 学时	1:1

#### 四、课程其他教学环节要求

(一) 实验教学：(4 学时)

钻孔自动化流水作业线机械手运动控制程序的设计。

(二) 习题课教学：(2 学时)

设计：机器人运动学方程的建立。

#### 五、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程：

线性代数、高等数学等。

(二) 后修课程：

生产实习、毕业设计等。

#### 六、教学参考书目

《工业机器人》，韩建海编，华中科技大学出版社，2012

大纲撰写人：李世国

大纲审阅人：王更柱

负责人：刘健

# x4040841 机电一体化系统设计课程教学大纲

课程名称：机电一体化系统设计

英文名称：Design of Mechatronic System

课程编码：x4040841

学时数：32

其中实践学时数：6          课外学时数：0

学分数：2

适用专业：机械电子工程

## 一、课程性质和任务

《机电一体化系统设计》课程是机械电子工程机电方向的一门专业选修课。本课程在先修课程的基础上，从系统工程观点出发，研究机电一体化产品的各组成要素之间的关系，实现系统功能的目的。通过本课程的学习，使学生掌握机电一体化相关技术及其相互之间联系，使学生掌握机电一体化系统设计的基本方法，使学生清楚地认识到先修课程是机电一体化系统的基本要素，培养学生运用基础理论解决实际问题的综合能力，培养学生具有设计机电一体化产品的能力，培养学生具有使用，维修机电产品的能力

## 二、课程教学内容、基本要求、重点和难点

### （一）机电一体化系统概述

#### （1）教学内容

机电一体化系统的概念机组成

#### （2）基本要求

1. 了解机电一体化的概念，发展和应用实例。
2. 掌握机电一体化系统的组成及各部分作用。
3. 了解机电一体化的技术基础。
4. 了解传感器与计算机接口技术。

#### （3）重点与难点

重点：机电一体化的组成及作用

### （二）机电一体化系统中的电源

#### （1）教学内容

机电一体化系统中电源的工作原理及应用。

#### （2）基本要求

1. 了解机电一体化系统中的电源。
2. 掌握电源的定义、分类及其配置。

#### （3）重点与难点

重点：机电一体化系统中电源配置

### **(三) 机电一体化系统中的传感器**

#### **(1) 教学内容**

机电一体化系统中的传感器的工作原理及应用。

#### **(2) 基本要求**

1. 了解机电一体化系统中的检测单元。
2. 了解传感器的基本用途、组成及其发展。
3. 掌握常用传感器结构与基本原理
4. 传感器最小二乘拟合计算

#### **(3) 重点与难点**

1. 重点：线位移传感器，角位移传感器，转速传感器，压力传感器，热电偶传感器
2. 难点：传感器最小二乘拟合

### **(四) 机电一体化系统中的执行器**

#### **(1) 教学内容**

机电一体化系统中的执行器的工作原理及应用。

#### **(2) 基本要求**

1. 掌握直流电机及其调速控制方法。
3. 掌握异步电动机工作原理及控制方式。
4. 掌握步进电机的工作原理及运行特性及性能指标。
5. 了解伺服电机原理及驱动方法。

#### **(3) 重点与难点**

1. 重点：步进电机的工作原理，通电方式，步距角及 PWM 调速原理。
2. 难点：步进电机的工作原理及其调速方式。

### **(五) 机电一体化系统中的机构设计**

#### **(1) 教学内容**

机电一体化系统中的机械系统部件的选择与设计。

#### **(2) 基本要求**

1. 了解机械传动部件及其基本传动形式。
2. 丝杠螺母机构的基本传动形式。
3. 常用传动部件和机构。

#### **(3) 重点与难点**

重点：丝杠螺母有效行程计算方法。

### **(六) 机电一体化系统中的控制器**

#### **(1) 教学内容**

机电一体化系统中的控制器的工作原理及应用。

#### **(2) 基本要求**

1. 了解 PLC 的工作原理。
2. 掌握 PLC 的编程语言和程序结构。
3. 了解单片机工作原理。

4. 了解单片机的编程语言和程序结构。

**(3) 重点与难点**

重点：PLC 和单片机的工作原理和编程语言。

**(七) 机电一体化系统分析与设计**

**(1) 教学内容**

机电一体化系统的稳态与动态设计以及可靠性、安全性设计。

**(2) 基本要求**

1. 了解机电一体化系统动态设计考虑方法。
2. 了解机电一体化可靠性、安全性设计方法。
3. 了解机床的机电一体化改造设计方案。

**(3) 重点与难点**

重点：机电一体化系统改造及性能分析。

**三、教学方式及学时分配**

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	机电一体化系统概述	课堂教学	2	1:0.25
二	机电一体化系统中的电源	课堂教学	4	1:0.25
三	机电一体化系统中的传感器	课堂教学	4	1:0.25
四	机电一体化系统中的执行器	课堂教学	4	1:0.25
五	机电一体化系统中的机构设计	课堂教学	4	1:0.25
六	机电一体化系统中的控制器	课堂教学	4	1:0.25
七	机电一体化系统分析与设计	课堂教学	2	1:0.25
八	机电一体化系统的各部份选择及应用	实践教学	6	1:0.25
九	机电一体化系统中的应用及计算	课堂作业	2	1:0.25

**四、课程其他教学环节要求**

**(一) 实践教学**

电机 Y- $\Delta$ 启动控制电路 PLC 设计

要求：熟悉 PLC 的基本编程指令，根据要求编程梯形图程序。

自动送料装车系统控制

要求：学会 PLC 高级编程指令，根据要求编程梯形图程序。

工件钻孔流水线自动控制

要求:学会顺序编程指令, 根据要求编写顺序程序。

#### (二) 课堂作业

作业 1: 机电一体化系统电源配置应用

作业 2: 传感器相关计算

作业 3: 传感器最小二乘拟合计算

作业 4: 步进电机转速及步距角计算

作业 5: PLC 程序设计

### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程: 电工技术, 电子技术, 机械设计基础, 机械原理等

后续课程: 数控技术, 电器与 PLC 控制技术

### 六、建议教材及教学参考书目

《机电一体化系统设计》, 张建民编著, 高等教育出版社, 2014 版

《机电一体化概论》, 于爱兵主编, 机械工业出版社, 2013 版

《机电一体化控制技术与系统》, 计时鸣主编, 西安电子科技大学出版社, 2009 版

大纲撰写人: 王 鹤

大纲审阅人: 金学伟

负 责 人: 刘 健

# x4040231 工程经济课程教学大纲

课程名称：工程经济

英文名称：Engineering Economics

课程编号：x4040231

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械设计制造及自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质和任务

本课程是机械类专业的一门选修课，是为适应市场经济的需要而产生的一门技术科学和经济科学相互渗透的边缘学科。通过本课程的学习，可以培养工程技术人员经济意识，增强经济观念，能运用工程经济的基本知识、基本理论和基本技能，以市场为前提，以经济为目标，技术为手段，对多种投资方案进行经济评价、比较和优选。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

根据本课程的性质、目的和任务，学生学习本课程的教学内容应达到如下基本要求：

### （一）工程经济学概论

了解工程经济学的含义，工程经济学的产生与发展，工程经济学的研究对象，工程经济分析的一般过程，掌握工程经济分析的基本原则。

重点：工程经济分析的基本原则。

### （二）工程经济要素

掌握工程经济要素的基本构成，熟练掌握项目投资的构成与估算，产品成本和费用的构成及计算，了解现行税制主要税金的构成及计算。

重点：项目投资的构成，产品成本和费用的构成。

### （三）工程项目经济预测

了解项目经济预测的概念，项目经济预测分类、步骤和方法，掌握定性预测方法，定量预测方法。

### （四）资金的时间价值

深刻理解资金的时间价值的基本概念，熟练掌握资金时间价值复利计算的基本公式，了解名义利率与实际利率，熟练掌握资金时间价值基本公式的应用。

重点：资金的时间价值，资金时间价值复利计算的基本公式。

难点：资金时间价值基本公式的应用。

### （五）单方案评价

了解项目的计算期和现金流量表，掌握投资回收期，投资收益率，了解净年值、净终值，熟练掌握净现值，内部收益率。

重点：净现值，内部收益率。

难点：净现值，内部收益率。

#### （六）多方案评价

了解方案类型和方案组合，掌握互斥方案的比较与选择，了解独立方案的选择，一般相关方案的比选。

重点：互斥方案的比较与选择。

#### （七）不确定性分析

了解不确定性分析的基本概念，敏感性分析，概率分析，掌握盈亏平衡分析。

重点：掌握盈亏平衡分析。

#### （八）建设项目可行性研究与经济评价

掌握什么是可行性研究，了解可行性研究的阶段、主要内容和工作程序，掌握可行性研究报告的编制，建设项目的财务评价，建设项目的国民经济评价，建设项目的的环境评价。

重点：可行性研究报告的编制。

难点：建设项目的财务评价。

#### （九）价值工程

掌握价值工程的基本原理，熟练掌握价值工程对象选择，了解情报资料收集，掌握功能分析、整理和评价，了解改进方案的制定与评价。

重点：价值工程对象选择。

#### （十）设备磨损的补偿

掌握设备磨损形式及规律，设备磨损的补偿方式，设备的更新。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	工程经济学概论	讲授	2	2:1
二	工程经济要素	讲授	4	2:1
三	工程项目经济预测	讲授	2	2:1
四	资金的时间价值	讲授	6	2:1
五	单方案评价	讲授	4	2:1
六	多方案评价	讲授	4	2:1
七	不确定性分析	讲授	2	2:1
八	建设项目可行性研究与经济评价	讲授	2	2:1
九	价值工程	讲授	4	2:1
十	设备磨损的补偿	讲授	2	2:1

### 四、课程其他教学环节要求

作业的基本要求：布置习题的题型为问答题。每部分留 1~2 题。

### 五、本课程与其他课程的联系

在本课程学习之前，学生应先修《机械制造技术基础》等课程，通过本课程的学习，为后续的毕业设计奠定基础。

## 六、教学参考书目

1. 《工程经济学》于立君主编 机械工业出版社 2003
2. 《工程经济》陈锡璞主编 机械工业出版社 2000
3. 《工程经济》王英、郑筠等编 中国科学技术出版社 2001

大纲撰写人：高旭

大纲审阅人：王更柱

负责人：刘健

# x4040241 3D 工程设计课程教学大纲

课程名称：3D 工程设计

英文名称：3D Engineering Design

课程编号：x4040241

学时数：24

其中实验（实训）学时数：12

课外学时数：0

学分数：1.5

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质和任务

本课程是为机械设计制造及自动化专业学生开设的一门选修课。课程提供机械设计中三维工程表达方面的计算机辅助设计能力的培养，以利于设计师在不同设计阶段恰当地表达设计思想，进而实现其与工程师和客户间的良好沟通。主要任务是培养学生利用计算机技术进行三维产品建模、装配设计和二维工程图样生成、产品模型的动画表现的理论、技巧和这些技术的最新发展动态。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

本课程的主要教学内容包括 3D 工程设计概述和三维产品设计两个部分。以便培养学院了解 3D 工程设计的一般流程，理解 3D 工程设计的基本理论和框架，掌握 3D 工程设计的及本方法，熟练掌握零件建模、装配设计和工程图设计的方法。

第一部分：3D 工程设计概述

1、基本要求：本部分主要完成 3D 工程设计基础知识和技术发展情况介绍等内容的教学。

2、重点和难点：3D 工程设计的概念、方式和系统组成。

第二部分：产品三维设计

1、基本要求：本部分主要介绍进行产品三维建模、装配设计和工程图生成的基本理论和方法，并掌握一个建模软件（Solid Works 系统）的使用方法，是本课程的主要内容。

2、重点和难点：产品三维建模。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	第一部分 工程设计概述	讲授	2	
2	工程设计基本知识			
3	工程设计系统			
4	工程设计及其应用	讲授 演示		
5	第二部分 Solid Works 系统系统概述：介	讲	10	1:1

	绍 Solid Works 系统的产生、发展、功能和特点、模块、使用环境和安装	授		
6	Solid Works 系统的使用基础：介绍 Solid Works 系统的用户界面组成和使用方法、鼠标的使用等			
7	Solid Works 系统二维草绘模式：介绍 Solid Works 系统系统的二维草图绘制和编辑的基本环境和方法			
8	Solid Works 系统三维造型设计：介绍系统的三维造型设计基础、特征、基本实体特征的建立、放置实体特征的建立、特征的编辑和修改			
9	Solid Works 系统曲面特征的建立和编辑：介绍系统曲面特征的建立和编辑			
10	Solid Works 系统装配设计			
11	Solid Works 系统工程图设计			
12	Solid Works 系统高级技术：介绍系统的环境设置、数据交换、模型材质编辑和渲染			
13	上机练习：每部分内容后都需要安排	上机	12	1:1

#### 四、课程其他教学环节要求

3D 工程设计课程是一个理论性和实践性较强的课程，除课堂教学环节外，本课程还包含上机实训和期末大作业环节。

1、上机实训环节的内容、方式和要求详见实训教训大纲

2、期末大作业环节的内容、方式和要求见下表：

内容	要求	方式	学时
使用 Solid Works 系统制作一个产品的 3D 模型	将设计手段与设计过程有机结合。独立按时完成。	可结合上机实践在课内完成，鼓励在课外独立上机完成	6

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程为综合性的边缘学科，与计算机基础、高等数学、工程图学、三维造型、机械设计等课程间存在密切的联系。由于本课程将使用计算机基础和高等数学、造型课程的相关知识，并为课程、毕业设计等环节服务，建议 3D 工程设计课程开设在三年级。

1、开设本课程前学员应掌握的课程及内容：

- (1) 计算机基础科学：掌握计算机的工作原理和组成、操作系统的使用及网络知识
- (2) 高等数学及工程数学：有关曲线、曲面方程等内容
- (3) 工程图学：画法几何、投影制图和机械制图内容

(4) 几何造型：几何建模的方法和理论知识

2、本课程与后续课程的关系：

(1) 课程设计：提供表现手段的支持

(2) 毕业设计：提供完成设计思想表达和绘制工程图样的工具

## 六、教学参考书目

本课程涉及的教学内容更新较快，软件升级频繁，因此课程教学参考书内容调整较快。建议采用以下书目作为教学用参考书，并鼓励学员尽量多地阅读相关的书籍以进一步扩展知识面，获取最新信息。

序号	书 名	作者	出版社	出版时间	版次
1	《机械 CAD 与 Solid Works 三维计算机辅助设计》	黄康	中国科技大学出版社	2005 年 9 月	第一版

大纲撰写人：冯永军

大纲审阅人：冯永军

负 责 人：黄秋波

# x4040281 现代设备管理课程教学大纲

课程名称：现代设备管理

英文名称：modern equipment management

课程编码：x4040281

学时数：24

其中实践学时数：0                      课外学时数：0

学分数：1.5

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质和任务

《现代设备管理》是机械设计制造及其自动化、机械电子工程和机械工程专业的专业选修课。

《现代设备管理》涉及到工程技术、投资经济、管理科学等多门学科的知识，如今已发展成为一门独立的综合性学科。我国从 20 世纪 70 年代末引入了这一学科以及相应的其它设备管理和维修方面的管理方法和技术，对推动我国的现代设备管理起到了很大作用。本课程是将设备寿命周期全过程的管理作为设备管理的主要内容。着眼于培养能适应今后更高要求的设备管理方面的管理人才和技术人才。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）设备管理总论

#### 1. 教学内容

现代设备的特征、设备管理的发展过程、设备管理的意义、现代企业管理的内容、设备寿命周期的理论

#### 2. 基本要求

- （1）了解部分：现代设备的特征、设备管理的意义；
- （2）理解部分：现代企业管理的内容；
- （3）掌握部分：设备管理的发展过程；
- （4）熟练掌握：设备寿命周期的理论。

#### 3. 重点和难点

- （1）重点：设备管理的发展过程；
- （2）难点：无。

### （二）设备的经济规划与投资预测

#### 1. 教学内容

设备的经济规划、投资方案的经济评价、设备合理使用期的估算、设备投资预测、规划的可行性研究、投资项目的呈报与审批。

#### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：设备的经济规划、投资项目的呈报与审批；
- (2) 理解部分：设备投资预测、规划的可行性研究；
- (3) 掌握部分：设备合理使用期的估算；
- (4) 熟练掌握：投资方案的经济评价；

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：投资方案的经济评价、设备合理使用期的估算；
  - (2) 难点：设备合理使用期的估算；
- (三) 技术方案的规划和评价

#### 1. 教学内容

设备功能分析、设备的结构系统分析、设备的选型和购置。

#### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：无
- (2) 理解部分：设备的选型和购置；
- (3) 掌握部分：设备的结构系统分析；
- (4) 熟练掌握：设备功能分析。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：设备功能分析；
- (2) 难点：无。

#### (四) 设备安装与验收

#### 1. 教学内容

生产布局、设备安装、设备安装后的试运转及验收。

#### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：生产布局
- (2) 理解部分：设备安装后的试运转及验收；
- (3) 掌握部分：设备安装；
- (4) 熟练掌握：设备安装中的找平、找正、找标高的方法和运用的工具。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：设备安装中的找平、找正、找标高的方法和运用的工具；
- (2) 难点：无。

#### (五) 设备的使用与维护

#### 1. 教学内容

设备的使用、设备的维护、设备功能检查、设备的磨损与润滑管理、设备维护的技术经济指标。

#### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：设备维护的技术经济指标；
- (2) 理解部分：设备的使用、设备功能检查；
- (3) 掌握部分：设备的维护；
- (4) 熟练掌握：设备的磨损与润滑管理

### 3. 重点和难点

(1) 重点：设备的维护、设备的磨损与润滑管理；

(2) 难点：无

#### (六) 设备故障和诊断

##### 1. 教学内容

故障的概念、故障的典型模式和原因、故障分析与改进管理、诊断技术和状态监测。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：故障的概念；

(2) 理解部分：诊断技术和状态监测；

(3) 掌握部分：故障分析与改进管理；

(4) 熟练掌握：故障的典型模式和原因。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：故障分析与改进管理、故障的典型模式和原因；

(2) 难点：无。

#### (七) 设备的可靠性管理

##### 1. 教学内容

系统可靠性计算公式、平均寿命和常用的故障分布函数、设备可靠性设计、设备维修性。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：设备维修性；

(2) 理解部分：设备可靠性设计；

(3) 掌握部分：系统可靠性计算公式；

(4) 熟练掌握：平均寿命和常用的故障分布函数。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：系统可靠性计算公式、平均寿命和常用的故障分布函数；

(2) 难点：平均寿命和常用的故障分布函数。

#### (八) 设备修理和零件修复技术

##### 1. 教学内容

设备维修的内容体系、机械设备的磨损及对策、零件修复技术。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：无；

(2) 理解部分：设备维修的内容体系；

(3) 掌握部分：零件修复技术；

(4) 熟练掌握：机械设备的磨损及对策。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：机械设备的磨损及对策；

(2) 难点：无。

#### (九) 设备的折旧、改造与更新

##### 1. 教学内容

折旧的理论、方法和政策；设备的技术改造和更新。

## 2. 基本要求

- (1) 了解部分：无；
- (2) 理解部分：设备的技术改造和更新；
- (3) 掌握部分：折旧的理论和政策；
- (4) 熟练掌握：折旧的方法。

## 3. 重点和难点

- (1) 重点：折旧的方法；
- (2) 难点：无。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	设备管理总论	课堂教学	2 学时	2: 1
二	设备的经济规划与投资预测	课堂教学	4 学时	2: 1
三	技术方案的规划和评价	课堂教学	4 学时	2: 1
四	设备安装与验收	课堂教学	2 学时	2: 1
五	设备的使用与维护	课堂教学	4 学时	2: 1
六	设备故障和诊断	课堂教学	2 学时	2: 1
七	设备的可靠性管理	课堂教学	2 学时	2: 1
八	设备修理和零件修复技术	课堂教学	2 学时	2: 1
九	设备的折旧、改造与更新	课堂教学	2 学时	2: 1

### 四、课程其他教学环节要求

大作业论文建议题目 (1)：设备管理发展趋势浅析

大作业论文建议题目 (2)：设备管理与可靠性工程

大作业论文建议题目 (3)：设备管理与故障诊断

大作业论文建议题目 (4)：设备折旧在设备管理中的作用

### 五、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程：

高等数学、概率论与数理统计等。

(二) 后修课程：

工程方案设计、毕业设计等。

### 六、教学参考书目

(一) 教材：

1. 《现代设备管理》，沈永刚编，机械工业出版社，2010。

(二) 参考书:

1. 《质量管理学》，温德成，机械工业出版社，2013；
2. 《现代企业设备管理》，张友诚编，中国计划出版社，2006。

大纲撰写人：邓祥伟

大纲审阅人：韩 冰

负 责 人：刘 健

# x4040331 液力传动课程教学大纲

课程名称：液力传动

英文名称：Fluidrive

课程编号：X4040331

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0

课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械电子工程

## 一、课程的性质和任务

性质：本课程为机械工程与自动化专业选修课。

任务：通过本门课的学习，能够真正地指导实践，使学生可以进行液力传动装置的分析、选用和设计，并解决生产和使用中所遇到的实际问题。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）、液力传动基础知识

基本要求：

了解液力传动的基本概念和工作原理；

掌握液力传动与液压传动的区别；

难点：液力传动的流体力学基础；

### （二）、液力偶合器

基本要求：

掌握液力偶合器的结构组成、工作原理和特性；

了解液力偶合器与动力机共同工作的特性；

重点：液力偶合器特性；

难点：液力偶合器的应用、选择和设计；

### （三）、液力变矩器

基本要求：

掌握液力变矩器的结构组成、工作原理和特性；

了解液力变矩器与动力机共同工作的特性；

重点：液力变矩器特性；

难点：液力变矩器的应用、选择和设计；

### （四）、液力机械传动装置

基本要求：

掌握液力机械传动的类型与特点；

熟练自动变速器的结构与工作原理；

了解自动变速器车辆的特点；

重点：液力机械传动的类型与特点；

难点：自动变速器的结构与工作原理；

#### （五）、液力传动工作油

基本要求：

掌握液力传动工作油在使用中的注意事项；

熟练液力传动工作油的产品介绍；

重点：变矩器专业油的选择；

难点：变矩器专业油的选择；

#### （六）、液力传动元件的使用与维护

基本要求：

掌握液力元件的维修与保养；

重点：液力元件的维修与保养；

难点：液力元件的维修与保养；

### 三、教学方式及学时分配

教 学 内 容	教学方式	学时
第一章 绪论	讲授	2
第二章 液力传动基本概念及流体力学基础	讲授	2
第三章 液力耦合器的结构及工作原理	讲授	2
液力耦合器的特性	讲授	2
液力耦合器的分类、特点	讲授	2
液力耦合器的应用、选择和设计	讲授	2
液力耦合器在实际工程中的实践应用	讲授	2
第四章 液力变矩器的工作原理与特性	讲授	2
液力变矩器的分类、结构和特点	讲授	2
液力变矩器常用设计方法及补偿冷却系统	讲授	2
第五章 液力机械传动装置类型与特点	讲授	2
自动变速器工作原理	讲授	2
第六章 液力传动工作油发展及性能分析	讲授	2

液力传动工作中的注意问题	讲授	2
第七章 液力传动元件的使用和维护	讲授	2
常见故障及排除方法	讲授	2

#### 四、课程其他教学环节要求 ( 无 )

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程先修液压与气压传动、机械工程控制基础。

#### 六、教学参考书目

- 《液力传动》 赵静一、王巍 编著 机械工业出版社 2007 年  
《液力传动》 李有义 编著 哈工大出版社 2007 年

大纲撰写人: 徐 会

大纲审阅人: 王更柱

负 责 人: 刘 健

# x4040561 单片机原理与接口技术课程教学大纲

课程名称：单片机原理与接口技术

英文名称：Microcontroller Principles and I/O Interfaces

课程编号：X4040561

学时数：32

其中实验（实训）学时数：6                      课外学时数：0

学分数：2

适用专业：机械设计制造及自动化、机械电子工程

## 一、课程的性质和任务

课程的性质是专业选修课，任务是学习单片机的基本原理和 I/O 接口的基本应用。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

1. 理解单片机的硬件结构和存储器配置，了解单片机的时序、时钟电路和工作方式，掌握单片机的引脚功能及最小系统的构成，重点是全面理解单片机的体系结构和工作原理，难点是对单片机、存储器、引脚功能的理解。

2. 了解单片机的指令格式和寻址方式，理解数据传送、算术逻辑运算、控制转移和位操作指令的执行过程，掌握 C51 运算符、表达式、控制语句和结构化程序设计，重点是 C51 程序设计，难点是对单片机指令、C51 语句执行过程的理解。

3. 掌握单片机并口、定时计数、中断、串口的应用电路设计和 C51 程序设计，重点是应用电路设计和 C51 程序设计，难点是单片机外部中断和定时计数中断的应用。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	单片机的硬件结构和工作原理	讲授	6	4:1
二	单片机的指令系统及 C51 编程	讲授	8	5:1
三	单片机的内部功能单元及应用	讲授	12	5:1
四	并口、定时、串口实验	实验	6	

## 四、课程其他教学环节要求

课程设有 6 学时的实验环节，基本要求是使学生熟悉单片机接口电路，并使用 C51 软件完成单片机并口、定时计数、串行通信的程序设计，然后在单片机硬件系统中进行验证。

## 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：电工技术

后续课程：机电系统计算机控制，机电传动与控制

## 六、教学参考书目

《单片机原理及应用技术》，万隆，清华大学出版社，2010

《单片机原理及应用：基于 Proteus 和 Keil C》，林立，电子工业出版社，2009

大纲撰写人：王普斌

大纲审阅人：王更柱

负责人：刘健

# x4040591 机电系统计算机控制课程教学大纲

课程名称：机电系统计算机控制

英文名称：Computer Control Technology of Electromechanical System

课程编码：x4040591

学时数：32

其中实践学时数：0                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械电子工程

## 一、课程的性质、目的和任务

本课程属于机械电子专业的选修课。该课程以系统的观点，研究如何在满足稳定性、快速性、准确性等性能指标条件下对机械设备进行控制。可为学生工作后从事机电一体化产品的设计和应用打下坚实的基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）绪论

了解机电系统计算机控制的发展，熟悉计算机控制系统的组成、分类和基本要求，掌握建立机械传动系统动力学模型。

重点：机械传动系统动力学模型的建立。

难点：机械传动机构的简化。

### （二）信号采样与 $z$ 变换理论

正确理解信号采样与保持，熟练掌握拉氏变换、 $z$  变换及  $z$  逆变换。

重点： $z$  变换。

难点： $z$  逆变换。

### （三）计算机控制系统分析

正确理解脉冲传递函数，熟练掌握计算机控制系统的稳定性、误差和动态响应性能分析。

重点：计算机控制系统稳定性判定。

难点：计算机控制系统 Jury 稳定判据列 Jury 阵。

### （四）数字控制器的模拟设计方法

正确理解 PID 控制规律的离散化、数字 PID 控制器的参数整定，掌握 PID 调节器参数对控制系统性能的影响和数字 PID 控制器的设计。

重点：PID 控制规律的离散化。

难点：PID 调节器参数对控制系统性能的影响。

### （五）数字控制器的直接设计方法

了解最少拍随动系统，正确理解一般系统最少拍无差系统的稳定性，掌握最少拍无纹波系统的设计。

重点：最少拍无纹波系统的设计。

难点：一般系统最少拍无差系统的稳定性考虑

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	讲授	2	1:1
二	信号采样与 z 变换理论	讲授	10	2:1
三	计算机控制系统分析	讲授	8	2:1
四	数字控制器的模拟设计方法	讲授	4	1:1
五	数字控制器的直接设计方法	讲授	8	2:1

### 四、课程其他教学环节要求

#### 1. 实验

本课程理论性强，暂无实验安排

#### 2. 作业

拉氏变换、z 变换和 z 逆变换需要计算熟悉，因此布置相当的作业以增强学生一定的求解计算的能力。Jury 稳定性判定也需要一定的求解计算能力。

作业成绩占总成绩一定比例。

### 五、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课程有：《微型计算机原理及应用》、《机械工程控制基础》等

### 六、教学参考书目

- 《机电系统计算机控制》 陈维山 编著 哈尔滨工业大学出版社 2002 年  
《计算机控制系统》 高金源 编著 清华大学出版社 2007 年

大纲撰写人：于克强

大纲审阅人：金学伟

负责人：刘健

# x4040601 液压系统安装维护与管理课程教学大纲

课程名称：液压系统安装维护与管理

英文名称：Hydraulic system installation maintenance and management

课程编号：x4040851

学时数：32

其中实验（实训）学时数：                    课外学时数：

学分数：2.0

适用专业：机械电子工程

## 一、课程的性质和任务

本课程是一门专业课选修课，通过本课程的学习，可以使学生对安装使用、维护与管理有一定的初步认识，能在此基础上对液压系统工作原理进一步深入理解，并为以后工作中对液压设备故障检查维护打好基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）、概述

- 1、液压系统管理体系及其基础
- 2、了解液压系统使用管理目的、液压系统管理体系及其基础

### （二）、液压传动系统安装调试与运行维护

基本要求：

- 1、掌握液压系统的安装过程
- 2、了解液压系统运行维护。

重点：液压系统的清洗步骤。

难点：液压系统的调试。

### （三）、液压系统的故障分析及其处理

基本要求：

- 1、了解液压油的污染与控制；
- 2、掌握液压泵的故障诊断、液压阀的故障与控制、液压辅助元件的故障排除；
- 3、掌握、液压系统的泄漏问题、液压系统的故障诊断；

重点：故障诊断、故障排除。

难点：掌握液压泵的故障诊断、液压阀的故障与控制。

### （四）、液压系统故障实例

重点：故障实例。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	第1章 概述	讲授	2	2: 1
2	第2章 液压传动系统安装调试与运行维护 液压系统的安装	讲授	2	2: 1
3	液压系统的安装	讲授	2	2: 1
4	液压系统的安装	讲授	2	2: 1
5	液压系统的清洗	讲授	2	2: 1
6	液压系统的调试	讲授	2	2: 1
7	液压系统运行维护	讲授	2	2: 1
8	第3章 液压系统的故障分析及其处理 液压油的污染与控制	讲授	2	2: 1
9	液压执行元件的故障与控制	讲授	2	2: 1
10	液压泵的故障诊断	讲授	2	2: 1
11	液压阀的故障与控制	讲授	2	2: 1
12	电液伺服阀的故障排除 液压辅助元件的故障排除 液压系统的泄漏问题	讲授	2	2: 1
13	液压系统的故障诊断	讲授	2	2: 1
14	第4章 液压系统故障实例 液压系统故障实例1	讲授	2	2: 1
15	液压系统故障实例2	讲授	2	2: 1
16	考试		2	

#### 四、课程其他教学环节要求

三次大作业，查找液压系统相关维护的文摘等。使学生对各种液压相关知识有所了解。

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程先修液压与气压传动、自动控制原理。

#### 六、教学参考书目

- 1 液压与气压传动系统安装调试、运行维护及故障检修技术实用手册  
银声音像出版社 2004年
- 2 液压密封件设计生产工艺、密封新技术与密封件检测试验、维护保养实务全书  
吉林摄影出版社 2003年
- 3 液压设备创新设计与生产制造及质量检验技术标准实施手册  
安徽文化出版社 2004年
- 4 液压设备设计、生产、技术改进与故障诊断监测及国内外标准规范实用手册  
北方工业出版社 2006年
- 5 液压件(阀)、液压机械设计图集与生产新技术新工艺及质量缺陷控制检验检测实用手册

华北通用机械出版社 2005 年

大纲撰写人：陈晓红

大纲审阅人：王更柱

负 责 人：刘 健

# x4040861 冶金设备液压系统课程教学大纲

课程名称：冶金设备液压系统

英文名称：Hydraulic System of Metallurgical equipment

课程编号：x4040861

学时数：32

学分数：2

适用专业：机械电子工程

## 一、课程的性质、目的和任务

冶金设备液压系统是机械电子工程专业液压方向的一门专业选修课,通过对本门课程的学习,了解冶金、工程建筑机械等设备液压系统的工作原理,使学生能够独立掌握复杂液压系统的分析方法,加强学生液压系统的设计能力,提高液压系统出现故障时学生分析问题解决问题的能力,加深对各个领域的液压系统及其特点的了解,为学生今后工作中应用液压技术奠定良好的基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### 第1部分 冶金设备液压系统

- (一) 高炉料流调节阀电液控制系统
- (二) 高炉料钟启闭机构液压系统
- (三) 炼钢电弧炉液压系统
- (四) 带钢跑偏液压控制系统
- (五) 钢管张力减径机液压调速机
- (六) 连铸机液压传动系统
- (七) 打包机液压传动系统
- (八) 小型钢坯步进式加热炉液压传动系统

### 第2部分 工程建筑机械液压系统

- (九) QY-8 型汽车起重机液压系统
- (十) YW-40 挖掘机液压系统
- (十一) TY180 推土机液压系统
- (十二) YZ12 型全液压振动压路机液压系统
- (十三) 矿用自卸车液压系统
- (十四) CPQ-2 型叉车液压系统

## 三、教学方式及学时分配

序号	教 学 内 容	学时分配	教学方式	辅导答疑
一	高炉料流调节阀电液控制系统	2	讲授	2: 1

二	高炉料钟启闭机构液压系统	2	讲授	2: 1
三	炼钢电弧炉液压系统	2	讲授	2: 1
四	带钢跑偏液压控制系统	1	讲授	2: 1
五	钢管张力减径机液压调速系统	1	讲授	2: 1
六	连铸机液压传动系统	2+1	讲授	2: 1
七	打包机液压传动系统	2+1	讲授	2: 1
八	小型钢坯步进式加热炉液压传动系统	2	讲授	2: 1
九	QY-8 型汽车起重机液压系统	2+1	讲授	2: 1
十	YW-40 挖掘机液压系统	2+1	讲授	2: 1
十一	TY180 推土机液压系统	2	讲授	2: 1
十二	YZ12 型全液压振动压路机液压系统	2	讲授	2: 1
十三	矿用自卸车液压系统	2	讲授	2: 1
十四	CPQ-2 型叉车液压系统	2	讲授	2: 1

#### 四、课程各教学环节的要求

每周固定 2 小时答疑，每节课后布置 2 张液压系统原理图。要求独立分析，看懂图形符号所表示的元件，熟悉整个液压系统的工作过程。

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：《液压与气压传动》、《液压伺服系统》、《控制工程基础》

#### 六、教材和参考书

《液压技术应用》	王广怀 主编	哈尔滨工业大学出版社	2001 年
《现代挖掘机械》	黄东胜 邱斌 主编	人民交通出版社	2003 年
《冶金液压设备及其维护》	任占海 主编	冶金工业出版社	2005 年

大纲撰写人：李海龙

大纲审阅人：王更柱

负责人：刘健

# x4040871 流体机械原理课程教学大纲

课程名称：流体机械原理

英文名称：Principle of Fluid Machinery

课程编号：x4040871

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0                      课外学时数：0

学分数：2

适用专业：液压专业、过控专业

## 一、课程的性质和任务

流体机械原理主要阐述叶片式流体机械的原理，包括水轮机、泵、风机和压缩机的工作原理。本课程主要讲授叶片式流体机械工作原理及分类方法、流体机械的基本性能与特性曲线、能量传递或转换过程、能量方程、能量转换中的损失、流体机械的相似理论。流体机械的空化与空蚀的机理。流体机械基本结构型式与选型。流体机械运行中常出现的特殊问题、流体机械型谱制定及选型。它是液压专业的一门选修专业课，为学习泵与风机的设计、水轮机的设计、流体机械相关技术打好基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

- 1、叶片式流体机械概述，掌握工作原理，理解基本结构型式，了解主要性能参数
- 2、叶片式流体机械中的能量转换（重点和难点），掌握流道中介质状态参数的变化，理解过流部件的工作原理及叶片式流体机械的基本方程式，了解流体机械内的能量损失及效率。
- 3、流体机械中的相似理论，掌握流体机械内流动的相似准则与相似分析，理解流体机械中的综合相似判别数一比转速，了解压缩机的相似模化设计。
- 4、叶片式流体机械的空化与空蚀，了解叶片式流体机械的空化与空蚀机理；水力机械的空化参数；空化的模拟及热力学效应；空化及空蚀的防护及改善措施。
- 5、流体机械特性曲线及其运行调节，理解流体机械特性曲线的定义和分类及旋转失速和喘振。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	讲授	2	
二	叶片式流体机械概述	讲授	2	
三	叶片式流体机械中的能量转换	讲授	8	20%
四	流体机械中的相似理论	讲授	4	

五	叶片式水力机械的空化与空蚀机理	讲授	6	30%
六	流体机械特性曲线及其运行调节	讲授	4	
七	叶片式流体机械的选型	讲授	4	
八	总复习	讲授	2	

#### 四、课程其他教学环节要求

认真完成作业及课后联系

#### 五、本课程与其他课程的联系

在完成机械制图、机械设计、机械制造之后讲授本课，然后再学习液压专业课或过控专业课。

#### 六、教学参考书目

- 1、查森. 叶片泵原理及水力设计. 北京: 机械工业出版社, 1988
- 2、曹鵬等编. 水轮机原理及水力设计. 北京: 清华大学出版社, 1991
- 3、徐忠等编. 离心式压缩机原理 (修订本). 北京: 机械工业出版社, 1990
- 4、李超俊等编. 轴流压缩机原理与气动设计. 北京: 机械工业出版社, 1987
- 5、李庆宜等编. 通风机. 北京: 机械工业出版社, 1987
- 6、乐志成等编. 轴流式压缩机. 北京: 机械工业出版社, 1980
- 7、(印度)V. P. 瓦山德尼博士著. 水力机械理论. 范华秀等译. 北京: 机械工业出版社, 1992
- 8、关醒凡. 泵德原理与设计. 北京: 机械工业出版社, 1987
- 9、关醒凡. 现代泵技术手册. 北京: 宇航出版社, 1995
- 10、(德国)Pfleiderer C. 叶片泵与透平压缩机. 奚启隶译. 北京: 机械工业出版社, 1983
- 11、刘大垵主编. 水轮机 (第三版). 北京: 中国电力出版社, 1997
- 12、舒士甄, 蒋磁康等. 叶轮机械原理. 北京: 清华大学出版社, 1991
- 13、叶衡. 泵与风机—原理、例题与习题. 北京: 水利电力出版社, 1989

大纲撰写人: 常学森

大纲审阅人: 王更柱

负责人: 刘健

# x4040541 机械制造自动化技术课程教学大纲

课程名称：机械制造自动化技术

英文名称：Automation Technology of Mechanical Manufacturing

课程编号：x4040541

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0

课外学时数：0

学分数：2

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程、过程装备与控制

## 一、课程的性质和任务

《机械制造自动化技术》本课程是为机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程、过程控制专业学生所开设的一门专业选修课。通过对本课程的学习，使学生系统地掌握有关机械制造自动化方面的基本原理、技术、方法和实际应用。包含自动化的有关基本概念，加工设备自动化、物料运输自动化、刀具自动化、检测过程自动化、装配过程自动化、自动化与信息化等方面的技术、方法和应用。通过学习，使学生了解机械制造中各主要单元和系统的自动化方法以及各种自动化装置的结构原理和特点，了解机械制造自动化领域先进性和研究热点问题，培养掌握机械制造自动化知识的机械技术人才。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）机械制造自动化的基本概述

#### 1、教学内容

机械制造自动化的基本概念、意义、主要内容，机械制造自动化的特点和组成等。

#### 2、基本要求

- （1）了解部分：机械制造自动化的主要内容。
- （2）理解部分：机械制造自动化的基本概念和意义、。
- （3）掌握部分：机械制造自动化的特点和组成。
- （4）熟练掌握部分：无

#### 3、重点和难点

重点部分：机械制造自动化的主要内容。

难点部分：无

### （二）信息流的自动化

#### 1、教学内容

计算机辅助设计（CAD）、计算机辅助制造（CAM）、计算机辅助工艺设计（CAPP）、产品数据管理系统、企业资源计划、供应链管理等的的基本内容及功能。

#### 2、基本要求

- (1) 了解部分：企业资源计划、供应链管理等基本内容及功能。
- (2) 理解部分：计算机辅助设计、计算机辅助制造、计算机辅助工艺设计内容和功能。
- (3) 掌握部分：产品数据管理系统的功能。
- (4) 熟练掌握部分：无

### 3、重点和难点

重点部分：计算机辅助制造（CAM）、计算机辅助工艺设计（CAPP）。

难点部分：无。

### （三）物料操作和运储自动化

#### 1、教学内容

物料操作和运储自动化装置的工作原理，物料操作和运储自动化装置的典型结构及特点。

#### 2、基本要求

- (1) 了解部分：物料操作和运储自动化装置的工作原理。
- (2) 理解部分：物料操作和运储自动化装置的典型结构及特点。
- (3) 掌握部分：物料操作和运储自动化装置的典型结构。
- (4) 熟练掌握部分：无

### 3、重点和难点

重点部分：典型结构设计。

难点部分：无。

### （四）加工设备自动化

#### 1、教学内容

机械加工设备单机自动化、通用机床的自动化改造、自动和半自动机床、数控机床、加工中心、机械加工自动线等相关内容。

#### 2、基本要求

- (1) 了解部分：机械加工设备单机自动化、通用机床的自动化改造、自动和半自动机床、机械加工自动线等相关内容。
- (2) 理解部分：通用机床的自动化改造、自动和半自动机床、机械加工自动线。
- (3) 掌握部分：数控机床、加工中心工作原理和主要组成。
- (4) 熟练掌握部分：无

### 3、重点和难点

重点部分：数控机床、加工中心。

难点部分：无。

### （五）装配自动化

#### 1、教学内容

自动化装配设备和装配机器人的应用，掌握自动装配工艺设计的要求及工艺规程的制订原则。

重点：工艺规程的制订。

#### 2、基本要求

- (1) 了解部分：自动化装配设备和装配机器人的应用。

- (2) 理解部分：装配机器人的种类和基本控制方式。
- (3) 掌握部分：自动装配工艺设计的要求及工艺规程的制订原则。
- (4) 熟练掌握部分：无

### 3、重点和难点

重点部分：自动装配工艺规程的制订原则。

难点部分：无。

## (六) 检测自动化

### 1、教学内容

机械制造中的检测技术，工件和刀具的自动检测，工艺过程的自动监控和装配系统的自动检测。

### 2、基本要求

- (1) 了解部分：机械制造中的检测技术。
- (2) 理解部分：加工过程中自动检测的基本原理。
- (3) 掌握部分：工件和刀具的自动检测原理和方法，工艺过程的自动监控和装配系统的自动检测技术。
- (4) 熟练掌握部分：无

### 3、重点和难点

重点部分：工件和刀具的自动检测原理和方法，工艺过程的自动监控和装配系统的自动检测技术。

难点部分：无。

## (七) 柔性制造系统和集成制造系统

### 1、教学内容

柔性制造系统和集成制造系统的组成及应用。

### 2、基本要求

- (1) 了解部分：柔性制造系统和集成制造系统的组成及应用。
- (2) 理解部分：柔性制造系统的配置原则和要求。
- (3) 掌握部分：无。
- (4) 熟练掌握部分：无

### 3、重点和难点

重点部分：柔性制造系统和集成制造系统的组成及应用。

难点部分：无。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	机械制造自动化的基本概述	讲授	2	2:1
二	信息流的自动化	讲授	3	2:1
三	物料操作和运储自动化	讲授	6	1:1

四	加工设备自动化	讲授	10	1:1
五	装配自动化	讲授	5	1:1
六	检测自动化	讲授	4	1:1
七	柔性制造系统和集成制造系统	讲授	2	2:1

#### 四、课程其他教学环节要求

专题教学：通过专题讨论，训练学生独立思考问题、查阅相关资料解决实际工程问题的能力。

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程是一门实践综合性很强的专业选修课，课程内容涵盖较广。

(一) 先修课程：

机械制造技术基础、控制工程基础、机械工程测试技术等。

(二) 后修课程：

数控技术、CAD/CAM、毕业实习、毕业设计等。

#### 六、教学参考书目

(一) 选用教材：

《机械制造自动化技术》(第二版) 周骥平 林 岗 主编. 机械工业出版社 2012. 6, 普通高等教育机电类规划教材。

(二) 参考教材：

- |             |     |    |           |            |
|-------------|-----|----|-----------|------------|
| 1、《机械制造自动化》 | 全燕鸣 | 主编 | 华南理工大学出版社 | 2008年6月第一版 |
| 2、《机械制造自动化》 | 刘治华 | 主编 | 郑州大学出版社   | 2009年9月第一版 |
| 3、《机械制造自动化》 | 周骥平 | 主编 | 机械工业出版社   | 2001年9月第一版 |

大纲撰写人：金学伟

大纲审阅人：王更柱

负责人：刘 健

# x4040581 机电传动课程教学大纲

课程名称：机电传动

英文名称：Electromechanical Drive

课程编码：x4040581

学时数：32

其中实践学时数：4

课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械电子工程

## 一、课程性质和任务

《机电传动》是机械电子工程专业液压方向的一门专业选修课，是学生学习和掌握机械设备电气传动与控制知识的主要途径。通过本课程的教学，使学生了解机电传动控制的一般原理和基础知识，掌握分析、设计和使用机电传动控制系统和装置、器件的基本技能，获得工程师必备的知识储备和技能训练。

## 二、课程教学内容的要求、重点和难点

### （一）机电传动系统的运动学基础

#### （1）教学内容

1. 单轴拖动系统的运动方程式。
2. 生产机械的机械特性
3. 机电系统稳定运行的条件

#### （2）基本要求

1. 掌握拖动系统的运动方程式。
2. 了解生产机械的力矩特性。
3. 掌握电机运行稳定工作点。
4. 掌握机电系统稳定运行的充要条件。

#### （3）重点与难点

1. 重点：单轴系统的运动方程式。
2. 难点：电系统稳定运行的充要条件。

### （二）常用电机的工作原理及特性

#### （1）教学内容

1. 直流电机的工作原理及特性。
2. 交流电机的工作原理及特性。
3. 常用控制电机的工作原理及特性

#### （2）基本要求

1. 熟练掌握各种常用电动机基本工作原理与机械特性。

2. 熟练掌握各种常用电动机启动方式。
3. 熟练掌握各种常用电动机调速方式方法。
4. 熟练掌握各种常用电动机制动方式。

(3) 重点与难点

1. 重点：各种常用电动机基本工作原理与机械特性。
2. 难点：常用电动机制动方式。

(三) 步进电机的传动控制

(1) 教学内容

1. 步进电机的结构。
2. 步进电机的通电方式。
3. 步距角概念。
4. 步进电机转速公式。

(2) 基本要求

1. 掌握步进电动机结构与工作原理。
2. 了解步进电机的运行特性及选用。

(3) 重点与难点

1. 重点：步进电动机结构与工作原理。
2. 难点：步进电动机的驱动。

(四) 基本电气控制电路

(1) 教学内容

1. 电气原理图的绘制原则。
2. 电气控制的逻辑表示。
3. 机床电气控制线路的基本规律。

(2) 基本要求

1. 熟练掌握三相笼型异步电动机基本控制线路。
2. 掌握简单设计法原理及使用。
3. 电气控制线路的分析方法。

(3) 重点与难点

1. 重点：电气控制的逻辑表示方法。
2. 难点：电气控制线路的基本规律。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	机电传动系统的运动学基础	课堂教学	6	1:0.25
二	常用电动机的工作原理及特性	课堂教学	8	1:0.25
三	步进电机的传动控制	课堂教学	4	1:0.25
四	基本电气控制电路	课堂教学	6	1:0.25

五	直流电机特性	实践教学	2	1:0.25
六	星-角启动基本控制电路	实践教学	2	1:0.25
七	步进电机的参数计算	课堂作业	2	1:0.25
八	基本电气控制电路的原理	课堂作业	2	1:0.25

#### 四、课程其他教学环节要求

##### (一) 实践教学

##### 1. 交流电机启动特性

要求:学会星-三角启动特点,通过实验获取相关数据进行相应比较与分析。

##### 2. 直流电机特性

要求:了解直流电机启动及调速特性,通过实验获取相关数据进行相应比较与分析。

##### (二) 课堂作业

作业 1: 机电传动系统的运动学分析。

作业 1: 直流和交流电机的参数计算。

作业 1: 步进电机的参数计算。

作业 2: 基本电气控制电路的原理。

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程: 电工学、理论力学

后续课程: 电器与 PLC 控制技术、课程设计、毕业设计

#### 六、建议教材及教学参考书目

《机电传动控制》, 冯清秀等编著, 华中科技大学出版社, 2011 版

《机电传动控制》, 邓星钟编著, 华中科技大学出版社, 2011 版

《现代电气控制及 PLC 应用技术》, 王永华编著, 北京航空航天大学出版社, 2016 版

大纲撰写人: 王 鹤

大纲审核人: 金学伟

负 责 人: 刘 健

## 四、机械工程专业课程教学大纲

### x2040101 计算机绘图课程教学大纲

课程名称：计算机绘图

英文名称：Computer Graphics

课程编号：x2040101

学时数：32

其中实验（实训）学时数：20                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

#### 一、课程的性质和任务

本课程属于学科专业基础课。主要任务为研究用计算机技术处理工程图样的理论和方法，通过理论教学和上机实践达到如下主要目的：

- 1、培养计算机绘图技术的基本内涵和实现计算机绘图的基本方法；
- 2、掌握交互式绘图技术的概念和方法，熟练掌握一种目前较为流行的主流计算机绘图系统的使用方法，并能够熟练地使用该系统完成本专业领域工程图样的绘制。

#### 二、课程教学内容的要求、重点和难点

本课程的主要教学内容包括计算机绘图概述、交互式绘图技术两个部分。

（一）第一部分：计算机绘图概述

1、基本要求：在了解计算机绘图技术的发展和应用情况基础上，理解计算机绘图的概念和内涵，理解计算机绘图的应用，并重点掌握计算机绘图的方式和系统组成。

2、重点和难点：计算机绘图的概念、计算机绘图的方式、计算机绘图系统的组成。

（二）第二部分：交互式绘图技术

1、基本要求：理解交互式计算机绘图技术的概念和内涵，熟练掌握一种主流交互式计算机绘图软件系统的使用方法。

2、重点和难点：主流交互式计算机绘图软件系统的使用方法。

#### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	第一部分 计算机绘图概述 计算机绘图的概念和内容	讲授	2	0

2	计算机绘图的产生、发展和应用			
3	计算机绘图的方式			
4	计算机绘图系统	讲授 + 演示		
5	第二部分 交互式绘图系统 交互式计算机绘图的概念、方法和过程	讲 授	2	1: 1
6	交互式计算机绘图系统的概况、安装和运行			
7	交互式计算机绘图系统使用基础			
8	绘图系统的绘图环境初始化		2	1: 1
9	文件管理、图形显示控制和绘图工具			
10	图形实体的绘制			
11	图块、属性和图案填充			
12	图形实体的编辑		2	1: 1
13	文本实体的绘制和编辑		2	1: 1
14	尺寸的标注和编辑			
15	上机实训：每部分内容后都需要安排	上机 + 指导	20	1: 1

#### 四、课程其他教学环节要求 (无)

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程为综合性的交叉学科，与计算机基础和程序开发、高等数学、工程图学、机械设计等课程间存在密切的联系。由于本课程将使用计算机基础和计算机高级语言编程、工程图学和高等数学课程的相关知识，并为机械设计和课程、毕业设计等环节服务，建议计算机绘图课程开设在二年级上学期。

##### 1、开设本课程前学员应掌握的课程及内容：

- (1) 计算机基础科学：掌握计算机的工作原理和组成、操作系统的使用及网络知识
- (2) 高等数学及工程数学：有关曲线、曲面方程和矩阵变换等内容
- (3) 工程图学：画法几何、投影制图和机械制图内容

##### 2、本课程与后续课程的关系：

- (1) 机械设计：为机械设计提供绘制工程图样的技术保障
- (2) 机械设计课程设计及其他课程设计：提供绘制设计工程图样的工具
- (3) 毕业设计：提供完成设计思想表达和绘制工程图样的工具

#### 六、教学参考书目

本课程涉及的教学内容更新较快，软件升级频繁，因此课程教学参考书内容调整较快。建议采用以下书目作为教学用参考书，并鼓励学员尽量多地阅读相关的书籍以进一步扩展知

识面，获取最新信息。

序号	书 名	作 者	出版社	出版时间	版 次
1	《Auto CAD 实用教程 (2008 中文版)》	张景田	哈尔滨工业 大学出版社	2009 年 1 月	2009 年 1 月 第一版
2	《Auto CAD 上机指导与 习题精解》	李喜华	哈尔滨工业 大学出版社	2009 年 1 月	2009 年 1 月 第一版

大纲撰写人：冯永军

大纲审阅人：冯永军

负 责 人：刘 健

# x2040231 机械设计课程教学大纲

课程名称：机械设计

英文名称：Machine design

课程编号：x2040231

学时数：72

其中实验学时数：10      课外学时数：0

学分数：4.5

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质和任务

机械设计是机械类各专业的一门重要的专业基础课，其主要内容是介绍一般参数和一般工作条件下的通用零件的工作原理、结构特点和设计计算方法。本课之后的课程设计是本课的重要教学环节。

本课的任务是：

1. 使学生掌握通用零件的工作原理、结构特点和设计计算方法；
2. 使学生具有运用 CAD 设计机械传动装置和简单机械的能力；
3. 使学生初步具有分析机械零件失效原因并提出改进措施的能力；
4. 使学生初步掌握基本机械量的测定方法和典型机械零件的试验方法；
5. 使学生初步学会运用手册、标准、规范等设计资料。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### 1. 绪论

绪论重点介绍本课程的内容、性质和任务，使学生理解本课是研究通用零件的工作原理、结构特点和设计计算方法的一门技术基础课，本课将为学习专业课打下基础，本课也是学习机械设计的入门书。

绪论中应相应介绍本课的特点和相应的学习方法。

### 2. 机械零件的强度

重点讲授机械零件疲劳强度的基本理论和计算方法。具体内容包括疲劳现象，疲劳曲线，疲劳极限线图，单向稳定变应力疲劳强度计算，单向不稳定变应力疲劳强度计算，提高疲劳强度的措施。

本部分应以疲劳曲线，疲劳极限线图为重点，要求熟练掌握，同时应掌握疲劳强度安全系数法计算公式和提高疲劳强度的措施，对公式推导要求一般了解。

### 3. 键联接

讲授键联接的类型、特点和计算方法，简述花键联接的特点和计算方法。

本部分应以平键联接为重点，要求熟练掌握。

### 4. 螺纹联接

讲授螺纹联接的类型特点和应用, 螺栓联接的预紧和防松, 螺栓组受力分析, 单个螺栓的强度计算, 提高螺栓联接强度的措施。

本部分应以螺栓组受力分析和单个螺栓强度计算为重点, 此部分内容也是本课的难点之一, 应通过习题课和完成作业达到熟练掌握。

#### 5. 带传动

讲授带传动的工作原理、受力分析、应力分析、弹性滑动现象以及 V 带的设计计算方法。

重点是弹性滑动, 对弹性滑动的现象、成因和结果应当掌握。

#### 6. 链传动

讲授链传动的结构特点和运动特点, 重点讲述链传动的多边形效应。对链传动的设计计算只作一般了解。

#### 7. 齿轮传动

讲授齿轮传动的失效形式和设计准则, 工作载荷(即受力分析)和计算载荷, 齿轮传动齿面接触强度计算和轮齿弯曲强度计算的原理和方法, 齿轮传动的材料、设计参数、和许用应力的选择, 提高齿轮传动强度的措施。强度计算应以标准直齿圆柱齿轮传动为例详细讲述, 对斜齿、圆锥齿只作一般介绍。

重点是齿轮传动(含直齿、斜齿、圆锥齿)的工作载荷即受力分析部分, 需熟练掌握。齿轮传动的强度计算方法应当理解并掌握。

#### 8. 蜗杆传动

讲授蜗杆传动的类型、特点, 主要参数和几何计算, 受力分析, 并简介热平衡计算。

蜗杆传动的受力分析是本章重点, 应熟练掌握。

#### 9. 轴

讲授轴的结构设计和强度计算方法, 对此部分内容应掌握。

#### 10. 滚动轴承

讲授滚动轴承的代号、类型和选用, 失效形式和设计准则, 滚动轴承的组合设计, 滚动轴承的寿命计算和静强度计算。

重点是滚动轴承的类型选用和滚动轴承的寿命计算, 应熟练掌握。常用滚动轴承的代号也应掌握。

#### 11. 滑动轴承

讲授滑动轴承的类型特点和应用, 普通滑动轴承的结构和选材, 非液体摩擦滑动轴承的设计计算, 液体动压润滑的基本原理, 单油楔液体动压滑动轴承的设计计算。

重点是非液体摩擦滑动轴承的设计计算和液体动压润滑的基本原理, 应予掌握。

#### 12. 联轴器和离合器

讲授常用联轴器和离合器的构造、特点和选用方法。对本章内容应有所了解。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	讲授	2	2: 1
二	机械零件的强度	讲授	6	

三	键连接	讲授	2	
四	螺纹连接	讲授	10	
五	带传动	讲授	4	
六	链传动	讲授	2	
七	齿轮传动	讲授	12	
八	蜗杆传动	讲授	2	
九	轴	讲授	6	
十	滚动轴承	讲授	8	
十一	滑动轴承	讲授	6	
十二	联轴器和离合器	讲授	2	
十三	实验	实验	10	

#### 四、课程其他教学环节要求

本课程除课堂教学外，课后安排必要的作业、实验。实验不参加或不合格者，不准参加期末考试。期末进行机械设计课程设计。

##### 1. 实验

实验课是理论联系实际的重要教学环节，其目的是：验证理论、巩固所学并加深理解，初步了解典型零件的实验方法，初步掌握基本机械量的测定方法。

实验前学生应阅读实验指导书，明确实验目的、要求和实验方法；实验完成后，学生应按时交实验报告。

##### 2. 作业

习题和课外作业的任务是：巩固基本理论知识，掌握机械零件的计算方法，培养解题能力并熟悉标准、规范、线图、手册等。

本课除链传动和联轴器等少数章节外，各章均有一定数量的作业（习题），平均每章二题。作业类型主要是理论分析题与设计计算题，设有习题课的各章（螺纹联接、齿轮传动、轴和滚动轴承）题量较多或题型较大。

##### 3. 课程设计

课程设计是培养学生设计能力的重要教学环节。

课程设计的题目采用能包括课程大部分内容的部件设计，如减速器或简单机械传动装置设计。

每个学生的工作量包括：设计说明书一份（约 20-30 页），装配图一张，零件工作图二张。图纸要求用计算机画，也可部分手画。

课程设计后应进行答辩，评定成绩。

##### 4. 课外教学

为培养学生的创新能力、实践能力和钻研精神，可开展多种型式的课外教学活动，

其中，组织学生成立课外创新设计小组，开展创新设计活动是一种有益的尝试，建议大力推广。

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课主要有：机械制图；计算机绘图；金属工艺学；金属学及热处理；互换

性与技术测量；理论力学；材料力学；机械原理。

机械设计课程设计属于本课范畴，应紧随本课之后安排。

本课程的后续课：专业课，毕业设计等。

## 六、教学参考书目

《机械设计》	濮良贵主编.	高等教育出版社	2006 年第 8 版
《机械设计课程设计》	巩云鹏等主编.	东北大学出版社	2000 年第 1 版
《机械设计》	邱宣怀主编.	高等教育出版社	1997 年第 4 版
《机械设计学习指南》	濮良贵主编.	高等教育出版社	2001 年第 4 版

大纲撰写人：王锐昌

大纲审阅人：唐 萍

负 责 人：黄秋波

# x2040241 机械工程测试技术课程教学大纲

课程名称：机械工程测试技术

英文名称：Mechanical Engineering Test Technology

课程编号：X2040241

学时数：48

其中实验（实训）学时数：8                      课外学时数：0

学分数：3.0

适用专业：机械设计制造及其自动化    机械电子工程    机械工程

## 一、课程的性质和任务

本课程是机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程专业的一门专业基础课。本课程的主要任务是研究机械参数动态测试各环节，如传感器、中间变换器、显示记录器的工作原理、动态特性评价及测试信号的初步分析与处理。通过学习，具备对主要机械参数如测力、测振等动态测试分析所必须的基本知识及初步技能。为从事机械参数测试、工程检测、实验及设备状态监测与故障诊断打下基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）绪论

了解测试技术主要内容、作用和重要性；掌握信息、信号和噪声的基本概念、相互关系以及测试系统组成环节（重点）；了解本课程的特点、范围和学习方法。

### （二）信号及频谱

了解信号的类型及其产生；掌握信号时域和频域描述方法建立明确的信号频谱概念；熟练掌握周期、非周期信号频谱特点（重点），掌握傅立叶变换的主要性质。（重点）

### （三）测试仪器的基本特性及误差

掌握测试装置的静态特性评价方法和测量误差的基本概念（重点），了解测量误差的各种类型，掌握随机误差和系统误差的计算方法和测量误差的总和。（重点和难点）

### （四）测试仪器动态特性及误差

掌握测试装置的动态特性评价方法和不失真测试条件（重点），并能正确地运用于测试装置的分析 and 选择。掌握一、二阶系统动态特性和测定方法。（重点和难点）

### （五）机械量测试系统的基本环节

了解常用传感器分类和中间变化电路和常用记录器的工作原理和性能，并能较正确的选用。掌握电桥电路平衡条件（重点）；掌握调制原理和解调方法。（重点）

### （六）应变片测试技术基础

了解电阻应变片结构及类型，掌握电阻应变片转换原理和应变片灵敏系数测定（重点），了解应变片温度补偿及性能，掌握应变片组桥及其输出电压（重点），动态电阻应变仪原理。（重点）

### （七）应力及外力测试

了解平面应力测试方法，熟练掌握轴梁应力及外力测试方法（重点），了解传动轴扭矩测量方法，熟练掌握应变片测力传感器设计。（重点和难点）

### （八）位移、速度测量

掌握电阻式、电感式、电容式位移传感器、光电、磁电式等传感器的工作原理和性能并能较正确的选用（重点），了解磁电式测速传感器，脉冲频率式测速仪。

### （九）振动测试

掌握压电式加速度计及后接放大器的电路工作原理及相应系统的频率特性（重点）；了解振动激励及激振器，振动传感器校验；掌握积分及微分器特性（重点）；掌握用压电式加速度计测量速度或位移的电路系统的幅频特性。（重点和难点）

### （十）信号分析

了解不确定信号的基本概念和特征参数，掌握信号的相关及功率谱分析原理、及应用（重点），掌握信号 A/D 转换过程及易出现的问题。（重点）

### （十一）现代测试技术

了解微机化测试分析仪器的原理、特点，了解计算机辅助测试系统组成及虚拟仪器技术。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	绪论	讲授	1	2: 1
2	信号及频谱	讲授	3	2: 1
3	误差及测试仪器静特性	讲授	4	2: 1
4	测试仪器动特性及误差	讲授	6	2: 1
5	机械量测试系统组成	讲授	6	2: 1
6	电阻应变计	讲授	4	2: 1
7	平面应力测量	讲授	4	2: 1
8	位移和速度传感器	讲授	4	2: 1
9	振动测量	讲授	4	2: 1
10	信号处理	讲授	2	2: 1
11	现代测试技术	讲授	2	2: 1

#### 四、课程其他教学环节要求

本课程除课堂教学外，课后安排必要的作业、实验、答辩和撰写论文环节。

##### 1. 实验

本课程共设四个实验项目，共 8 学时，其名称、具体实验内容及要求详见实验教学大纲。

##### 2. 作业要求

学生需独立完成每次布置的作业题，并按时上交作业。

##### 3. 答辩

学生从题库中任意抽取两道问题，现场回答。

##### 4. 论文

要求学生撰写与课程相关的科技论文 1 篇，题目不限。

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程为：高等数学、物理学、材料力学、电工技术、电子技术、控制工程基础等。

后续课程为：冶炼机械设计理论、轧钢机械设计理论、毕业实习和毕业设计等。

#### 六、教学参考书目

1. 《机械工程测试技术基础》（第二版），严普强 黄长艺，机械工业出版社，2001；
2. 《机械工程测量与试验技术》（第一版），黄长艺，机械工业出版社，2001；
3. 《测试技术及应用》（第一版），刘经燕，华南理工大学出版社，2001；
4. 《工程测试与信息处理》，卢文祥，华中科技大学出版社，2002。

大纲撰写人：张晓君

大纲审阅人：韩冰

负责人：刘健

# x2040251 工程材料及成型技术基础课程教学大纲

课程名称：工程材料及成型技术基础

英文名称：Engineering Materials and Metal Moulding Technology

课程编号：x2040251

学时数：48

其中实验学时数：4                      课外学时数：0

学分数：3.0

适用专业：机械设计制造及自动化专业、机械电子工程专业和机械工程专业

## 一、课程的性质和任务

课程的性质：本课程是机械设计制造及自动化、机械电子工程和机械工程等的专业基础课。

本课程的任务：与先修课程《金工实习》、后续课程《机械制造技术基础》共同探讨机械制造全过程—既从选择材料、制造毛坯、直到加工出零件所涉及的各个方面内容。要求学生掌握有关机械工程材料和零件成型工艺的基础理论、特点及应用，了解常用材料的成分、组织性能与改性工艺、加工工艺之间的关系，同时对当今新型材料、先进成型工艺有所了解，使学生初步具有合理选用材料、正确确定成型方法的能力，并初步掌握零件的结构工艺性，为学生今后的学习、设计、工作打下良好的基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

根据本课程的任务和教学目的并结合本院机械设计及自动化、机械制造及自动化、机械电子工程等各个专业的具体情况，确定其教学内容的基本要求、重点和难点如下：

### （一）工程材料的性能与结构

熟练掌握材料的性能（机械性能、工艺性能），掌握合金的晶体结构类型和特点。重点是强度、塑性和硬度，纯铁的晶体类型。

### （二）金属材料的固态相变

了解二元相图的意义和基本类型，熟练掌握铁碳相图典型合金的结晶过程及室温组织、性能，掌握合金的相结构（固溶体和化合物）。铁碳相图的分析是本课的重点和难点。

### （三）金属材料热处理

熟练掌握钢的热处理工艺（退火、正火、淬火、回火、渗碳、感应加热表面淬火）的目的及应用。热处理是本课的重点内容。

### （四）金属材料

熟练掌握优质碳素结构钢、碳素工具钢、调质钢、渗碳钢的性能特点、热处理工艺、典型牌号及应用，了解工具钢、灰铸铁的性能特点及应用。优质碳素结构钢、调质钢、渗碳钢的选用是重点内容。

### （五）铸造

熟练掌握合金铸造性能和铸件结构设计,掌握砂型铸造工艺和常用合金的铸造生产,了解特种铸造方法的应用。灰铸铁的铸造性能和铸件结构设计分析是重点内容。

#### (六) 塑性加工

掌握①金属塑性变形后的性能变化(加工硬化)和再加热时组织性能的改变(回复、再结晶),②金属锻造性能及影响因素;熟练掌握锻件结构设计,了解自由锻、模锻、板料冲压的特点及应用。锻件结构设计是重点内容。

#### (七) 焊接

熟练掌握电弧焊方法及应用、碳钢和合金钢的焊接性、焊接结构设计,了解其它的焊接方法。手工电弧焊和碳钢的焊接性、焊接结构设计是重点内容。

#### (八) 机械零件的选用

本章是以典型机械零件为例,对常用材料的性能、热处理工艺和成型方法做以总结。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	工程材料的性能与结构	讲授	4	1:0.5
二	金属材料的固态相变	讲授	7	1:0.5
三	金属材料热处理	讲授	5	1:0.5
四	金属材料	讲授	6	1:0.5
五	铸造	讲授+自学	6	1:0.5
六	塑性加工	讲授+自学	8	1:0.5
七	焊接	讲授+自学	6	1:0.5
八	机械零件的选用	讲授+自学	2	1:0.5
九	实验教学	实验	4	1:0.5

### 四、课程其他教学环节要求

#### 1、实验教学环节

实验学时数为 4, 实验项目及内容详见实验教学大纲。

#### 2、作业

每个教学章节结束后,留有一定数量的作业,并要求学生按时、认真、独立的完成作业。

#### 3、考核方式

考试课。总成绩采用结构分:总成绩 100%=期末考试成绩 70%+平时考核成绩(包括交作业及作业完成情况、出勤情况和课堂纪律等) 20%+实验成绩 10%。

### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程:机械制图 金工实习 材料力学

后续课程:机械制造技术基础 机械制造工艺学 机械设计

### 六、教学参考书目

- 《工程材料及成形技术基础》 吕广庶主编 高等教育出版社 2011年第2版  
 《工程材料与成形工艺基础》 王宏 主编 高等教育出版社 2010年第1版

《机械工程材料》 王焕庭主编 大连理工大学出版社 2006年第2版  
《金属工艺学》 邓文英主编 高等教育出版社 2006年第4版  
《工程材料与成形技术基础》 鞠鲁粤主编 高等教育出版社 2004年第1版

大纲撰写人：燕 峰

大纲审阅人：王更柱

负 责 人：黄秋波

# x2040261 互换性与技术测量课程教学大纲

课程名称：互换性与技术测量

英文名称：Exchangeability and Technical Measurement

课程编码：x2040261

学时数：40

其中实践学时数：10                      课外学时数：0

学分数：2.5

适用专业：机械设计制造及自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程简介

《互换性与技术测量》是一门理论性和实践性很强的专业基础课。其教学内容可为后续的专业基础课、专业课、课程设计和毕业设计以及今后所从事的机械设计与制造等技术工作奠定基础；

本课程的主要教学任务是学习、贯彻现行公差与配合的国家标准，使学生获得互换性方面的基础理论知识和几何参数测量的基本技能。主要教学内容有：光滑圆柱体结合尺寸精度的控制与评定、形状和位置精度的控制与评定、表面粗糙度的控制与评定。常用典型零件的互换性特点、工程图纸上的公差标注及误差测量方法与合格性的评定。本课的实验教学内容均来自生产一线，使学生掌握几何量测量技术的同时对学生的工程意识的培养也会起到较好的作用。

## 二、课程教学内容、基本要求、重点和难点

### （一）光滑圆柱体结合尺寸精度的控制与评定

#### 1. 教学内容

光滑圆柱体结合尺寸精度的控制与评定。

#### 2. 基本要求

- （1）了解部分：基准制、公差等级和配合种类的选择方法；
- （2）理解部分：孔、轴基本偏差的换算规则；
- （3）掌握部分：能正确的进行尺寸标注，能对工件尺寸精度的合格性进行判断；
- （4）熟练掌握：标准公差、孔（轴）基本偏差、公差带、基准制、作用尺寸、配合性质等基本术语、概念和相应计算；尺寸公差带图的画法；能熟练的查表。

#### 3. 重点和难点

（1）重点：标准公差、孔（轴）基本偏差等基本概念和计算；换算规则；基准制、公差等级和配合种类的选择；尺寸的标注和合格性判断；

（2）难点：特殊规则计算，基准制、公差等级和配合种类的选择。

### （二）形状和位置精度的控制与评定

#### 1. 教学内容

形状和位置精度的控制与评定。

## 2. 基本要求

- (1) 了解部分：形位公差的选择，形位误差的测量与评定方法；
- (2) 理解部分：形位公差带的四要素，基准和公差原则的概念及应用；
- (3) 掌握部分：形位公差的标注方法；
- (4) 熟练掌握：熟练掌握形位公差项目的名称和符号。

## 3. 重点和难点

- (1) 重点：形位公差项目的名称、代号及标注，形位公差的选择、公差原则的应用；
- (2) 难点：公差原则，形位公差的选择与标注。

## (三) 表面粗糙度的控制与评定

### 1. 教学内容

表面粗糙度的控制与评定。

## 2. 基本要求

- (1) 了解部分：表面粗糙度值的选择；
- (2) 理解部分：取样长度、评定长度和中线的定义；
- (3) 掌握部分：表面粗糙度高度评定参数（轮廓算数平均偏差 Ra、微观不平度十点高度 Rz、轮廓的最大高度 Ry）的定义和代号；
- (4) 熟练掌握：无。

## 3. 重点和难点

- (1) 重点：表面粗糙度高度评定参数的定义，表面粗糙度值的选择与标注方法；
- (2) 难点：无。

## (四) 滚动轴承的互换性

### 1. 教学内容

滚动轴承的互换性。

## 2. 基本要求

- (1) 了解部分：滚动轴承的结构与特点；
- (2) 理解部分：滚动轴承内、外圈与轴颈和壳体孔配合的特点及配合的选择和尺寸标注；
- (3) 掌握部分：滚动轴承的互换性特点及应用，掌握滚动轴承内、外径的公差带特点；
- (4) 熟练掌握：无。

## 3. 重点和难点

- (1) 重点：滚动轴承内、外径公差带特点，轴承内、外圈配合的选择与标注；
- (2) 难点：无。

## (五) 普通螺纹的互换性

### 1. 教学内容

普通螺纹的互换性。

## 2. 基本要求

- (1) 了解部分：螺纹的分类与用途；

(2) 理解部分：基本几何参数误差对螺纹互换性的影响，螺纹合格性的判断方法；  
(3) 掌握部分：基本牙形的几何意义，作用中径的概念和计算方法，普通螺纹的标注方法；

(4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：基本几何参数误差对螺纹互换性的影响，螺纹在图样上的标注，作用中径的概念和计算方法；

(2) 难点：基本几何参数误差对螺纹互换性的影响，作用中径的概念和计算方法。

## (六) 平键和矩形花键的互换性

### 1. 教学内容

平键和矩形花键的互换性。

### 2. 基本要求

(1) 了解部分：平键的配合种类；

(2) 理解部分：无；

(3) 掌握部分：平键和矩形花键联结的结构和互换性特点，矩形花键的定心方式及标注方法；

(4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：矩形花键的定心方式，平键和矩形花键的互换性特点及矩形花键的标注方法；

(2) 难点：无。

## (七) 渐开线直齿圆柱齿轮传动精度的控制与评定

### 1. 教学内容

渐开线直齿圆柱齿轮传动精度的控制与评定。

### 2. 基本要求

(1) 了解部分：齿轮加工误差的定义与来源，齿轮精度等级的选用与标注方法，齿轮常用检测项目组的确定与合格性的评定；

(2) 理解部分：理解齿轮副侧隙的评定指标及误差测量方法；

(3) 掌握部分：齿轮传动的四项使用要求；齿轮传动准确性、传动平稳性和载荷分布均匀性常用的评定指标及误差测量方法；

(4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：齿轮传动准确性、传动平稳性和载荷分布均匀性常用的评定指标、定义及相应的误差测量方法和合格性的评定，齿轮副侧隙评定指标及误差测量方法，齿轮精度等级的标注与选用；

(2) 难点：齿轮常用评定指标的误差测量方法和合格性的评定，齿轮精度的等级的确定。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	光滑圆柱体结合尺寸精度的控制与评定	课堂教学+实验	7+2	1:0.5
二	形状和位置精度的控制与评定	课堂教学+实验	9+2	1:0.5
三	表面粗糙度的控制与评定	课堂教学+实验	2+2	1:0.5
四	滚动轴承、普通螺纹、平键和矩形花键的互换性	课堂教学	6	1:0.5
五	渐开线直齿圆柱齿轮传动精度的控制与评定	课堂教学+实验	6+4	1:0.5

#### 四、课程其他教学环节要求

##### 1. 实验教学环节

本课安排有 10 学时的实验，实验项目及内容详见实验教学大纲。

##### 2. 作业

每个教学章节结束后要留有一定量的作业，要求学生要按时、认真、独立的完成作业。

#### 五、本课程与其他课程的联系

##### （一）先修课程：

机械制图、机械原理、工程材料及成型技术基础等。

##### （二）后修课程：

机械制造技术基础、机械专业课、生产实习、毕业设计等。

#### 六、建议教材及教学参考书目

##### （一）教材：

《互换性与测量技术》第 1 版，李柱编，高等教育出版社，2004。

##### （二）参考书：

1. 《互换性与技术测量》第 3 版，廖念钊编，中国计量出版社，2002；

2. 《互换性与技术测量实验指导书》，董彦博编，本院自编教材，2011。

#### 七、课程考核方式与成绩评定办法

（一）课程考核方式为：考试，闭卷笔试。

（二）成绩评定方法：总成绩=期末考试成绩占 70%+实验考核成绩占 15%+平时考核成绩（包括交作业及作业完成情况、出勤情况和课堂纪律等）占 15%；

大纲撰写人：王更柱

大纲审阅人：韩冰

负责人：刘健

# x2040281 控制工程基础课程教学大纲

课程名称：控制工程基础

英文名称：Elements of Control Engineering

课程编号：X2040281

学时数：40

其中实验（实训）学时数：6                      课外学时数：0

学分数：2.5

适用专业：机械设计制造及其自动化    机械电子工程

## 一、课程的性质和任务

本课程侧重原理，其内容密切结合工程实际，是一门专业基础课。它以控制论为理论基础，研究机械工程中广义系统的动力学问题；同时，它又是一种方法论。学习本课程的目的在于使学生能以动力学的观点而不是静态观点去看待一个机械工程系统；从整体的而不是分离的角度，从整个系统中的信息之传递、转换和反馈等角度来分析系统的动态行为；能结合工程实际，应用经典控制论中的基本概念和基本方法来分析、研究和解决其中的问题。为学生学习后续课程打下一定的基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

本课程的授课内容与教学要求如下：

### （一）绪论

了解机械工程控制的发展史、控制工程基础的研究对象及任务、机械工程控制系统的分类和机械工程控制系统的基本要求；理解反馈的概念；掌握机械工程控制系统的组成及各部分的作用。

重点：反馈的概念和机械工程控制系统的组成及各部分的作用。

### （二）传递函数

对于建立系统的数学模型，有关数学工具要求理解拉氏变换与反变换的定义；掌握拉氏变换性质的应用；熟练掌握拉氏变换与拉氏逆变换的求解方法。对于建立系统的数学模型，要求了解相似原理；掌握典型环节的传递函数；熟练掌握系统数学模型的建立、传递函数和方框图及其简化。

重点：拉氏变换性质的应用；拉氏变换与拉氏逆变换的求解方法。系统数学模型的建立、传递函数和方框图的简化。

难点：拉氏变换性质中的微分性质、积分性质、初值定理、终值定理和延迟定理；拉氏逆变换的求解方法。系统数学模型的建立和方框图的简化。

### （三）时间响应分析

对于典型系统的时域特性，应有清楚的基本概念并能熟练掌握。要求了解高阶系统的时间响应；正确理解稳态误差的概念；掌握时间响应的求解及典型输入信号；熟练掌握一阶系

统的时间响应、二阶系统的时间响应及性能，系统稳态误差的计算方法。

重点：一阶系统的时间响应、二阶系统的时间响应及性能，系统稳态误差的计算方法。

难点：时间响应的求解，系统稳态误差的计算方法。

#### （四）频率特性分析

对于典型系统的频域特性，应有清楚的基本概念并能熟练掌握。要求掌握频率特性的基本概念、闭环频率特性的特征量；熟练掌握频率特性的极坐标图和频率特性的对数坐标图。

重点和难点：频率特性的极坐标图和频率特性的对数坐标图。

#### （五）系统稳定性分析

掌握判别线性系统稳定性的基本概念和常用判据。要求理解系统稳定性的基本概念；熟练掌握 Routh 稳定判据、Nyquist 稳定判据和 Bode 稳定判据以及系统的相对稳定性。

重点：Routh 稳定判据、Nyquist 稳定判据和 Bode 稳定判据以及系统的相对稳定性。

难点：Nyquist 稳定判据和 Bode 稳定判据以及系统的相对稳定性。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	2	讲授	2 : 1
二	传递函数	8	讲授	2 : 1
三	时间响应分析	6+2	讲授+实验	2 : 1
四	频率特性分析	8+2	讲授+实验	2 : 1
五	系统稳定性分析	10+2	讲授+实验	2 : 1

#### 四、课程其他教学环节要求

##### （一）实践教学

序号	实验项目名称	实验内容	学时	实验类型	实验要求	实验者类别
1	时间响应特性分析	典型环节及二阶系统的阶跃响应	2	验证性	必修	本科生
2	系统频率特性分析	用 MATLAB 软件仿真的方法，求取惯性环节和二阶系统的频率特性	2	验证性	必修	本科生
3	系统稳定性分析	用 MATLAB 软件仿真的方法，求	2	验证性	必修	本科

		取系统的频率特性并进行稳定性分析				生
--	--	------------------	--	--	--	---

(1) 实验报告要求

实验报告中应绘制系统方框图、实验线路图、伯德图。记录测量的原始数据，对实验结果进行分析。

(2) 实验考核方式、内容及评定标准

实验成绩按实验学时所占课程总学时的比例(10-20%)计，目前为15分。以学生的《实验报告》及在实验过程中的表现为依据进行考核。最终的实验成绩为各次实验成绩的平均值。学生必须完成本课程规定的实验，成绩合格者才能参加期末考试。

(二) 课外作业

辅以一定的习题使学生消化、理解和巩固所学知识。作业每4个学时布置一次作业，每次作业题量不少于4道题，教师对作业全批全改并作平时成绩记载。

## 五、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程：高等数学 线性代数 复变函数 理论力学 机械原理 电工学和电子学。

(二) 后续课程：机电系统计算机控制 液压伺服系统 机电一体化系统设计。

## 六、教学参考书目

(一) 选用教材：

1、机械控制基础(第五版) 杨叔子、杨克冲等编著 华中理工大学出版社 2005年

(二) 参考教材：

1、机械控制基础(第一版) 柳洪义、原所先等编 东北大学出版社 2002年

2、机械控制工程基础(第一版) 朱冀北著 机械工业出版社 1992年

3、控制工程基础(第一版) 张伯鹏 机械工业出版社 1992年

4、现代控制工程(第一版) 绪方胜彦著，卢伯英等译 科学出版社 1978年

5、Elements of Control Systems Sudhir Gupta 著 机械工业出版社 2004年

大纲撰写人：姚 瑶

实验教师：姜世艳

实验中心主任：徐泽宁

大纲审阅人：王更柱

负责人：刘 健

# x2040291 机械制造技术基础课程教学大纲

课程名称：机械制造技术基础

英文名称：Fundamentals of Mechanical Manufacturing Technology

课程编号：x2040291

学时数：56 其中实验学时数：8 课外学时数：0

学分数：3.5

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质、目的和任务

本课程属于机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程、过程装备与控制工程专业的一门专业基础课。通过本课程的学习可使学生对机械制造的相关知识有较为系统的了解，对其中的难点内容有较为深入的掌握，从而能够在今后的工作中解决实际生产中所遇到的相关问题。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）机械加工方法与切削机床

了解机械制造业的发展及其在国民经济中的地位以及本课程的内容、特点和学习方法。

掌握各种加工设备的特点和应用范围。了解复杂曲面及齿轮的加工方法及加工机床以及机床的分类、型号编制方法、机床各组成部件的要求及作用。

重点：各种加工设备的特点和应用范围。

### （二）金属切削原理与刀具

了解刀具切削部分的基本结构，切削运动与切削要素的基本概念。重点掌握刀具的标注角度坐标系、工作角度坐标系以及刀具的标注角度、工作角度的标注方法。了解常用刀具的材料和应用场合。理解金属切削过程的基本理论、切削力与切削功率、刀具的磨损与刀具寿命、材料的切削加工性和切削用量的选择原则。

重点：刀具的标注角度坐标系、工作角度坐标系以及刀具的标注角度、工作角度的标注方法。

难点：刀具的标注角度坐标系、工作角度坐标系以及刀具的标注角度、工作角度的标注方法。

### （三）机械加工与装配工艺规程制订

了解制订机械加工工艺规程的步骤和方法，熟练掌握定位基准的选择原则，掌握工艺路线的拟定及其加工余量、工序尺寸及工序公差的确定的方法，熟练掌握工艺尺寸链的概念和计算方法。

重点：制订机械加工工艺规程的方法，工艺尺寸链的概念。

难点：基准的选择，工艺尺寸链的计算。

### （四）机床夹具设计原理

了解机床夹具的作用、组成、分类。熟练掌握六点定位原理以及常用定位元件限制的自

由度，能够根据零件的加工要求选择合适的定位元件。掌握定位误差的计算方法。了解夹紧的基本原理、方法以及常用的夹紧元件。

重点：六点定位原理，定位误差的计算。

难点：六点定位原理，定位误差的计算。

### （五）机械加工精度

了解机械加工精度的基本概念、获得加工精度的方法以及机械加工精度的影响因素，熟练掌握工艺系统的制造精度以及工艺系统受力变形对加工精度的影响。了解保证和提高加工精度的途径，掌握加工误差的统计分析。

重点：工艺系统的制造精度以及工艺系统受力变形对加工精度的影响。

难点：工艺系统的制造精度以及工艺系统受力变形对加工精度的影响，利用统计法进行质量分析的方法。

## 三、教学方式及学时分配（见下表）

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	机械加工方法与切削机床	讲授	6	1:0.5
2	金属切削原理与刀具	讲授+实验	10+4	1:1
3	机械加工与装配工艺规程制订	讲授	10	1:1
4	机床夹具设计原理	讲授+实验	12	1:1
5	机械加工精度	讲授+实验	10+4	1:1

## 四、课程各教学环节的要求

### 实验环节

实验一：车刀几何角度测量（2学时）

通过该实验可使学生对刀具标注角度有更加深入的了解。

实验二：机床静刚度的测定（2学时）

通过该实验使学生能够掌握机床刚度的测量方法以及实验数据的处理方法。

实验三：切削力的测量（2学时）

通过该实验可使学生掌握切削力的测量方法，加深对切削力的理解。

实验四：加工误差统计分析（2学时）

通过该实验使学生掌握应用统计法控制零件加工质量的方法。

## 五、本课程与其它课程的联系

本课程的先修课程有：《材料科学及成型技术基础》、《机械原理》、《机械设计》等。

## 六、教学参考书目

《机械制造技术基础》，卢秉恒主编，机械工业出版社，2004年1月第一版；

《机械制造技术基础》，张世昌 李旦主编，高等教育出版社，2001年8月第一版；

《机械制造技术基础》，卢秉恒主编，机械工业出版社，2004年1月第一版；  
《机械制造技术基础》，周宏浦主编，高等教育出版社，2004年1月第一版。

大纲撰写人：张文洁

大纲审核人：王更柱

负责人：黄秋波

# x2040391 画法几何及机械制图课程教学大纲

课程名称：画法几何及机械制图

英文名称：Descriptive Geometry and Mechanical Drawing

课程编号：x2040391

学时数：80

其中实验（实训）学时数：0                      课外学时数：0

学分数：5.0

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质和任务

工程图样是工程信息的载体，它准确地表达工程对象的形状、尺寸及其技术要求。工程图样是制造机器、仪器和进行工程建筑施工、电子电工线路连接等的主要依据。在生产和科学实验活动中，设计者通过图样来表达设计对象，制造者通过图样来了解设计要求和制造设计对象，人们还通过图样来进行科学技术方面的交流，所以图样被喻为“工程界的语言”，工程技术人员必须掌握这种技术语言，具备绘制和阅读工程图样的能力。

本课程包括画法几何、投影制图、机械制图等部分，研究绘制和阅读机械图样的原理和方法，培养学生的形象思维能力，是一门既有系统理论又有较强实践性的专业基础课，通过本课程的学习能正确绘制和阅读较为复杂程度的机械图样。

本课程的主要任务：

1. 学习正投影法的基本理论及其应用；
2. 培养图解简单空间几何问题的能力；
3. 培养空间思维能力和空间分析能力；
4. 培养绘制和阅读机械图样的基本能力；
5. 培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风；
6. 培养学生空间思维表达能力、绘图仪器使用等综合能力。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

根据本课程的性质、目的和任务，学生学习本课程的教学内容应达到如下基本要求：

1. 掌握正投影法的基本理论、方法及其应用；
2. 能正确图示、图解空间定位和度量问题；
3. 能正确绘制和阅读较为复杂程度的机械图样。

第一部分、画法几何部分

1. 投影法的基本知识 了解各种投影法，熟练掌握正投影法的基本理论。
2. 点、直线、平面的投影 掌握点、直线、平面的投影规律。重点是两直线间相对位置关系、平面内取点和直线以及直线和平面、平面和平面之间的相对位置关系。
3. 基本形体的投影 掌握基本形体的投影，重点是回转体的形成、画法及表面取点线；难点是回转体表面取点线。

4. 形体表面交线 熟练掌握截交线和相贯线的求解方法,重点是回转体截交线和回转体相交产生的相贯线,难点是回转体相交产生的相贯线。

#### 第二部分、投影制图部分

1. 制图基本知识和基本技能 重点是熟练掌握国家标准《机械制图》和《技术制图》的基本规定,掌握绘图工具、仪器的正确使用方法,并能绘制平面图形。

2. 组合体三视图 熟练掌握组合体的构成和组合体三视图的投影规律,重点是组合体的画图与读图,难点是组合体的读图

3. 机件的表达方法 熟练掌握机件常用的基本表达方法,重点是机件表达方法的应用,难点是剖视图和断面图。

#### 第三部分、机械制图部分

1. 零件图 掌握零件图的内容及零件的各种结构特点,熟练掌握零件图表达方案的选择及尺寸标注,同时熟练掌握四大典型零件的特点,能运用机件的表达方法绘制正确的零件图,重点是零件图绘制与阅读,难点是零件图的阅读。

2. 标准件和常用件 熟练掌握螺纹画法和螺纹紧固件,掌握直齿圆柱齿轮、键及销的画法,重点和难点是螺纹连接的画法。

3. 装配图 掌握装配图的内容及特殊表达方法,能绘制、阅读较为复杂的装配图,重点和难点是装配图的阅读。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	<b>第一部分:画法几何部分</b> 点、线、平面的投影	讲授	4	2: 1
2	直线、平面相对位置	讲授	2	2: 1
3	基本立体的投影	讲授	4	2: 1
4	截交线的画法	讲授	2	2: 1
5	相贯线的画法	讲授	2	2: 1
6	习题课:截交线、相贯线	练	2	
7	<b>第二部分:投影制图部分</b> 绘图课(一) 几何作图	讲、练	3/1	2: 1
8	组合体的构形、三视图画法 尺寸标注 ---草图 1	讲授	4	2: 1
9	组合体视图的读法	讲授	2	2: 1
10	习题课:读组合体视图	练	2	
11	绘图课(二) 组合体三视图	练	2	
12	机件常用的表达方法 ---草图 2	讲授	6	2: 1
13	习题课:机件表达方案讨论	练	2	
14	绘图课(三) 机件的综合表达	练	2	
15	<b>第三部分:机械制图部分</b>	讲授	6	2: 1
16	螺纹连接画法 -----草图 3	练	2	

17	绘图(四) 螺纹连接装配	练	2	
18	键联结和齿轮画法 ---草图 4	练	2	
19	零件图的内容、画法、标注、读图等	讲授	8	2: 1
20	泵体零件图 -----草图 5	练	2	
21	装配图的内容、画法	讲、练	3/1	2: 1
22	绘图课(五) 绘制装配图	练	2	
23	读装配图及拆画零件图----草图 6	讲授	2	2: 1
24	绘图课(六) 拆画零件图	练	2	
25	机动	练	2	

#### 四、课程其他教学环节要求

本课程授课外的教学环节主要是以作业形式完成,包括习题集作业、草图作业及上板绘图作业三部分。习题集作业主要消化、理解和巩固授课内容,草图及上板绘图作业主要培养学生徒手绘图和仪器绘图的基本能力,达到工程技术人员的基本绘图训练,要求学生掌握正确的作图方法,所绘图纸满足机械制图国家标准的基本规定。

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程的主要目的,就是培养学生绘制和阅读机械图样的能力,并通过实践培养学生的空间思维能力,为后继课程如理论力学、材料力学、机械原理、机械设计及专业课程的学习、课程设计和毕业设计打下良好的基础。

#### 六、教学参考书目

1. 《机械制图》(第六版) 何铭新, 钱可强主编 高等教育出版社 2010. 1
2. 《机械制图习题集》(第六版) 钱可强, 何铭新主编 等教育出版社 2010. 1
3. 《画法几何学》(第六版) 大连理工大学工程画教研室编 高等教育出版社 2003. 7
4. 《画法几何学习题集》(第五版) 大连理工大学工程画教研室编 高等教育出版社 2003. 7
5. 《机械制图》(第五版) 大连理工大学工程画教研室编 高等教育出版社 2003. 8
6. 《机械制图习题集》(第四版) 大连理工大学工程画教研室编 高等教育出版社 2003. 8
7. 《机械制图国家标准》 中国标准出版社 2002. 9. 6 发布

大纲撰写人: 冯永军

大纲审阅人: 冯永军

负责人: 黄秋波

# x2040501 理论力学课程教学大纲

课程名称：理论力学

英文名称：Theoretical Mechanics

课程编号：x2040501

学时数：64

其中实验学时数：2            课外学时数：0

学分数：4.0

适用专业：机械设计制造及自动化、材料加工工程、矿物资源工程（采矿工程）

## 一、课程的性质和任务

该课程是一门理论性较强的学科专业基础课。它是各门力学的基础，并在许多工程技术领域中有着广泛的应用。本课程的任务是使学生掌握质点、质点系和刚体机械运动（包括平衡）的基本规律和方法，为学好有关的后继课打好必要的基础，并为将来研究解决工程问题和学习新的科学技术创造条件。结合教学培养学生的辩证思维能力、抽象化能力、表达能力、计算能力和自学能力。

## 二、课程教学内容的要求、重点和难点

### （一）绪论

了解理论力学的研究对象、理论力学在工程技术中的地位和作用；了解学习理论力学的目的和理论力学的研究方法；了解力学发展概况、力学新进展。

### （二）静力学基础

理解静力学的基本概念和公理，静力学的研究对象及其在工程技术中的应用，平衡、刚体和力的概念。熟练掌握各种常见约束的性质（重点），物体的受力分析，分离体和受力图（重点、难点）。

### （三）平面汇交力系和平面力偶系

理解平面汇交力系合成的几何法，力多边形，平面汇交力系平衡的几何条件。熟练掌握力的分解、力在直角坐标轴上的投影（重点）。理解合力投影定理。掌握平面汇交力系合成的解析法。熟练掌握平面汇交力系平衡的解析条件，平衡方程。熟练掌握力对点的矩（重点、难点）。掌握力偶，力偶矩，平面力偶的性质，平面力偶系的合成与平衡条件。

### （四）平面任意力系

掌握力线的平移，平面任意力系向作用面内任一点的简化，力系的主矢与主矩。理解简化结果讨论，合力矩定理。掌握平面任意力系的平衡条件，平衡方程的各种形式（重点），平面平行力系的平衡方程。熟练掌握物体系统的平衡（重点、难点）。理解静定与静不定问题的概念。

### （五）摩擦

理解滑动摩擦力，滑动摩擦定律，摩擦系数和摩擦角，自锁现象。掌握考虑摩擦时的平衡问题（重点）。了解滚动摩擦阻力的概念。

## （六）空间力系

熟练掌握力在空间直角坐标轴上的投影，二次投影法。掌握空间汇交力系的合成与平衡，力对点的矩矢（重点），力对轴的矩（重点），力对点的矩与力对通过该点的轴的矩的关系，力偶矩矢，空间力偶系的合成与平衡，空间任意力系向一点简化，主矢和主矩，空间任意力系的平衡条件和平衡方程（重点、难点），空间平行力系的平衡方程，平行力系中心和重心的概念，重心的坐标公式。熟练掌握组合形体的重心（重点）。

## （七）点的运动

理解运动的相对性，参考坐标系，确定点的运动的基本方法—矢量法、直角坐标法和自然法，运动方程和轨迹方程，点的速度和加速度的矢量形式，点的速度和加速度的直角坐标轴上的投影，自然轴系。熟练掌握点的速度和加速度在自然轴上的投影，切向加速度和法向加速度（重点）。

## （八）刚体的基本运动

掌握刚体的平动及其特征，刚体绕定轴的转动及其特征，转动方程，角速度和角加速度。熟练掌握转动刚体内任一点的速度和加速度（重点）。掌握轮系的传动比。理解以矢量表示角速度和角加速度，以矢积表示点的速度和加速度。

## （九）点的合成运动

掌握合成运动的基本概念，动点、动参考系与静参考系，绝对运动、相对运动和牵连运动（重点）。运动的合成和分解，绝对速度、相对速度和牵连速度。熟练掌握点的速度合成定理（重点、难点）。掌握绝对加速度、相对加速度和牵连加速度，牵连运动为平移的加速度合成定理（重点、难点）。

## （十）刚体的平面运动

掌握刚体平面运动的特征，平面图形的运动方程，平面运动分解为平动和转动，用基点法求平面图形内各点的速度，速度投影定理，瞬时速度中心。熟练掌握求平面图形内各点速度的瞬心法（重点、难点）。掌握用基点法求平面图形内各点的加速度（重点、难点）。

## （十一）质点运动微分方程

掌握动力学基本定律。理解惯性参考系，古典力学的适用范围，国际单位制，质点运动微分方程及在直角坐标轴上的投影和自然坐标轴上的投影，质点动力学的两类问题，运动的初始条件。

## （十二）动量定理

理解动力学普遍定理引述，质心及其坐标公式，动量和冲量，质点系的动量。掌握动量定理，动量守恒定律（重点、难点），质心运动定理（重点），质心运动守恒定律。

## （十三）动量矩定理

掌握质点和质点系的动量矩，动量矩定理，动量矩守恒定律，定轴转动刚体对转轴的动量矩，刚体定轴转动微分方程（重点），熟练掌握转动惯量、回转半径、平行移轴定理，组合形体转动惯量的计算（重点）。

## （十四）达朗贝尔原理

熟练掌握惯性力的概念，质点和质点系的达朗贝尔原理（重点），刚体惯性力系的简化—刚体平动情形、刚体定轴转动（具有垂直于转轴的质量对称面）情形（重点、难点）、刚

体平面运动情形。

### (十五) 动能定理

掌握力的功，元功表达式，重力的功、弹性力的功、作用在转动刚体上的力的功、力偶的功（重点），质点和质点系的动能（重点），熟练掌握刚体作平动、定轴转动和平面运动时的动能，动能定理，理想约束及内力的功，功率，功率方程。理解机械效率，势力场，势能，机械能守恒定律。掌握动力学普遍定理的综合应用（重点、难点）。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论 理论力学研究对象和内容；理论力学的学习目的；理论力学的学习方法。	讲授	1	1:0.5
二	静力学公理；常见约束的性质；对物体系受力分析并画受力图	讲授、练习	3	1:0.5
三	平面力在坐标轴上的投影；平面汇交力系合成与平衡；平面内力对点的矩、力偶；平面力偶系的合成与平衡	讲授	2	1:0.5
四	平面任意力系的简化方法；主矢、主矩的计算；平面任意力系的平衡条件	讲授、练习	6	1:0.5
五	摩擦	讲授、练习	2	1:0.5
六	空间力的投影；空间力对轴的矩、力偶；各种类型力系的平衡条件；重心的计算	讲授、练习	6	1:0.5
	静力学习题课	练习	2	1:0.5
七	用矢量法建立点的运动方程、求速度、加速度；直角坐标法和自然坐标法建立点的运动方程、求速度、加速度	讲授	1	1:0.5
八	刚体的平动及其运动特征；刚体的定轴转动及其运动特征；转动刚体内各点的速度和加速度	讲授	1	1:0.5
九	绝对运动、相对运动和牵连运动的定义，三种速度和三种加速度的定义、选择动点、动系和静系、速度合成定理、牵连运动为平动的加速度合成定理	讲授、练习	6	1:0.5
十	刚体平面运动的特征，运动分解；速度分析：基点法、速度投影法和瞬心法；用基点法进行加速度分析	讲授、练习	8	1:0.5
	运动学习题课	练习	2	1:0.5
十一	动力学的基本定律；质点的运动微分方程；质点动力学的两类基本问题的求解	讲授	2	1:0.5
十二	动量、冲量、质心的概念、质点系动量的计算、动量定理及其守恒形式的应用、质心运动定理	讲授、练习	2	1:0.5
十三	动量矩定理、刚体绕定轴转动微分方程、刚体对	讲授、练习	2	1:0.5

	轴的转动惯量			
十四	达朗贝尔原理；惯性力系的简化；用动静法解决动力学问题	讲授、练习	6	1:0.5
	★理论力学综合实验	实验	2	
十五	动能、功的概念和计算、动能定理、动力学普遍定理的综合应用	讲授、练习	8	1:0.5
	动力学习题课	练习	2	1:0.5

#### 四、课程其他教学环节要求

- 1、辅导答疑比例为每两周一次。
- 2、学生课后作业，大部分为计算题。
- 3、安排相应实验使学生对相应知识具有一定的分析能力和初步实验能力，实验内容见实验大纲

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：高等数学、大学普通物理；

后续课程：材料力学、机械原理、流体力学、液压传动、机械振动等。

#### 六、教学参考书目

《理论力学》（第六版 I 册）哈尔滨工业大学理论力学教研室编 北京：高等教育出版社 2002 年

《理论力学解题指导及习题集》六院校（王铎 主编）北京：高等教育出版社 1984 年

《简明理论力学》哈尔滨工业大学理论力学教研室编 程靳主编 北京高等教育出版社 2004 年

大纲撰写人：吴秀娥

大纲审阅人：周新祥

负责人：刘健

# x2040521 材料力学课程教学大纲

课程名称：材料力学

英文名称：Mechanics of Materials

课程编号：x2040521

学时数：72

其中实验学时数：6                      课外学时数：0

学分数：4.5

适用专业：机械电子工程、机械工程专业

## 一、课程的性质和任务

材料力学是由基础课过渡到专业课的一门重要的专业基础课。通过本课程的学习，要求学生了解杆件的强度、刚度和稳定性问题具有明确的基本概念，必要的基础知识，比较熟练的计算能力，并具有一定的分析能力和初步的实验能力。从而使学生对一般的机械工程问题能进行定性及定量分析和计算，为学习相关的后续课程奠定基础。

## 二、课程教学内容的要求、重点和难点

### （一）绪论

理解材料力学的任务，研究对象，变形固体的基本假设，外力及其分类，内力截面法和应力的概念，变形和应变，杆件的基本变形。

### （二）拉伸和压缩、剪切

掌握轴向拉压，应力和变形计算，拉压强度条件；纵向及横向变形，线应变，泊松比，弹性模量，材料拉压力学性能，安全系数，许用应力，应力集中；掌握、难点：拉伸、压缩静不定问题，温度应力和装配应力；掌握：剪切、挤压的概念和实用计算。

### （三）扭转

掌握外力偶矩计算，扭矩，扭矩图薄壁筒扭转应力，纯剪切，剪应变，剪切虎克定律，剪应力互等定理；熟练掌握、重点：圆轴扭转的应力和变形，极惯性矩，强度条件和刚度条件。

#### 附录 I：截面几何性质

掌握：静矩，形心，惯性矩，惯性积平行移定理，组合图形惯性矩计算。

### （四）弯曲内力

理解平面弯曲的概念，梁的计算简图；熟练掌握、重点：剪力、弯矩及其方程，剪力图和弯矩图；掌握：剪力、弯矩、分布载荷集度间的微分关系。

### （五）弯曲应力

熟练掌握、重点：纯弯曲时的正应力及其推广，正应力强度条件应用；掌握矩形截面剪应力；理解：其它截面应力简介

### （六）弯曲变形

掌握积分法、叠加法求梁的变形，简单静不定梁，梁的刚度校核。

### （七）应力状态及强度理论

掌握应力状态概念，平面应力状态分析的解析法；理解平面应力状态分析的图解法；掌握三向应力状态下的最大剪应力，广义虎克定律，四个强度理论。

(八) 组合变形

掌握拉(压)弯曲组合变形的强度计算；熟练掌握、重点：扭转与弯曲组合变形的强度计算。

(九) 压杆稳定

掌握压杆稳定的概念；熟练掌握、重点：压杆临界应力，欧拉公式，经验公式，稳定校核。

(十) 能量法

掌握杆件变形能；熟练掌握、重点：单位载荷法，莫尔积分，图乘法。

(十一) 静不定结构

掌握变形比较法；熟练掌握、重点：力法求解一次静不定结构；掌握、难点：求解二、三次静不定结构、对称与反对称性质的利用。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	绪论 材料力学的任务, 研究对象, 变形固体的基本假设, 外力及其分类, 内力截面法和应力的概念, 变形和应变, 杆件的基本变形	讲授	2	2 : 1
2	拉伸和压缩、剪切 轴向拉压, 应力和变形计算, 拉压强度条件	讲授	2	2 : 1
	纵向及横向变形, 线应变, 泊松比, 弹性模量, 材料拉压力学性能, 安全系数, 许用应力, 应力集中 习题分析 ★金属轴向拉压实验	讲授 练习 实验	2 2	2 : 1
	拉伸、压缩静不定问题, 温度应力和装配应力 剪切、挤压的概念和实用计算	讲授 练习	2 2	2 : 1
3	扭转 外力偶矩计算, 扭矩, 扭矩图薄壁筒扭转应力, 纯剪切, 剪应变, 剪切虎克定律, 剪应力互等定理	讲授	2	2 : 1
	圆轴扭转的应力和变形, 极惯性矩, 强度条件和刚度条件 习题分析 ★扭转实验	讲授 练习 实验	2 2	2 : 1
附录 I	截面几何性质 静矩, 形心, 惯性矩, 惯性积平行移定理, 组合图形惯性矩计算	讲授	2	2 : 1

4	弯曲内力 平面弯曲的概念, 梁的计算简图, 剪力、弯矩及其方程, 剪力图和弯矩图, 剪力、弯矩、分布载荷集度间的微分关系, 习题分析	讲授 练习	8	2 : 1
5	弯曲应力 纯弯曲时的正应力及其推广, 正应力强度条件	讲授	2	2 : 1
	矩形截面剪应力及其它截面应力简介, 习题分析 ★梁的正应力实验	讲授 练习 实验	4 2	2 : 1
6	弯曲变形 积分法、叠加法求梁的变形, 简单静不定梁, 梁的刚度校核	讲授	4	2 : 1
7	应力状态及强度理论 应力状态概念, 平面应力状态的分析, 解析法和图解法	讲授	3	2 : 1
	三向应力状态下的最大剪应力, 广义虎克定律, 四个强度理论	讲授	3	2 : 1
8	组合变形 拉(压)弯曲组合变形的强度计算, 扭转与弯曲组合变形的强度计算, 习题分析	讲授 练习	6	2 : 1
9	压杆稳定 压杆稳定的概念, 临界应力, 欧拉公式, 经验公式, 稳定校核, 习题分析	讲授 练习	4	2 : 1
10	能量法 杆件变形能, 单位载荷法, 莫尔积分, 图乘法, 习题分析	讲授 练习	8	2 : 1
11	静不定结构 变形比较法, 力法求解静不定结构, 对称与反对称性质的利用, 习题分析	讲授 练习	8	2 : 1

#### 四、课程其他教学环节要求

1、作业均为计算题：每次课（2学时）3—4题，习题总数为100—120题。对学有余力及考研的学生适当布置一些参考提高的题目。

2、安排相应实验使学生对相应知识具有一定的分析能力和初步的实验能力：实验学时数为：6，具体要求详见实验教学大纲

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：物理、高等数学、工程制图、理论力学等。

后续课程：机械设计等。

#### 六、教学参考书目

《材料力学》刘鸿文 主编 高等教育出版社 2011 年 1 月，第五版。

《材料力学》范钦珊 主编，高等教育出版社，2000 年第一版。

大纲撰写人：周新祥

大纲审阅人：张德臣

负 责 人：刘 健

# x2040631 机械原理课程教学大纲

课程名称：机械原理

英文名称：Theory of Machines and Mechanisms

课程编号：x2040631

学时数：72

其中实验学时数：8      课外学时数：0

学分数：4.5

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质和任务

机械原理是机械类各专业的一门重要的专业基础课，它在培养学生的机械设计能力和创新能力所需的知识能力和素质结构中占有十分重要的地位。

本课程的任务是使学生掌握机构学和机器动力学的基本理论、基本知识和基本技能，学会常用机构的分析和综合方法，并具有进行机械系统运动方案设计的初步能力。

在培养应用型技术人才的过程中，本课程为学生今后从事机械设计、研究、开发和创新奠定必要的基础，并具有增强学生对机械技术工作适应能力的作用。本课程的课程设计是利用课堂所学理论知识进行机构分析与设计的一次综合训练。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### 1. 绪论

掌握机器、机构、机械的概念；了解课程的性质，以及该课程在机械类本科教学中的地位与作用，了解本课程的特点与学习方法。

### 2. 平面机构的结构分析

了解机构运动简图的概念及其作用，掌握机构运动简图的绘制方法，掌握运动副的概念，理解并掌握平面机构具有确定运动的条件（重点内容），熟练掌握平面机构自由度计算（重点内容），掌握机构的组成原理，掌握基本杆组的概念及平面机构的结构分类方法。

### 3. 平面机构的运动分析

掌握用瞬心法作机构的速度分析；深入理解同一构件上两点之间的运动关系以及两构件上重合点之间的运动关系，熟练掌握用矢量方程图解法进行平面机构的运动分析（既是重点也是难点），了解用矢量方程解析法进行平面机构的运动分析。

### 4. 平面机构力分析

了解构件惯性力的确定方法（一般力学方法）及构件组的静定条件，掌握用图解法进行平面II级机构的动态静力分析。

### 5. 机械效率、摩擦与自锁

了解机械效率的概念，理解理想机械的意义，掌握机械效率的计算方法；了解总反力、摩擦角、摩擦圆的概念；掌握平面机构运动副中摩擦的分析方法；熟练掌握用图解法对平面

机构进行考虑摩擦时的受力分析（重点内容）。

#### 6. 机械的平衡

了解刚性转子的平衡、转子的许用不平衡量。

#### 7. 机械的运转及其速度波动的调节

了解机械运转的三个阶段，掌握机械系统等效动力学模型的建立方法及意义，掌握机械运动方程式的求解方法（要求一种情况：等效转动惯量和等效力矩均为位置的函数），了解机械产生速度波动的原因，掌握周期性速度波动的调节方法（飞轮设计）（重点内容）。

#### 8. 平面连杆机构及其设计

了解连杆机构的特点、类型及应用，了解平面四杆机构的演化形式，掌握平面四杆机构的工作特性（重点内容），掌握作图法设计平面四杆机构（1. 已知活动铰链中心的位置；2. 按给定的行程速比系数  $K$  设计四杆机构）（重点内容）。

#### 9. 凸轮机构及其设计

了解凸轮机构的应用与分类，掌握常用的推杆运动规律及其特性，掌握作图法设计凸轮的轮廓曲线（只要求直动从动件盘形凸轮机构），掌握凸轮机构的压力角，了解运动失真的概念以及凸轮基圆半径的确定。

#### 10、 齿轮机构及其设计

了解齿轮机构的应用与分类，了解齿廓啮合基本定律并理解其意义，了解渐开线的形成，掌握渐开线特性，掌握渐开线方程式及渐开线齿廓的啮合特点。熟练掌握渐开线标准齿轮的基本参数和几何尺寸计算方法，掌握渐开线直齿轮的正确啮合条件及连续传动条件，理解标准中心距及啮合角的概念，掌握重合度的物理意义及计算。了解渐开线齿廓的切制方法，根切现象及最少齿数的概念，掌握变位齿轮几何尺寸计算及变位齿轮设计方法。（既是重点也是难点）

掌握斜齿轮的基本参数及几何尺寸计算、正确啮合条件、重合度，了解斜齿轮当量齿轮、当量齿数的概念、意义，掌握当量齿数计算公式。了解蜗杆传动的特点、类型，掌握蜗杆传动的正确啮合条件、主要参数及几何尺寸计算。了解直齿圆锥齿轮的当量齿轮及当量齿数的概念，了解直齿圆锥齿轮传动的几何尺寸和尺寸计算。

#### 11、 齿轮系及其设计

了解齿轮系的分类，熟练掌握定轴轮系、周转轮系及复合轮系的传动比计算方法（重点内容），了解轮系的功用。

#### 12、其他常用机构

了解几种其他常用机构的工作原理、运动特点及应用。

#### 13、机械系统的方案设计

了解机械系统设计的一般过程，了解机构的选型、组合方式、运动循环图的拟定和创新设计等方面的基本知识。了解机械系统运动方案设计的基本步骤和功能分析方法。了解机械系统运动方案的评价标准。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	讲授	1	2: 1
二	机构的结构分析	讲授	5	
三	平面机构的运动分析	讲授	8	
四	平面机构的力分析	讲授	2	
五	机械的效率、摩擦和自锁	讲授	6	
六	机械的平衡	讲授	2	
七	机械的运转及其速度波动的调速	讲授	6	
八	平面连杆机构及其设计	讲授	5	
九	凸轮机构及其设计	讲授	3	
十	齿轮机构及其设计	讲授	16	
十一	齿轮系及其设计	讲授	7	
十二	其他常用机构	讲授	1	
十三	机械系统的方案设计	讲授	2	
十四	实验一：机构运动简图的测绘	实验	2	
十五	实验二：渐开线齿轮范成原理(演示实验)	实验	1	
十六	实验三：齿轮参数测定	实验	2	
十七	实验四：机构运动创新设计	实验	3	

#### 四、课程其他教学环节要求

本课程除课堂教学外，课后安排必要的作业、实验。实验不参加或不合格者，不准参加期末考试。期末进行机械原理课程设计。

##### (一) 实验环节

实验前，学生应仔细阅读实验指导书，明确实验的目的、要求和实验方法；实验完成后，学生应按时上交实验报告。

##### (二) 作业

每章课后均留有一定数量的习题，作业的类型主要是理论分析题与设计计算题（其中运动分析和齿轮部分的作业数量和难度均比较大）。

##### (三) 课程设计

课程设计分为两部分，第一部分采用图解法，每人需完成 1 号图纸 1 张；第二部分采用解析法，编写计算程序，要有结果数据及曲线图。

## 五、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课主要有：高等数学、大学物理、机械制图、理论力学等；本课程的后续课主要有：机械设计、专业课、毕业设计等。

## 六、教学参考书目

1. 《机械原理》 孙桓，陈作模. 高等教育出版社 2006 年第 7 版
2. 《机械原理》 郑文维，吴克坚. 高等教育出版社 1997 年第 7 版
3. 《机械原理教程》 申永胜. 清华大学出版社 1999 年第 1 版
4. 《机械原理学习指南》 孙桓主编. 高等教育出版社 1998 年第 3 版

大纲撰写人：王锐昌 魏春雨

大纲审阅人：唐 萍 徐则宁

负 责 人：黄秋波

# x3011291 热工基础课程教学大纲

课程名称：热工基础

英文名称：Fundamental of Thermodynamics and Heat Transfer

课程编号：x3011291

学时数：48

其中实验（实训）学时数：0                      课外学时数：0

学分数：3

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械工程

## 一、课程的性质和任务

《热工基础》是一门必修的专业基础课，它包含工程流体力学、工程热力学和传热学三部分内容。工程流体力学的任务是介绍流体的力学性质、流体力学的基本概念和观点、基础理论和常用分析方法、有关工程应用知识等，培养学生具有对简单流体力学问题的分析和求解能力；工程热力学的任务是介绍物质的热力性质、热能与其它能量之间相互转换的基础理论，使学生能够准确地理解工程热力学的基本概念和术语，掌握热力学第一定律和热力学第二定律，了解工程热力学的知识对热能动力系统和设备进行设计、计算和分析方法；传热学的任务是介绍热量传递的基本规律及控制和优化热量传递过程的基本方法，使学生能够掌握热能传递的基本规律和基本理论，具有利用传热学知识解决、分析工程实际问题的能力。通过该课程的学习，提高学生分析和解决机械工程系统热力系统问题的能力，为今后学习其它专业课程、从事相关的工程技术和科学研究工作打下坚实基础。

## 二、课程教学内容的要求、重点和难点

本课程的授课内容与教学要求如下：

### 第一部分 工程流体力学

#### 第1章 流体概述及其主要物理性质

流体力学的研究对象、任务和方法，流体力学的发展概况，作用在运动流体上的力，流体的主要力学性质，流体力学模型。

##### （1）基本要求

正确理解流体的主要物理性质，掌握质量力、表面力、粘滞力的物理含义，包括粘性和牛顿内摩擦定律；熟悉研究流体力学的主要方法，流体力学模型，正确理解流体连续介质、理想流体和实际流体、不可压缩流体和可压缩流体的概念。

##### （2）重点

粘滞力的物理含义、牛顿内摩擦定律、流体的力学模型（流体的物性及作用在流体上的力）。

##### （3）难点

惯性力是质量力，牛顿内摩擦定律的应用计算。

## 第2章 流体静力学

流体的静压强及其特性、流体静压强的分布规律、压强的计算基准和量度单位，流体平衡微分方程、液体的相对平衡，作用于平面的液体压力、作用于曲面的液体压力

### (1) 基本要求

掌握流体静压强的概念及其性质；掌握流体平衡微分方程式及应用，了解压强和总压力的计算。

### (2) 重点

流体静压强的特性，流体静力学基本方程式的应用，静止流体作用在平面、曲面上力的分析。

### (3) 难点

绝对压强和相对压强，作用在平面上的流体压力的计算，流体的平衡微分方程和相对平衡。

## 第3章 流体运动学与动力学基础

描述流体运动的两种方法，恒定流动和非恒定流动、流线和迹线、一元流动模型，连续性方程流体运动微分方程、元流伯努利方程、总流能量方程及其应用，总水头线和测压管水头线，总流动量方程

### (1) 基本要求

了解描述流体运动的两种方法，建立以流场为对象描述流体运动的概念；掌握连续性方程式，流体微团运动的基本形式和理想流体运动微分方程式（欧拉运动方程式）；牢固掌握流体运动的总流分析法，能够比较灵活地综合运用连续方程式，能量方程式（伯努利方程式）和动量方程式计算总流问题。

### (2) 重点

流体运动的基本概念，伯努利方程式的应用，动量定理的应用。

### (3) 难点

连续性方程、能量方程、动量方程的灵活应用。

## 第4章 流体阻力和水头损失

沿程损失和局部损失、层流紊流和雷诺数、均匀流动方程式，圆管中的层流运动、紊流脉动与时均法、紊流半径经验理论、尼古拉兹实验、紊流阻力系数的半经验公式、工业管道和柯列勃洛克公式、非圆管的沿程损失、管道流动的局部损失、减少阻力的措施。

### (1) 基本要求

掌握流体运动微分方程式（纳维—司托克斯方程式）及应用；掌握流体运动的两种流动状态及其判别；了解能量损失阻力系数和水头损失的原因，明确影响阻力系数的因素，熟练掌握计算阻力系数和水头损失方法。

### (2) 重点

沿程及局部阻力的计算。

### (3) 难点

时均法和紊流半径经验理论的基本概念，局部损失产生的位置和原因。

## 第二部分 工程热力学

### 第1章 基本概念

#### (1) 基本要求

掌握工程热力学的学习任务、学习方法以及应注意的问题；理解能源的组成以及各种能源之间的转换途径；了解几种热能转换装置的工作过程。

了解工程热力学中的一些基本术语和概念：热力系统、平衡状态、准静态过程、可逆过程；掌握状态参数的特征，基本状态参数  $p$ 、 $v$ 、 $T$  的定义和单位等，绝对压力和相对压力的计算；几种温标间的相互换算。掌握热量和功量过程量的特征，并会用系统的状态参数对可逆过程的热量、功量进行计算；理解热力循环的概念，了解正、逆热力循环的工作系数的计算方法。

#### (2) 重点

状态参数的特征；几种温标间的相互换算；热量和功量过程量的特征，并会用系统的状态参数对可逆过程的热量、功量进行计算。

#### (3) 难点

热量和功量过程量的特征，并会用系统的状态参数对可逆过程的热量、功量进行计算。

### 第2章 理想气体性质

#### (1) 基本要求

熟练掌握并正确应用理想气体状态方程式，应用定值比热计算过程热量；理解比热的物理意义、定压比热与定容比热之间的关系，理解混合气体性质；了解真实比热与平均比热的概念、实际气体状态方程。

#### (2) 重点

理想气体状态方程式，应用定值比热计算过程热量。

#### (3) 难点

比热的物理意义、定压比热与定容比热之间的关系。

### 第3章 热力学第一定律

#### (1) 基本要求

掌握热量、储存能、功的概念，内能、焓的物理意义；熟练应用热力学第一定律解题，牢固掌握闭口系统的热力学第一定律解析式及开口系统稳定流动能量方程式在不同场合的具体应用以及它们之间的内在联系，也应掌握充气 and 放气过程的计算。

#### (2) 重点

热力学第一定律。

#### (3) 难点

热力学第一定律。

### 第4章 理想气体热力过程及气体压缩

#### (1) 基本要求

掌握定容、定压、定温、绝热、多变过程中状态参数  $p$ 、 $v$ 、 $t$ ； $\Delta u$ 、 $\Delta h$ 、 $\Delta s$  的计算，过程量  $Q$ 、 $W$  的计算，以及上述过程在  $p$ - $v$ 、 $t$ - $s$  图上的表示。

#### (2) 重点

定容、定压、定温、绝热、多变过程中状态参数  $p$ 、 $v$ 、 $t$ 。

(3) 难点

定容、定压、定温、绝热、多变过程中状态参数  $p$ 、 $v$ 、 $t$ 。

## 第5章 热力学第二定律

(1) 基本要求

了解卡诺循环及卡诺定理的结论与热力学意义；理解热力学第二定律实质及对生产实践的指导意义。

(2) 重点

热力学第二定律。

(3) 难点

热力学第二定律。

## 第三部分 传热学

### 第1章 传热学绪论

传热学的内容与意义，传热学与专业的关系，单位制

(1) 基本要求

了解传热学的概念和研究方法；掌握导热、热对流和热辐射三种基本传热方式及特点，能分析实际传热问题的各个传热环节；掌握传热过程的定义以及传热系数的概念；理解串并、联热阻叠加原则；了解传热学的发展简史。

(2) 重点

导热、热对流和热辐射三种基本传热方式及特点。

(3) 难点

传热过程的定义以及传热系数的概念。

### 第2章 导热

(1) 基本要求

掌握导热系数概念，傅里叶数的物理意义；熟悉傅里叶定律、导热微分方程及常见的三类边界条件；掌握一维导热计算：平壁、复合平壁、圆筒壁、单层球壳的导热计算；了解等截面直肋的导热，肋片强化传热的原理；非稳态导热过程与特点。

(2) 重点

导热系数概念，傅里叶数的物理意义

一维导热计算：平壁、复合平壁、圆筒壁、单层球壳的导热计算

(3) 难点

导热系数概念，傅里叶数的物理意义

### 第3章 对流换热

(1) 基本要求

了解对流换热分类及数学描写，对流换热微分方程组及定解条件，管内流动、外掠横管、自然对流的流动和换热特征；熟悉对流换热的影响因素，掌握流动边界层和热边界层的概念。

(2) 重点

对流换热微分方程组及定解条件

(3) 难点

对流换热的影响因素，流动边界层和热边界层的概念

#### 第4章 辐射换热

(1) 基本要求

掌握热辐射的基本概念，热辐射的基本定律，实际物体的热辐射特性。掌握辐射换热的基本计算，了解角系数的几种求解方法，多表面辐射换热的计算方法，遮热板的应用领域，辐射换热等效网络分析法；了解热辐射、辐射力、黑体、发射率、光谱辐射力、光谱发射率、定向发射率、定向辐射强度、灰体和光谱吸收比等基本概念，表面辐射热阻及空间辐射热阻的概念；了解黑体辐射三个基本定律，基尔霍夫定律，角系数的定义、性质。

(2) 重点

辐射换热的基本计算

(3) 难点

热辐射的基本概念，热辐射的基本定律

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
	第一部分 流体力学		12	
1	第1章 流体及其主要物理性质	讲授	2	2: 1
2	第2章 流体静力学	讲授	4	2: 1
3	第3章 流体运动学与动力学基础	讲授	4	2: 1
4	第4章 流体阻力和水头损失	讲授	2	2: 1
	第二部分 工程热力学		20	
5	第1章 基本概念	讲授	4	2: 1
6	第2章 理想气体性质	讲授	4	2: 1
7	第3章 热力学第一定律	讲授	4	2: 1
8	第4章 理想气体热力过程	讲授	2	2: 1
9	第5章 热力学第二定律	讲授	6	2: 1
	第三部分 传热学		16	
10	第1章 传热学绪论	讲授	2	2: 1
11	第2章 导热	讲授	6	2: 1

12	第3章 对流换热	讲授	2	2:1
13	第4章 辐射换热	讲授	6	2:1

#### 四.课程其他教学环节要求

本课程授课外的教学环节主要是以作业形式完成，课后布置适量作业，是为了消化、理解和巩固授课内容；要求学生独立完成。

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：高等数学、大学物理、理论力学、材料力学

#### 六、教学参考书目

《工程流体力学（第一版）》	袁思熙	石油工业出版社	2000
《流体力学》	刘建军	北京大学出版社	2005
《热工基础（第三版）》	张学学	高等教育出版社	2015年
《热工基础》	童钧耕、赵镇南	高等教育出版社	2009年
《热工基础与应用（第三版）》	傅秦生	机械工业出版社	2015年
《热工基础（第三版）》	童钧耕	上海交通大学出版社	2016年
《热工基础（第二版）》	王修彦、张晓东	中国电力出版社	2013年

大纲撰写人：张新宇

大纲审阅人：韩冰

负责人：刘健

# x3040011 液压与气压传动课程教学大纲

课程名称：液压与气压传动

英文名称：Hydraulic & Pneumatic

课程编号：x3040011

学时数：56

其中实验（实训）学时数：10

课外学时数：0

学分数：3.5

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质和任务

液气压传动与控制是机械类专业一门专业基础必修课。通过本课程的学习，掌握工程流体力学的有关基本概念、基本理论；掌握主要常用液压元件和气压元件的工作原理和主要特点；能正确选用标准元件，对已有设备的液压系统和气压系统进行初步分析，培养学生分析和解决工程实际问题的能力。并通过实验教学，加深学生对理论教学的掌握，培养学生的动手能力，提高学生工程实践意识。为学生毕业设计及今后工作中设计液压系统与气压系统奠定基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

本课程的授课内容与教学要求如下：

### 第一篇 液压传动

#### （一）绪论

了解液压与气压传动发展概述、液压传动的优缺点、控制方式及应用；掌握液压传动的工作原理及其组成部分。

重点：液压传动的工作原理及其组成部分，压力、流量两个重要概念。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学。

#### （二）液压流体力学基础知识

了解工作介质的种类与选择、污染与控制，孔口和缝隙流动，液动力；理解流体力学基本概念；掌握工作介质的性质，流体绝对压强、相对压强和真空度的概念，液压冲击和气穴现象；熟练掌握流体力学能量方程。

重点：工作介质的性质，流体绝对压强、相对压强和真空度的概念，液压冲击和气穴现象。

难点：流体力学能量方程。

教学建议：多看例题，使学生对动力学三个方程有充分的理解。

#### （三）液压泵及液压马达

了解液压泵和液压马达结构；掌握液压泵和液压马达的工作原理，液压泵的结构特点；熟练掌握液压泵和液压马达的职能符号、性能参数及计算。

重点：液压泵和液压马达的结构特点，液压泵和液压马达的性能参数及计算。

难点：液压泵、液压马达和液压缸的性能参数及计算。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学。

#### （四）液压缸

了解液压缸的结构，液压缸的设计计算；掌握液压缸的结构特点；熟练掌握液压缸的职能符号、性能参数及计算。

重点：液压缸的输出速度和输出力的计算。

难点：液压缸差动连接时输出速度和输出力的计算。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学。多举液压缸在各种工作场合的应用。

#### （五）液压控制阀

了解伺服阀、比例阀、数字阀等；熟练掌握常用方向控制阀、压力控制阀和流量控制阀的工作原理、职能符号和作用。

重点和难点：常用方向控制阀、压力控制阀和流量控制阀的工作原理。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学，多举例子并分析各类元件在回路中的应用。

#### （六）液压辅助装置

了解蓄能器、过滤器、冷却器、油箱等分类和工作原理，蓄能器的容积计算；掌握蓄能器、过滤器、冷却器、油箱等的作用、职能符号。

重点：蓄能器、过滤器、冷却器、油箱等的作用、职能符号。

难点：蓄能器的容积计算。

教学建议：由学生自学，要求学生熟悉常用的液压辅件的工作原理，结构和特点，以达到正确选用，合理使用的目的。

#### （七）液压基本回路

熟练掌握调速回路、压力控制回路、方向控制回路、流量控制回路和多缸动作回路。重点：压力控制回路、流量控制回路和多缸动作回路。

难点：调速回路。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学，多举回路例子及分析各类元件在回路中的应用。

#### （八）典型液压系统

熟练掌握分析液压系统的方法。

重点和难点：液压系统的分析。

教学建议：利用屏幕显示典型液压系统原理图并进行工作原理讲解。

### 第二篇 气压传动

#### （九）气压传动基础知识

了解气压传动发展概述、气压传动的优缺点及应用，了解空气的性质、空气在管路中的流动性质；掌握气压传动的工作原理及其组成部分。

重点：气压传动的工作原理及其组成部分，压力、流量两个重要概念。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学。

#### (十) 气动元件

熟练掌握气缸的工作原理，常用气动控制元件的原理，掌握逻辑元件的工作原理、选用及应用。

重点：气缸的工作原理，常用气动控制元件的原理，逻辑元件的工作原理、选用及应用。

难点：逻辑元件的工作原理、选用及应用。

#### (十一) 气源装置与启动辅助元件

掌握空气压缩机和气缸的工作原理，气缸的计算；熟练掌握气源装置、气源净化装置和其它辅助元件的作用及职能符号。

重点：空气压缩机和气缸的工作原理，气缸的计算；气源装置、气源净化装置和其它辅助元件的作用及职能符号。

难点：空气压缩机和气缸的工作原理。

教学建议：多做习题提高学生的解题能力。

#### (十二) 气动回路

熟练掌握换向回路、速度控制回路、压力控制回路、气液联动回路、延时回路、安全保护和操作回路和顺序动作回路的工作原理及作用等，

重点和难点：各种回路的工作原理及作用。

教学建议：利用多媒体动画显示进行工作原理教学，帮助学生多分析各种回路。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	2	讲授	2: 1
二	液压流体力学基础	6	讲授	2: 1
三	液压泵及液压马达	6+3	讲授+实验	2: 1
四	液压缸	2	讲授	2: 1
五	液压控制阀	6+3	讲授+实验	2: 1
六	辅助元件	2	讲授+自学	2: 1
七	基本回路	8+2	讲授+实验	2: 1
八	典型液压系统	4	讲授	2: 1
九	气压传动基础知识	2	讲授	2: 1
十	气动控制元件	4	讲授	2: 1
十一	气源装置和气动辅助元件	2	讲授	2: 1
十二	气动回路	2+2	讲授+实验	2: 1

### 四、课程其他教学环节要求

本课程授课外的教学环节主要是以作业和实验形式完成。教材上的习题和自编的习题集是为了消化、理解和巩固授课内容；实验教学，进一步加深学生对理论教学的掌握，培养学生的动手能力。

### (一) 实践教学

序号	实验项目名称	实验内容	学时	实验类型	实验要求	实验者类别
1	油泵性能	了解液压泵的主要性能指标, 学会泵特性曲线的测试方法。	1	验证性	必修	本科生
2	液压阀特性	深入理解溢流阀的调压偏差和调压范围, 对压力超调量的感性认识。	2	验证性	必修	本科生
3	油泵和液压阀的拆装	了解齿轮泵、叶片泵、柱塞泵和各类阀的结构。	1	验证性	必修	本科生
4	液压调速回路	学会测定各种节流调速回路的性能, 并做出其机械特性曲线。	2	验证性	必修	本科生
5	液压回路组装实验	学会组装液压回路	2	综合性	必修	本科生
6	气压回路组装实验	学会组装气压回路	2	综合性	必修	本科生

### (二) 作业部分:

① 每周固定 2 小时答疑, 每课后留作业, 每周收一次作业, 并逐人批改。布置作业习题 45-55 道, 要求独立完成。

## 五、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程:《理论力学》、《材料力学》、《机械原理》、《机械设计》《控制工程基础》。

(二) 后续课程:《液压伺服系统》、《液压控制综合实训》

## 六、教学参考书目

### (一) 选用教材:

1、液压与气压传动 刘延俊 主编 高等教育出版社 2005 年

### (二) 参考教材:

1、液压与气压传动 朱洪涛 主编 清华大学出版社 2005 年

2、液压传动 方桂花 主编 地震教育出版社 2002 年

3、液压传动与气压传动 姜继海 主编 高等教育出版社 2002 年

4、液压与气压传动 左健民 主编 机械工业出版社 2001 年第 2 版

大纲撰写人: 姚 瑶

实验教师: 徐广普

实验中心主任: 徐泽宁

大纲审阅人: 王更柱

负责人: 刘健

# x3040061 机械故障诊断基础课程教学大纲

课程名称：机械故障诊断基础

英文名称：Foundation of malfunction diagnosis of mechanical device

课程编号：x3040061

学时数：32

其中实验学时数：6                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械设计、机械制造、机械电子工程等专业本科生

## 一、课程的性质和任务

本课程是机械工程各专业的一门专业选修课。主要介绍机械故障诊断的基本原理、基本内容、基本方法，在信号分析及处理基础上，掌握监测与诊断系统的组成和应用，学会旋转机械的振动监测与诊断技术，齿轮故障、滚动轴承故障监测和诊断技术，旋转机械转子现场平衡技术，齿轮箱的监测和诊断技术，同时还要掌握故障诊断的各种分析方法，如油样分析方法，红外监测方法，超声及声发射诊断法，故障树的定性和定量分析方法。要了解机械故障诊断的新发展，如模糊诊断法、灰色诊断法、神经网络、专家诊断系统、小波分析等。为从事机械设备维护、设备点检和运行状态监测以及故障诊断与事故分析，实现预知维修制度奠定基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）绪论

要求：了解机械设备故障诊断的基本原理、基本内容、基本方法，开展机械故障诊断的重大意义，机械故障诊断技术的发展概况。

### （二）信号分析及处理基础

要求：了解信号概念及分类；重点掌握信号的时域和频域分析、模拟信号及数字信号分析；了解频率细化分析技术和时序分析方法；难点时序分析方法。

### （三）监测与诊断系统

要求：掌握监测与诊断系统的作用与工作步骤；重点搞清监测与诊断系统的组成(包括简易诊断系统和精密诊断系统)及在线监测与诊断系统的应用；难点多微机在线监测与诊断系统的应用。

### （四）旋转机械的振动监测与诊断

要求：了解旋转机械的振动及故障；掌握旋转机械故障的诊断信息的表达和分析；掌握旋转机械故障的简易诊断方法；重点掌握旋转机械故障的精密诊断原理及典型故障分析；了解现场平衡技术；难点现场平衡技术的应用。

### （五）滚动轴承故障监测和诊断

要求：了解滚动轴承失效的基本形式；重点掌握滚动轴承的振动诊断及滚动轴承的其他

监测诊断方法。

#### (六) 齿轮箱的监测和诊断

要求：了解齿轮副运动特点及齿轮、齿轮箱的失效形式和原因；重点掌握齿轮的振动诊断原理和齿轮、齿轮箱的监测与诊断方法；通过齿轮箱故障的振动诊断实例，掌握应用技能和动手能力。

#### (七) 故障树分析方法

要求：了解故障树分析的基本概念；重点掌握故障树的建造方法；掌握故障树的定性分析和定量分析的方法；难点故障树的定量分析。

#### (八) 油样分析方法

要求：了解油样分析方法的分类和应用范围；重点掌握油样的光谱分析方法和油样的铁谱分析方法及铁谱图。

#### (九) 无损检测方法

要求：掌握红外监测方法的基本原理；了解红外探测器和红外测温仪的使用；掌握超声诊断的原理和超声波探伤方法；了解超声波诊断中仪器和探头的选择以及声发射技术。

#### (十) 机械故障诊断的新发展

要求：了解本课程的最新研究动态，包括故障机理研究、最新的故障信号处理技术研究，如小波分析、神经网络、专家系统、遗传算法、经验模态分解等，故障诊断仪器、系统（如传感器、简易测振仪、声级计、温度计、脉冲计、放大器、采样器等）的研究动态。另外，还增加故障诊断技术在工程机械、航空航天、发电、采矿等领域机械设备故障诊断的实际工程应用。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	绪论	讲授	2	
2	信号分析及处理基础	讲授	4	2: 1
3	监测与诊断系统	讲授	3	2: 1
4	旋转机械的振动监测与诊断	讲授	4	2: 1
5	滚动轴承故障监测和诊断	讲授	3	1: 1
6	齿轮箱的监测和诊断	讲授	3	1: 1
7	故障树分析方法	讲授	3	1: 1
8	油样分析方法	讲授	2	2: 1
9	无损检测方法	讲授	2	2: 1
10	机械故障诊断的新发展	讲授	2	2: 1
11	实验一：动不平衡故障分析	实验	2	
12	实验二：滚动轴承及齿轮故障分析	综合实验	4	

### 四、课程其他教学环节要求

- 要求：1. 学生认真听课，出勤率达到 70% 以上；  
2. 学生独自完成每个实验，完成实验率达 100%；

### 3. 考核方式:

(1) 期末成绩分为试卷成绩、平时成绩及答辩成绩, 试卷成绩占比 80%, 答辩与平时表现各占比 10%;

(2) 将课堂教学过程分成复习与提问、知识传授、讨论三部分, 并采用答辩环节验证学生对基本知识、基本理论和基本技术的掌握, 以答辩的形式考核, 答辩成绩占比 10%。

## 五、本课程与其他课程的联系

### (一) 先修课程:

机械设计、机械原理、机械工程控制、机械工程测试等。

### (二) 后修课程:

生产实习、毕业设计等。

## 六、教学参考书目

1. 《机械故障诊断及典型案例解析》 时献江等编著 化学工业出版社 2013
2. 《机械故障诊断基础》 廖伯瑜主编 冶金工业出版社 1997
3. 《机械故障诊断》 李国华等编著 化学出版社 1998
4. 《机械设备振动监测与故障诊断》 陈进主编 上海交通大学出版社 1999
5. 《设备故障诊断工程》 虞和济等编著 冶金工业出版社 2001

大纲撰写人: 于晓光

陈 明

实验教师: 李爱华

实验中心主任: 付丽华

大纲审阅人: 韩 冰

负 责 人: 刘 健

# x3040381 机电传动与控制课程教学大纲

课程名称：机电传动与控制

英文名称：Mechanical and Electrical Transmission and Control

课程编码：x3040381

学时数：64

其中实践学时数：8                      课外学时数：0

学分数：4.0

适用专业：机械工程

## 一、课程的性质、目的和任务

《机电传动与控制》课程是机械工程专业的一门必修专业课，它是该专业人才所需电知识结构的驱体，由于电力传动装置和机械设备是一个不可分割的整体，所以本课程的任务是使学生掌握机电传动与控制的一般知识，以及一些电器的基本工作原理和应用，掌握继电器—接触器以及可编程控制器的工作原理、设计方法，了解最新控制技术在机电传动控制中的应用。掌握晶闸管等的工作原理、结构特点和工作特性及选用方法。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）机电传动系统的动力学基础

掌握机电传动系统的运行方程式，分析与判别机电传动系统的运行状态；了解在多轴拖动系统中为了列出系统的运动学方程式，必须将转矩等进行折算，掌握其折算的基本原则和方法；掌握机电传动系统运行的条件，并学会用它来分析判别系统的稳定平衡点。

重点：运用运动方程式分别判别机电传动系统的运行状态；运用稳定运行的条件来判别机电传动系统的稳定运行点；

难点：根据机电传动系统中 的方向确定是拖动转矩还是制动转矩，判别出系统的运行状态；在机械特性上判别系统稳定工作点时，如何找出。

### （二）直流电动机的工作原理及特性

在了解直流电动机的基本结构的基础上，着重掌握直流电机的基本工作原理，特别应掌握转矩方程式、电势方程式和电压平衡方程式；掌握直流电动机的机械特性，特别是人为机械特性；掌握直流电动机启动、调速和制动的各种方法以及各种方法的优缺点和应用场所；学会用机械特性的四个象限来分析直流电动机的运行状态。

重点：掌握直流电动机的机械特性；他励直流电动机的启动特性；他励直流电动机的调压调速特性。

难点：本章较难理解的内容是电流、电势的换向过程和电动机的制动过程；电动机在各种运转状态下电磁转矩、负载转矩、转速、电枢电流和电势等符号的规定。

### （三）交流电动机的工作原理及特性

了解三相异步电动机的基本结构及工作原理；掌握三相异步电动机的转矩特性和机械

特性；掌握三相异步电动机的连接方法和额定参数；掌握三相异步电动机启动、调速和制动等各种特性；掌握实现三相异步电动机启动、调速和制动的各种方法及它们的使用场所。

重点：掌握异步电动机的机械特性；对异步电动机铭牌数据、额定值的含义要非常熟悉；掌握异步电动机直接启动和 Y- $\Delta$ 降压启动的条件和优缺点，线绕式异步电动机转子串的启动、调速和制动，以及各种启动方法的应用场合；掌握异步电动机变频调速和变极对数调速的特性与优点。

难点：定子旋转磁场与转子运动的相对性和电动机的制动过程。

#### （四）机电传动控制系统中电动机的选择

掌握电动机电动机的种类、电压、转速和结构形式的选择方法。

重点：掌握长期工作制、短期工作制、重复短期工作制三种运行方式下电动机容量的选择。

难点：重复短期工作制运行方式下电动机容量的选择

#### （五）继电器接触器控制系统

熟悉各种电器的工作原理、作用、特点、应用场所和表示符号；掌握继电器接触器控制电路中基本控制环节和常用的几种自动控制方式；学会设计一些较简单的继电器接触器控制电路。

重点：掌握电磁式交流接触器与直流接触器的区别；掌握三相异步电动机启动的控制电路及保护装置，特别是长期过载保护装置；掌握互锁与连锁的控制方式；掌握按行程和时间与原则控制的控制方法。

难点：时间继电器的图形符号；连锁控制的方法与技巧；控制电路的设计。

#### （六）可编程控制器原理与应用

了解可编程控制器的基本结构与基本工作原理；搞清楚 PLC 内部等效继电器电路的等效思路；熟悉 PLC 的指令系统。

重点：掌握指令系统和编程技巧

难点：PLC 发梯形图与一般继电器控制原理图的异同点；各种指令的使用场所和注意点；现场器件的常闭触点在梯形图中的使用。

#### （七）电力电子学基础

掌握晶闸管的基本工作原理、特性和主要参数的含义；掌握几种单相和三相基本可控整流电路的工作原理及其特点；熟悉逆变器的基本工作原理、用途和控制；了解晶闸管工作时对触发电路的要求和触发电路的基本工作原理。

重点：晶闸管的导通与关断条件，可控性；晶闸管单相和三相基本可控整流电路的工作原理及其特点。

难点：逆变器的工作原理

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	第一章 绪论（了解） 第二章 § 2-1 运动方程式（掌握）	课堂讲授	2	2:1

2	§ 2-2 转矩的折算 § 2-3 生产机械的机械特性 § 2-4 稳定性的条件	课堂讲授	2	2:1
3	第三章 直流电机的工作原理及特性 § 3-1 直流电机的基本原理（了解） § 3-2 直流发电机（掌握）	课堂讲授	2	2:1
4	§ 3-3 直流电动机的机械特性（熟练掌握） § 3-4 直流他励电动机的启动（熟练掌握）	课堂讲授	4	2:1
5	§ 3-5 直流他励电动机的调速（熟练掌握）	课堂讲授	2	2:1
6	§ 3-6 直流电动机的制动（掌握）	课堂讲授	2	2:1
7	第四章 交流电机的工作原理及特性 § 4-1 三相异步电动机的结构与工作原理（掌握） § 4-2 三相异步电动机的等效电路（熟练掌握）	课堂讲授	2	2:1
8	§ 4-3 三相异步电动机的转矩与外特性（熟练掌握）	课堂讲授	2	2:1
9	§ 4-4 三相异步电动机的启动特性（熟练掌握）	课堂讲授	2	2:1
10	§ 4-5 三相异步电动机的调速（熟练掌握）	课堂讲授	2	2:1
11	§ 4-6 三相异步电动机的制动（掌握）	课堂讲授	2	2:1
12	第五章 电动机的选择 控制电动机和电动机的选择（掌握）	课堂讲授	4	2:1
13	第六章 继电器-接触器控制系统 § 6-1 常用控制电器与执行电器（了解）	课堂讲授	2	2:1
14	§ 6-2 继电器—接触器控制电路设计（1）（掌握）	课堂讲授	2	2:1
15	§ 6-2 继电器—接触器控制电路设计（2）（掌握）	课堂讲授	2	2:1
16	§ 6-3 有触点控制电路设计（掌握）	课堂讲授	2	2:1
17	第七章 可编程控制器原理与应用 § 7-1 PLC 的工作原理及特点（掌握） § 7-2 PLC 内部继电器介绍（掌握）	课堂讲授	2	2:1
18	§ 7-2 PLC 内部继电器介绍（掌握）	课堂讲授	2	2:1
19	§ 7-3 PLC 的编程指令及规定（1）（熟练掌握）	课堂讲授	2	2:1

20	§ 7-3 PLC 的编程指令及规定 (2) (熟练掌握)	课堂讲授	2	2:1
21	§ 7-4 PLC 的应用 (了解)	课堂讲授	2	2:1
22	第八章 电力电子学基础 § 8-1 电力半导体器件	课堂讲授	2	2:1
23	§ 8-2 可控整流电路	课堂讲授	2	2:1
24	§ 8-3 逆变电路	课堂讲授	2	2:1
25	§ 8-4 斩波电路与 PWM 控制技术	课堂讲授	2	2:1
26	§ 8-5 电力半导体器件的驱动电路	课堂讲授	2	2:1

#### 四、课程其他教学环节要求

##### 1、实验部分

序号	名 称	学时	内 容
1	直流电动机的实验研究	2	通过实验, 掌握直流电动机的启动工作特性
2	三相异步电动机的 Y-△启动实验	2	了解异步电动机的 Y-△启动的主、控制电路及原理
3	熟悉常用电器元件	2	掌握继电器、接触器等电器元件的基本结构。
4	三相半波可控整流电路	2	掌握三相半波可控整流电路的基本组成和特性

2、坚持“教师为主导, 学生为主体”的思想, 教师的“精讲”与学生的“自学”相结合, 教师主要起“启发”和“引导”的作用, 贯彻“少而精”的原则, 以点带面去激发学生获得更多知识的欲望, 调动学生的学习自觉性。

3、课外作业: 见上表

#### 五、本课程与其它课程的联系

本课程的先修课程有: 《电工学》、《控制工程基础》、《微机原理》等

#### 六、教学参考书目

- |                |        |           |        |
|----------------|--------|-----------|--------|
| 《机电传动控制》(第五版)  | 冯清秀 主编 | 华中科技大学出版社 | 2011 年 |
| 《机电传动与控制》(第三版) | 程宪平 主编 | 华中科技大学出版社 | 2010 年 |
| 《机电传动与运动控制》    | 范国伟 主编 | 机械工业出版社   | 2013 年 |

《电机及拖动基础》(第二版) 顾绳谷 主编 机械工业出版社 1998 年

大纲撰写人: 于克强

大纲审阅人: 韩 冰

负 责 人: 刘 健

# x3040431 机械工程可靠性分析课程教学大纲

课程名称：机械工程可靠性分析

英文名称：Reliability Analysis of Mechanical Engineering

课程编号：x3040431

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械工程

## 一、课程的性质和任务

机械工程可靠性分析属于专业课。“可靠性”是产品质量和技术措施的一个最重要指标，早已受到世界发达国家的高度重视，因此，在我国对机械工程专业学生开设此门课程，具有非常重要的现实意义。随着科学技术的飞速发展，工程可靠性分析技术已被广泛地应用于各个行业。可靠性设计、优化设计、有限元分析和计算机辅助设计构成了现代化机械设计的新方法。本课程的基本任务是掌握机械工程可靠性分析理论，根据要求将零件的可靠性设计理论运用到产品中，保证产品的使用可靠性、实现产品寿命的可预测性。本课程主要介绍了机械工程可靠性分析的原理。系统地讲述了机械工程可靠性分析的内容、方法，机械强度可靠性设计的原理，静强度的可靠性设计和疲劳强度的可靠性设计。机械系统可靠性设计的方法以及常用机械零部件的可靠性设计原理和方法。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

了解机械工程可靠性分析的概念、重要性及原理，掌握机械静强度可靠性设计的基本思想和方法，掌握机械疲劳强度可靠性设计的基本思想和方法，有能力解决一般机械强度可靠性设计的问题。机械可靠性具有较强的理论性。要求掌握产品可靠性的评价尺度，威布尔分布、正态分布、对数正态分布等可靠性工程常用的几种概率分布；学会应力、强度分布的确定方法；熟练掌握应力、强度分布干涉理论及可靠度计算；了解可靠性试验与分析方法，学会轴、螺栓、轴承等机械零部件的可靠性设计。

### （一）绪论

- (1) 了解可靠性的研究历史。
- (2) 可靠性研究的重要性及其意义。
- (3) 可靠性定义和特征量。
- (4) 可靠性设计的内容、特点和方法。
- (5) 衡量可靠性的尺度。

**重点内容：**掌握可靠性定义和特征量。

**难点内容：**对衡量可靠性的尺度的理解。

### （二）可靠性数学基础

- (1)掌握可靠性的数学基础。
- (2)掌握随机变量，概率的概念，母体、个体和子样，均值与中值，方差与标准差。
- (3)掌握正态分布，对数正态分布，指数分布，威布尔分布。

**重点内容：**掌握随机变量，概率的概念，母体、个体和子样，均值与中值，方差与标准差。

**难点内容：**掌握正态分布，对数正态分布，指数分布，威布尔分布。

### (三) 机械可靠性设计原理与可靠性设计

(1)掌握机械强度可靠性设计的基础理论，主要内容包括：理解可靠性设计方法的基础理论；零件强度分布率及分布参数的确定；零件应力分布率及分布参数的确定；强度可靠性计算条件式与许用可靠度；掌握强度可靠性设计方法及步骤。

(2)掌握静强度可靠性设计：拉杆、扭转圆杆；转轴的强度可靠性设计。

(3)理解并掌握疲劳强度可靠性设计：S-N 及 P-S-N 曲线；疲劳极限线图；强度的修正系数；零件的疲劳极限；疲劳强度可靠性设计；

**重点内容：**掌握强度可靠性设计方法及步骤。

**难点内容：**掌握疲劳强度可靠性设计：S-N 及 P-S-N 曲线；疲劳极限线图；强度的修正系数；零件的疲劳极限；疲劳强度可靠性设计。

### (四) 机械系统的可靠性设计

(1)机械系统可靠性设计概述；

(2)掌握系统可靠性模型；。

(3)掌握系统可靠性预计。

(4)掌握系统可靠性分配以及可靠性设计方法

**重点内容：**系统可靠性分配以及可靠性设计方法。

**难点内容：**系统可靠性预计的实现。

### (五) 故障树分析

(1)故障模式影响分析概述；

(2)理解故障模式影响及危害性分析。

(3)熟练掌握故障树分析。

**重点内容：**掌握故障树分析。

**难点内容：**熟练掌握故障树分析。

### (六) 机械零部件的可靠性设计

(1)机械常用零部件的可靠性设计概述；

(2)掌握螺栓连接的可靠性设计

(3)掌握轴的可靠性设计。

(4)了解滚动轴承的可靠性设计。

**重点内容：**掌握不同零部件的可靠性设计计算。

**难点内容：**滚动轴承的可靠性设计。

### (七) 机械可靠性优化设计及可靠性试验

(1)掌握可靠性优化设计的概念；

(2)掌握可靠性提高；可靠性试验设计。

(3)了解加速寿命试验

**重点内容：**掌握可靠性优化设计的概念以及可靠性加速试验设计。

**难点内容：**寿命试验结果的统计分析及参数估计。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	绪论	讲授	2	2: 1
2	可靠性数学基础	讲授	4	
3	机械可靠性设计原理与可靠性设计	讲授	14	
4	机械系统的可靠性设计	讲授	4	
5	故障树分析	讲授	2	
6	机械零部件的可靠性设计	讲授	4	
7	机械可靠性优化设计及可靠性试验	讲授	2	
合计			32	

### 四、课程其他教学环节要求

#### (一) 课堂教学

讲课要以少、精、宽、新为原则，注重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法、讲学科发展。举例要注意典型性及工程应用性，教会学生思路、技巧和方法。要注意培养学生的自学能力。教学中要充分利用实物、模型、多媒体动画等进行教学内容演示，直观、形象地展示课堂教学的内容，不仅激发了学生的学习兴趣和理解程度，而且也提高了课堂教学的质量。

#### (二) 作业

针对机械工程专业前沿科研方向进行广泛调研，形成调研报告 1 份，并提交重要文献电子版。学生应独立、按时完成调研报告作业。

### 五、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课主要有：高等数学、概率论与数理统计、机械设计、机械原理、机械制图等，可为本课程的开展奠定重要基础；本课程的后续课主要有：专业课、毕业设计等，通过本课程对可靠性设计理论的学习与应用，为后续课程的学习和毕业设计工作奠定重要基础。

### 六、教学参考书目

1. 《机械可靠性设计及应用》刘启国、刘元朋 主编. 电子工业出版社 2012 年
2. 《实用机械可靠性设计理论与方法》孙志礼 主编. 科学出版社 2003 年
3. 《机械可靠性设计》刘混举 主编. 国防工业出版社 2009 年

大纲撰写人：李 昌

大纲审阅人：张新宇

负 责 人：刘 健

# x3040701 机械工程预算及管理课程教学大纲

课程名称：机械工程预算及管理

英文名称：Mechanical Engineering Budget and Management

课程编码：x3040701

学时数：32

其中实践学时数：0                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械工程

## 一、课程的性质和任务

本课程属于机械工程专业的必修课。该课程以工程实际与案例分析，培养学生对机械安装技术、管理与造价计算的能力。可为学生工作后从事机械工程的管理工作打下坚实的基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）机电工程项目常用工程设备

掌握机电工程项目通用机械设备、电气设备的分类和性能

重点：通用机械设备分类和性能

难点：常用测量仪器的应用

### （二）起重技术

掌握起重机械的使用要求、吊具的选用原则

重点：起重机械的使用要求、吊具的选用原则

难点：缆风绳拉力的计算和选择

### （三）电梯工程安装技术

掌握电梯工程的施工程序

重点：电梯工程的施工程序

难点：电梯工程安装要求

### （四）机械设备安装技术

掌握机械设备基础的种类及其应用、验收要求、机械设备安装施工程序、方法

重点：机械设备基础和机械设备安装程序

难点：机械设备安装方法

### （五）机电工程项目及建设程序

掌握机电工程项目的组成，掌握机电工程项目的特点，掌握机电工程项目的建设程序。

重点：建设项目的分类

难点：建设项目决策阶段的主要内容和操作要领

### （六）机电工程项目管理的任务

掌握机电工程项目施工阶段项目管理的任务，掌握机电工程项目试运行阶段项目管理的

## 任务

重点：项目施工阶段项目管理的任务

难点：项目采购阶段项目管理的任务

### （七）机电工程施工招标投标管理

掌握机电工程施工招标投标管理要求，机电工程施工招标条件与程序，机电工程施工投标条件与程序。

重点：招标投标管理要求

难点：投标书编制的内容

### （八）机电工程项目合同管理

掌握机电工程项目合同文本与履约，总包与分包合同的实施，合同文本与履约，合同风险防范，合同的变更与终止，机电工程项目索赔。

重点：机电工程项目索赔

难点：合同风险防范

### （九）机电安装工程预算定额

熟悉安装定额的概念、作用、编制原则、编制依据、编制方法；了解《全国统一安装工程预算定额》的有关内容；熟悉施工图预算的概念、编制程序和方法、安装工程造价费用；掌握工程量清单计价

重点：工程量清单计价内容

难点：安装定额内容

### （十）典型机械设备安装工程造价的编制

分别掌握机床、起重机、起重机轨道和电梯的安装工程造价的编制

重点：各典型设备安装工程造价的计算

难点：各典型设备安装消耗量定额工程量计算规则

### （十一）机电工程项目施工结算

掌握机电工程项目预付款的规定、竣工结算规定、项目费用构成及计算、项目施工结算

重点：项目施工结算

难点：项目费用的计算

### （十二）机电工程项目施工相关法规

掌握计量器具的使用管理规定，熟悉计量检定的要求，熟悉施工现场计量器具的管理程序，掌握有关用户用电的规定，熟悉在电力设施保护区内施工作业的规定，掌握特种设备的规定范围，掌握特种设备制造、安装、改造的许可制度，熟悉特种设备的监督检验。

重点：计量器具的使用管理规定

难点：特种设备规定范围

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	机电工程项目常用工程设备	讲授	2	1:1

二	起重技术	讲授	2	1:1
三	电梯工程安装技术	讲授	2	1:1
四	机械设备安装技术	讲授	2	1:1
五	机电工程项目及建设程序	讲授	2	1:1
六	机电工程项目管理的任务	讲授	2	1:1
七	机电工程施工招标投标管理	讲授	2	1:1
八	机电工程项目合同管理	讲授	2	1:1
九	机电安装工程预算定额	讲授	6	3:1
十	典型机械设备安装工程造价的编制	讲授	6	3:1
十一	机电工程项目施工结算	讲授	2	1:1
十二	机电工程项目施工相关法规	讲授	2	1:1

#### 四、课程其他教学环节要求

##### 1. 实验

本课程理论性强，暂无实验安排

##### 2. 作业

机械设备安装工程需要计算熟练，因此布置一定的作业以增强学生的求解计算的能力。作业成绩占总成绩一定比例。

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课程有：《机械原理》、《机械设计》等

#### 六、教学参考书目

《机械设备安装工程预算》 赵岩铁 编著 电子工业出版社 2014 年  
《机电工程管理与实务》 全国二级建造师执业资格考试用书编写委员会 编著 中国建筑工业出版社 2015 年

大纲撰写人：于克强

大纲审阅人：韩 冰

负 责 人：刘 健

# x3040711 机械工程设备安装与调试课程教学大

## 纲

课程名称：机械工程设备安装与调试

英文名称：Installation and commissioning of mechanical engineering equipment

课程编码：x3040711

学时数：32

其中实践学时数：0                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械工程

### 一、课程的性质和任务

《机械工程设备安装与调试》是机械工程专业的一门专业必修课。

《机械工程设备安装与调试》是一门涵盖多学科的综合课程，通过讲授使学生掌握吊装工艺的基本原理、设备安装和调试基本理论、常用设备安装工具的性能，最终掌握机械安装方案的制定和实施。了解设备安装相关法律法规，能够针对具体工程，编制完整的安装设计方案，培养掌握机械工程设备安装与调试的技术人才。

### 二、课程教学内容的要求、重点和难点

#### （一）绪论

##### 1. 教学内容

起重吊装技术的发展及起重机的主要参数和基本类型。

##### 2. 基本要求

- （1）了解部分：起重机械的发展；
- （2）理解部分：起重机的主要应用；
- （3）掌握部分：起重机的主要参数；
- （4）熟练掌握：起重机的工作级别和工作类型的确定。

##### 3. 重点和难点

- （1）重点：起重机的工作级别和工作类型的确定；
- （2）难点：无。

#### （二）机械设备安装工程的基础知识

##### 1. 教学内容

机械安装工程的组织与管理，安装工程测量，设备搬运常识。

##### 2. 基本要求

- （1）了解部分：机械设备安装工程的内容、安装工程的一般管理程序；
- （2）理解部分：测绘设备在安装工程中的应用、搬运设备的典型使用；

(3) 掌握部分：安装工程所需的主要工种及其基本作用内容；

(4) 熟练掌握：典型测绘设备的使用方法

### 3. 重点和难点

(1) 重点：安装工程所需的主要工种及其基本作用内容；

(2) 难点：典型测绘设备的使用方法；

(三) 起重机械的基本构造、工作原理

#### 1. 教学内容

起重机械的基本构造，通用桥式起重机的构造和结构。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：轻小型起重设备的构造、工作原理；

(2) 理解部分：旋转类起重机的构造；

(3) 掌握部分：通用桥式起重机的构造；

(4) 熟练掌握：通用桥式起重机传动原理。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：通用桥式起重机的构造和传动原理；

(2) 难点：无。

(四) 起重机械常用的吊索与吊具

#### 1. 教学内容

钢丝绳、滑轮、卷筒、吊钩与吊环、吊物览与卸扣。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：钢丝绳的用途和制造方法；钢丝绳的构造和种类；滑轮的构造；滑轮的构造和应；卷筒的构造与材料；

(2) 理解部分：取物装置的要求、吊物览的构造与应用、卸扣的构造与应用；

(3) 掌握部分：钢丝绳的破坏形式和报废标准；

(4) 熟练掌握：卷筒的强度；卷筒的抗压稳定性。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：卷筒的强度；卷筒的抗压稳定性；

(2) 难点：无。

(五) 常用起重机具

#### 1. 教学内容

卷扬机、千斤顶、起重桅杆、塔式起重机、自行式起重机。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：手摇卷扬机、电动卷扬机；千斤顶的使用；起重桅杆的特点和作用；塔式起重机的用途和构造；自行式起重机的用途和特点

(2) 理解部分：千斤顶的构造、种类、技术规格；塔式起重机的用途和构造；

(3) 掌握部分：起重桅杆的种类；

(4) 熟练掌握：使用千斤顶的注意事项；

### 3. 重点和难点

(1) 重点：起重桅杆的种类；

(2) 难点：无

#### (六) 设备安装的基本工艺

##### 1. 教学内容

设备安装前的准备工作；安装过程中的找平、找正、找标高；机电设备试压与安装竣工验收。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：设备安装前的准备工作、设备的拆卸、清洗和装配；

(2) 理解部分：二次灌浆；

(3) 掌握部分：机电设备试压与安装竣工验收；

(4) 熟练掌握：基础放线与设备就位；设备的找平与找正。

##### 3. 重点和难点

(1) 重点：基础放线与设备就位、设备的找平与找正、机电设备试压与安装竣工验收；

(2) 难点：基础放线与设备就位、设备的找平与找正。

#### (七) 典型机械零部件的安装工艺

##### 1. 教学内容

螺纹连接和键联结的安装、轴承的安装、传动机构的安装、联轴器的安装、过盈配合件的安装

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：螺纹联接和键联结的安装、轴承的安装；

(2) 理解部分：传动机构的安装；

(3) 掌握部分：过盈配合件的安装；

(4) 熟练掌握：联轴器的安装。

##### 3. 重点和难点

(1) 重点：过盈配合件的安装、联轴器的安装；

(2) 难点：联轴器的安装。

#### (八) 起重吊装工艺

##### 1. 教学内容

吊装工艺选择原则；设备吊运的安全保护措施；正装法与倒装法的选择。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：设备吊运的安全保护措施；

(2) 理解部分：吊装工艺选择原则；

(3) 掌握部分：正装法与倒装法的选择；

(4) 熟练掌握：倒装法吊装设备实例。

##### 3. 重点和难点

(1) 重点：正装法与倒装法的选择；

(2) 难点：倒装法吊装设备实例。

#### (九) 电梯的安装

### 1. 教学内容

电梯的分类；电梯的工作原理；电梯的基本构造；电梯的安装方法和基本安装程序

### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：电梯的分类；
- (2) 理解部分：电梯的工作原理；
- (3) 掌握部分：电梯的基本构造；
- (4) 熟练掌握：电梯的安装方法和基本安装程序。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：电梯的安装方法和基本安装程序；
- (2) 难点：无。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	课堂教学	2 学时	2: 1
二	机械设备安装工程的基础知识	课堂教学	8 学时	2: 1
三	起重机械的基本构造、工作原理	课堂教学	4 学时	2: 1
四	起重机械常用的吊索与吊具	课堂教学	4 学时	2: 1
五	常用起重机具	课堂教学	4 学时	2: 1
六	设备安装的基本工艺	课堂教学	4 学时	2: 1
七	典型机械零部件的安装工艺	课堂教学	2 学时	2: 1
八	起重吊装工艺	课堂教学	2 学时	2: 1
九	电梯的安装	课堂教学	2 学时	2: 1

## 四、课程其他教学环节要求

课后自学

- (1) 金属切削机床的安装工艺
- (2) 工业锅炉的安装工艺
- (3) 桥式起重机的安装工艺
- (4) 金属容器及管道的安装工艺

## 五、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程：

机械原理、机械设计等。

(二) 后修课程：

工程方案设计、毕业设计等。

## 六、教学参考书目

(一) 教材:

1. 《设备安装工艺学》，孙有亮编，化学工业出版社，2016。

(二) 参考书:

1. 《起重运输与吊装技术》，张永清编，化学工业出版社，2016；
2. 《起重运输设备选用与维护》，张树海编，冶金工业出版社，2013。

大纲撰写人：邓祥伟

大纲审阅人：韩冰

负责人：刘健

# x4040021 机械系统设计课程教学大纲

课程名称：机械系统设计

英文名称：Mechanical system design

课程编号：x4040021

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0                  课外学时数：0

学分数：2

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械工程及自动化

## 一、课程的性质和任务

机械系统设计课程是专业选修课，从机械系统的观点出发，讲授机械系统的组成、原理、特点以及它们的设计方法和一般要求，内容包括：机械系统总体设计、执行系统设计、传动系统设计、支承系统设计等内容，通过本课程的学习，使学生从整机的角度和系统的观点，了解一般机械产品设计的规律和特点，扩大机械结构知识面，增强机械设计能力，掌握机械产品设计的基本方法和技术，培养写生具有开发设计性能良好的机械产品的初步技能，本课程可作为机械设计制造及其自动化和机械工程专业方向选修的课程。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）绪论

#### 1. 教学内容

机械工程科学的概念和组成，机械系统的概念、特点、组成和地位，机械系统设计的任务、基本原则及要求，产品产生过程及设计的一般过程，机械系统的设计方法，机械设计发展简史。

#### 2. 基本要求

（1）了解部分：产品产生过程及设计的一般过程，机械系统设计方法及机械设计学发展简史；

（2）理解部分：机械系统设计的组成及其在机械工程中的地位与作用；

（3）掌握部分：机械系统设计的任务、基本原则及要求；

（4）熟练掌握：机械、机械系统的相关概念及学科中的位置。

#### 3. 重点和难点

（1）重点：机械、机械系统的相关概念及学科中的位置。

（2）难点：无。

### （二）机械系统总体设计

#### 1. 教学内容

功能的定义及其分类，功能原理设计及其特点，功能原理设计的设计方法“黑箱法”，功能元的概念及其常用类型，功能结构的概念及其建立方法，功能元的求解方法，系统原理

方案的综合；结构总体设计的任务、原则、步骤及其基本原理；机械系统的总体布置设计；机械系统的总体参数的确定，确定公比的原则，选择电动机的大致过程；机械设备支承系统的设计。

## 2. 基本要求

(1) 了解部分：无

(2) 理解部分：结构总体设计的任务、原则、步骤及其基本原理，选择电动机的一般过程；

(3) 掌握部分：机械系统的功能原理设计的概念、特点、方法和步骤

(4) 熟练掌握：机械系统的总体布置设计和总体参数的确定

## 3. 重点和难点

(1) 重点：功能原理设计的基本概念，主要设计参数及其确定方法。

(2) 难点：无

### (三) 执行系统设计

#### 1. 教学内容

执行系统的组成、功能及分类，执行机构设计的要求和步骤。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：无

(2) 理解部分：执行机构设计的要求

(3) 掌握部分：执行系统的设计步骤

(4) 熟练掌握：执行系统的组成、功能及分类。

#### 3. 重点和难点

(1) 重点：执行系统的设计步骤，执行系统的组成、功能及分类。

(2) 难点：无

### (四) 传动系统设计

#### 1. 教学内容

传动系统的类型及其应用，传动系统的组成；有级变速传动系统的运动设计，结构式和结构网，转速图的拟定，扩大变速系统调速范围的办法，齿轮齿数的确定，齿轮的布置与排列，计算转速的确定。

#### 2. 基本要求

(1) 了解部分：传动系统的作用和应用

(2) 理解部分：传动系统的类型及其应用

(3) 掌握部分：传动系统的类型和组成

(4) 熟练掌握：传动系统的运动设计

#### 3. 重点和难点

(1) 重点：有级变速传动系统的运动设计，传动系统结构图的设计与绘制，转速图的拟定。

(2) 难点：无

### (五) 支承系统设计

### 1. 教学内容

支承系统的功用和基本要求；支承系统的的受力与变形分析，支承件的静刚度；支承系统的结构设计中的几个问题：正确选择支承件的截面形状、合理设置肋板和肋条、合理开孔和加盖、提高支承件的局部刚度、提高支承件的接触刚度，支承系统的动态特性。

### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：支承系统的动态特性和热特性
- (2) 理解部分：支承系统的结构设计中的几个问题
- (3) 掌握部分：支承系统的功用和基本要求
- (4) 熟练掌握：支承系统静刚度

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：支承系统的的受力与变形分析，支承件的静刚度。
- (2) 难点： 无

## 三、教学方式及学时分配

教学以讲授为主，总学时为 32 学时，具体教学内容和学时分配详见下表：

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	课堂教学	4 学时	2:1
二	机械系统总体设计	课堂教学	11 学时	2:1
三	执行系统设计	课堂教学	3 学时	2:1
四	传动系统设计	课堂教学	9 学时	2:1
五	支承系统设计	课堂教学	3 学时	2:1
六	测试	机动	2 学时	

## 四、课程其他教学环节要求

本课程涉及的作业或思考题为：

- (1) 机械系统的组成及其黑箱示意图
- (2) 机械系统功能结构图的建立过程
- (3) 变速传动系统的运动设计

## 五、本课程与其它课程的联系

### 1、先修课程：

工程制图、工程力学、金属工艺学、机械原理、机械设计等。

### 2、后修课程：

轧钢机械设计理论、生产实习、毕业设计等。

## 六、教学参考书目

- [1] 《机械系统设计》，侯秀珍主编，哈尔滨工业大学出版社，2015年
- [2] 《机械系统设计》，朱龙根等编著，机械工业出版社，2017年.
- [3] 《机械系统设计》，周堃敏等编著，高等教育出版社，2009年.

大纲撰写人：王 宇

大纲审阅人：韩 冰

负 责 人：刘 健

# x4040031 机械优化设计课程教学大纲

课程名称：机械优化设计

英文名称：Optimal Design of Mechanical engineering

课程编号：x4040031

学时数：32

其中实训学时数：8                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械设计制造及其自动化 机械工程

## 一、课程的性质和任务

“机械优化设计”是一门专业选修课。它是在现代计算机广泛应用基础上发展起来的一门新课程，是一种现代设计方法，广泛应用于机械工程设计中。本课程系统阐述优化设计的基本概念、基本理论、常用的优化方法及其在机械设计中的应用。通过本课程的学习，培养学生应用优化设计方法和理论进行机械工程设计的能力和水平。以便在以后的机械设计工作中设计出性能优良、外型美观、价格低廉的机械产品。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）绪论

理解什么是机械优化设计；了解优化设计在机械设计中的作用；了解机械优化设计的发展情况。

### （二）机械优化设计的基本术语和数学模型

理解简单机械优化设计示例；掌握设计变量、目标函数、约束函数及可行域概念(重点)；掌握数学模型一般表达式；理解数学模型的几何描述。

### （三）优化设计的某些基本概念和理论

熟练掌握目标函数方向导数和梯度（重点）；熟练掌握目标函数的泰勒展开式和 Hesse 阵（重点）；熟练掌握无约束优化问题极值存在条件（重点）；掌握约束优化问题极值存在条件（难点）；理解优化设计问题的数值解法及收敛条件。

### （四）常用的一维搜索方法

理解搜索区间的确定；熟练掌握黄金分割法（重点）；熟练掌握二次插值法（重点）。

### （五）无约束多维问题最优化方法

了解无约束方法的意义及其分类；熟练掌握 Powell 方法（重点）；掌握梯度法；熟练掌握共轭梯度法（重点）；掌握牛顿法（重点）；熟练掌握 DFP 变尺度法（难点）。

### （六）约束问题最优化方法

了解约束问题优化方法的分类及有解条件；熟练掌握混合惩罚函数法（重点、难点）。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	讲授	1	2: 1
二	优化设计的术语和数学模型	讲授	2	2: 1
三	优化设计的某些基本概念和理论	讲授	4	2: 1
四	常用的一维搜索方法	讲授	3	2: 1
五	无约束多维问题最优化方法	讲授	8	2: 1
六	约束问题最优化方法	讲授	4	2: 1
七	实训	实训	8	
八	考试		2	

#### 四、课程其他教学环节要求

除课堂理论授课外，还有作业和实训环节。

##### 1、课堂教学环节

课堂授课中，要求认真听课，重点理解基本概念、基本理论，熟练掌握各种优化设计方法的应用。

##### 2、作业

为消化基本概念、基本理论和优化方法的应用，安排论证和计算类作业，计算型占 70%，要求独立，及时完成作业。

##### 3、实训环节

实训环节要求上机实际设计，建立数学模型、编写或调试程序、能够利用优化设计程序对小型机械设计问题进行优化设计计算。

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课程：高等数学、线性代数、计算机基础、理论力学、材料力学、机械原理、机械设计等。

#### 六、教学参考书目

- |            |     |         |         |
|------------|-----|---------|---------|
| 《机械优化设计方法》 | 陈立周 | 冶金工业出版社 | 1995年5月 |
| 《机械优化设计》   | 刘惟信 | 清华大学出版社 | 1994年9月 |
| 《机械优化设计》   | 程秀宁 | 浙江大学出版社 | 1991年9月 |
| 《机械优化设计》   | 孙靖民 | 机械工业出版社 | 1990年5月 |

大纲撰写人：赵旭

大纲审阅人：韩冰

负责人：刘健

# x4040041 有限单元法课程教学大纲

课程名称：有限单元法

英文名称：Finite Element Method

课程编码：x4040041

学时数：32

其中实践学时数：8                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械工程

## 一、课程简介

《有限单元法》将课堂教学与软件应用相结合，使学生了解有限单元法的基础知识：弹性力学基础、机械振动基础和基础的有限单元法，以及 ANSYS 软件的基础的应用方法。

使学生掌握有限单元法的 MATLAB 编程基本原理，掌握 ANSYS 软件的建模与模态分析，培养掌握工程应用的应用型人才。本课程是机械设计制造及其自动化和机械工程专业方向选修的课程。

## 二、课程的性质和教学目标

《有限单元法》是机械设计制造及其自动化和机械工程专业方向选修的课程，以课堂教学为主；通过本门课程的学习，一方面使学生掌握有限元的基础知识和基本概念；另一方面使学生掌握 ANSYS 软件的基本操作和简单零部件的仿真计算，通过该课程的学习为在今后工作中完成机械产品的有限元分析打下扎实的基础。

## 三、教学目标与毕业要求关系表

教学目标	培养要求
(1) 使学生掌握有限单元法基础知识。包括弹性力学基础、机械振动基础、基础的有限单元法和 MATLAB 编程。	1-2 掌握机械工程专业的基础知识，能选择恰当的模型用于分析复杂机械工程问题。
(2) 使学生掌握 ANSYS 软件的基础的应用方法。包括建模、网格划分、载荷和模态分析。掌握应用 ANSYS 软件进行构件的模态分	2-2 能够应用工程基础知识对研究对象进行正确的表达、分析工程问题。

## 四、课程教学内容、基本要求、重点和难点

有限单元法的基础知识：弹性力学基础、机械振动基础和基础的有限单元法，以及 ANSYS 软件的基础的应用方法。

## （一）绪论

### 1. 教学内容

有限单元法的概念和发展史，有限元的应用领域和意义，有限元分析软件的种类及其应用领域。

### 2. 基本要求

（1）了解部分：有限单元法的发展史、应用领域和意义，有限元分析软件的种类及其应用领域。

（2）理解部分：无。

（3）掌握部分：有限单元法的概念。

（4）熟练掌握：有限元分析软件的种类及其应用领域。

### 3. 重点和难点

（1）重点：有限元分析软件的种类及其应用领域；

（2）难点：无。

## （二）弹性力学

### 1. 教学内容

弹性力学基础理论、典型问题及其解法。

### 2. 基本要求

（1）了解部分：应力、应变。

（2）理解部分：平面问题、空间轴对称问题。

（3）掌握部分：平衡方程、几何方程、物理方程。

（4）熟练掌握：基本方程与所描述的量值关系。

### 3. 重点和难点

（1）重点：平衡方程、几何方程、物理方程；

（2）难点：方程推导。

## （三）机械振动

### 1. 教学内容

机械结构动力学基础、多自由度振动系统。

### 2. 基本要求

（1）了解部分：机械振动概念。

（2）理解部分：多自由度振动系统。

（3）掌握部分：单自由度振动系统。

（4）熟练掌握：频率、振幅、振型。

### 3. 重点和难点

（1）重点：频率、振幅、振型。

（2）难点：单自由度振动系统的频率、振型求解。

## （四）有限单元法编程

### 1. 教学内容

平面问题的有限单元法。

## 2. 基本要求

- (1) 了解部分：平面三角单元。
- (2) 理解部分：单元刚度矩阵推导。
- (3) 掌握部分：MATLAB 编程方法。
- (4) 熟练掌握：有限单元法实施步骤。

## 3. 重点和难点

- (1) 重点：有限单元法实施步骤。
  - (2) 难点：单元刚度矩阵推导。
- (五) ANSYS 软件应用：课堂教学和上机实训

## 1. 教学内容

建模、网格划分、加载和模态分析。

## 2. 基本要求

- (1) 了解部分：ANSYS 的发展历史。
- (2) 理解部分：ANSYS 的功能。
- (3) 掌握部分：ANSYS 的模态分析。
- (4) 熟练掌握：ANSYS 的基本操作。

## 3. 重点和难点

- (1) 重点：ANSYS 的基本操作。
- (2) 难点：ANSYS 的模态分析。

## 五、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	课堂教学	2 学时	2:1
二	弹性力学	课堂教学	6 学时	2:1
三	机械振动	课堂教学	6 学时	2:1
四	有限单元法编程	课堂教学	2 学时	2:1
五	ANSYS 软件应用	课堂教学	8 学时	2:1
六	ANSYS 软件应用	上机实训	8 学时	2:1

## 六、课程研究型教学环节要求

### (一) 思考题或作业

- (1) 机械振动在工程中的作用与应用？
- (2) ANSYS 模态分析在工程中的作用与应用？

## 七、本课程与其他课程的联系

### (一) 先修课程：

材料力学、机械原理、机械设计、机械制造技术基础、机械工程施工与调试等。

(二) 后修课程:

毕业设计等。

## 八、建议教材及教学参考书目

(一) 教材:

1. 《机械结构有限单元法基础》，韩清凯，科学出版社，2013。

(二) 参考书:

1. 《有限元法——原理、建模及应用》，杜平安，国防工业出版社，2004；

2. 《有限单元法基础教程》，伍义生，电子工业出版社，2003；

3. 《有限元分析及应用》，曾攀，清华大学出版社，2004。

## 九、课程考核方式与成绩评定办法

(一) 课程考核方式为：考试。

(二) 成绩评定方法： $\text{平时成绩} \times 30\% + \text{期末成绩} \times 70\% = \text{总成绩}$ ，包括出勤、课堂作业、讨论题等考察环节。

	评价环节	评估毕业要求
平时成绩（30分）	课堂表现	20
	作业	10
课程考试（70分）	试题一	支撑培养要求 1-2, 2-2
	试题二	支撑培养要求 1-2, 2-2
	试题三	支撑培养要求 1-2, 2-2
	试题四	支撑培养要求 1-2, 2-2

大纲撰写人：陈明

大纲审阅人：韩冰

负责人：刘健

# x4040051 电机容量选择课程教学大纲

课程名称：电机容量选择

英文名称：Motor Capacity Selection

课程编码：x4040051

学时数：32

其中实践学时数：2                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程简介

《电机容量选择》是机械设计制造及其自动化专业的一门专业选修课。其目的是使学生了解电机的基本结构，掌握电机的基本工作原理、基本方程式、基本分析方法和基本电机参数计算及运行；掌握交直流发电机、电动机固有机械特性，及人为机械特性；掌握由交直流电动机构成的拖动系统的起动、调速及制动特性；尤其是掌握冶金设备的电机容量选择的相关知识和基本方法。培养学生分析问题与解决问题的能力，培养学生一定的动手能力，为进一步学习专业课以及毕业后从事专业工作打下必要的基础。

## 二、课程的性质和教学目标

《电机容量选择》是机械设计制造及其自动化专业选修课，工程应用广泛。

（一）课堂教学：利用多媒体教学，使学生直观了解电机结构，熟练掌握《电机容量选择》的基本理论、掌握直流电机、交流电机的基本结构，以及电力拖动系统的运行性能、分析计算、电机选择及试验方法；重点掌握直流电机、三相异步电动机的工作原理、结构特点及其电磁关系，他励直流电动机和三相异步电动机的机械特性以及它们起动、制动和调速的原理和相关计算，为后续专业课程准备必要的基础知识。

（二）研究型教学：布置习题、设讨论环节，训练学生独立思考问题、查阅相关资料解决问题的能力，为学生解决复杂工程问题奠定基础。

## 三、课程教学内容、基本要求、重点和难点

### （一）绪论

#### 1. 教学内容

电机及电力拖动的作用；电机的基本定律；电机铁磁材料的特性。

#### 2. 基本要求

- （1）了解部分：了解电机铁磁材料的特性；
- （2）理解部分：电机的主要用途及分类；
- （3）掌握部分：电机的基本定律，作用及组成；
- （4）熟练掌握：电机的基本定律。

#### 3. 重点和难点

(1) 重点：电机的基本定律，作用及组成；

(2) 难点：无。

## (二) 直流电机

### 1. 教学内容

直流电机的基本工作原理；直流电机的基本结构与铭牌；直流电机的电枢绕组；直流电机的磁场；直流电机的基本公式；直流发电机；直流电动机；直流电机的换向；电力拖动系统的动力学基础；生产机械的负载转矩特性；他励直流电动机的机械特性；他励直流电动机的启动和反转；他励直流电动机的制动；他励直流电动机的调速。

### 2. 基本要求

(1) 了解部分：了解直流电动机的启动要求了解直流电动机调速过程；了解铭牌数据的含义；了解直流电机的换向；

(2) 理解部分：熟悉直流电机的基本结构；熟悉直流电机的工作特性；熟悉直流电动机的调速指标；熟悉直流电动机启动和调速电阻的计算；

(3) 掌握部分：掌握直流电机的基本工作原理；掌握直流电机的感应电动势、电磁转矩、电磁功率等基本公式；掌握直流电动机运行时的基本方程式；掌握电力拖动系统的运动方程式；掌握生产机械负载转矩特性；掌握直流电动机的机械特性；掌握直流电动机启动、制动、调速的原理及方法及特点；掌握直流电动机电力拖动的基本计算；

(4) 熟练掌握：直流电机的基本工作原理；直流电动机运行时的基本方程式；电力拖动系统的运动方程式；直流电动机电力拖动的基本计算；

### 3. 重点和难点

(1) 重点：直流电机的基本工作原理；直流电动机运行时的基本方程式；电力拖动系统的运动方程式；直流电动机电力拖动的基本计算；

(2) 难点：直流电动机启动、制动、调速的原理及方法及特点。

## (三) 异步电动机

### 1. 教学内容

三相异步电动机的基本工作原理；三相异步电动机的基本结构和铭牌；三相异步电动机的定子绕组；三相异步电动机的感应电动势和磁动势；三相异步电动机的空载运行；三相异步电动机的负载运行；三相异步电动机的功率平衡和转矩平衡；三相异步电动机的工作特性；三相异步电动机的参数测定。

### 2. 基本要求

(1) 了解部分：三相交流绕组的旋转磁场和旋转磁动势；三相交流绕组的参数测定；

(2) 理解部分：三相异步电动机的基本结构；异步电动机的绕组；

(3) 掌握部分：三相异步电动机的基本工作原理；三相异步电动机的电磁关系、基本方程式；三相异步电动机的工作特性；

(4) 熟练掌握：三相异步电动机的基本工作原理。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：三相异步电动机的基本工作原理；

(2) 难点：三相异步电动机的工作特性。

#### (四) 电动机的电力拖动

##### 1. 教学内容

三相异步电动机的机械特性；三相异步电动机的启动；三相异步电动机的制动；三相异步电动机的调速；

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：三相异步电动机变频调速的基本原理；

(2) 理解部分：三相异步电动机机械特性曲线的绘制；三相异步电动机的启动电阻的计算和能耗制动电流的计算；

(3) 掌握部分：三相异步电动机的机械特性；三相异步电动机的启动、制动和调速的方法及特点；

(4) 熟练掌握：三相异步电动机的机械特性。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：三相异步电动机的机械特性；

(2) 难点：三相异步电动机的启动、制动和调速的方法及特点。

#### (五) 微特电动机

##### 1. 教学内容

单相感应电动机；直线异步电动机；电磁调速感应电动机；交直流两用电动机；同步电机的基本类型和基本结构；同步发电机；同步电动机。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：同步发电机的运行原理；微型同步电机的原理及应用；直线电动机的原理及应用；交直流两用电动机的原理及应用；

(2) 理解部分：单相异步电动机的结构及工作原理；电磁调速电动机的结构及工作原理；

(3) 掌握部分：步电机的基本结构及工作原理；同步电动机的启动方法；

(4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：同步发电机的运行原理；

(2) 难点：交直流两用电动机的原理及应用。

#### (六) 电机的变频控制

##### 1. 教学内容

伺服电机；步进电机；测速发电机；自整角机；旋转变压器。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：测速发电机、自整角机的用途及工作原理；旋转变压器的用途及工作原理；

- (2) 理解部分：伺服电机、步进电机的结构及工作原理；
- (3) 掌握部分：伺服电机、步进电机的运行方式；
- (4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：伺服电机、步进电机的结构及工作原理；
- (2) 难点：无。

## (七) 电力拖动控制系统

### 1. 教学内容

电机的发热与冷却；电动机的工作制分类；电动机容量的选择

### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：电动机的工作制分类；
- (2) 理解部分：电动机的发热和冷却过程；
- (3) 掌握部分：电动机容量的选择；
- (4) 熟练掌握：无。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：电动机容量的选择；
- (2) 难点：无。

## 四、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	电机基本理论、直流电机与三相异步电动机	课堂教学	12 学时	1:1
二	三相异步电动机的电力拖动	课堂教学	8 学时	1:1
三	微特电机、电动机的变频控制	研究型教学	6 学时	1:1
四	电力拖动控制系统	课堂教学	4 学时	1:1
五	实验	实践教学	2 学时	1:1

## 五、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程：

高等数学、电工学等。

(二) 后修课程：

机械工程测试、机械故障诊断、生产实习、毕业设计等。

## 六、建议教材及教学参考书目

(一) 教材：

1. 《电机及拖动基础》李发海、王岩编，清华大学出版社 2012。

(二) 参考书：

1. 《电机及拖动基础》(第二版) 詹跃东、李山、巨永峰编，重庆大学出版社 2005；

## 七、课程考核方式与成绩评定办法

(一) 课程考核方式为：考试。

(二) 成绩评定方法： $\text{平时成绩} \times 20\% + \text{期末成绩} \times 80\% = \text{总成绩}$ ，包括出勤、课堂作业、讨论题等考察环节。

大纲撰写人：陈明、刘健

大纲审阅人：韩冰

负责人：刘健

# x4040071 机械设备维修工程学课程教学大纲

课程名称：机械设备维修工程学

英文名称：Mechanical Equipment Maintenance Engineering

课程编号：x4040071

学时数：32

其中：实验：4 学时 理论教学：28 学时

学分数：2

适用专业：机械设计制造及其自动化，机械工程

## 一、课程的性质和任务

机械设备维修工程学是机械设计制造及其自动化专业的一门专业选修课，该课程是从事机械设备的工程技术人员所必须掌握的一门知识，为便于机械设备正常地生产，延长机械设备的使用寿命、降低机械设备的损耗率、提高经济效益，必须经常地对设备进行正常的维护与保养，及时地进行修理，并设法提高设备的维护与修理质量和水平，为此，要使学生掌握机械设备的维护与修理知识、修理工艺方法，提高技术水平，提高设备利用率、降低损耗、降低产品成本，提高经济效益，使学生毕业后成为机械行业所需要的具有专业知识和技能的高级应用型人才。

## 二、课程内容的的基本要求、重点和难点

### 1、理论教学的主要内容与基本要求：

理论教学主要阐述机械维护检修与安装的基本概念、机械零部件的装配、机械设备的安装与修复、机械典型设备的维护和检修、机械的润滑。

要求学生掌握设备维护与修理工艺的主要内容。系统地掌握机械维护与修理的基本理论和方法，具有分析和解决实际问题的能力，达到学以致用。

### 2、实验教学主要内容及要求

实验一：齿轮装配质量检查及调整

实验内容：1. 检验齿侧间隙值；

2. 测定接触斑点分布并分析；

3. 检验齿轮安装位置的正确性。

4. 用加速度传感器测振系统测量轴安装不平行状态振动曲线、并简单分析。

实验二：联轴器装配质量检测及调整

实验内容：1. 测量联轴器径向间隙和轴向间隙；

2. 计算垂直方向和水平方向偏差。

3. 进行垂直方向和水平方向的调整。

实验要求：1. 实验课出勤情况，学生必须参加实验，不参加实验的学生不准参加本课程的期末考试。

2. 实验课不能迟到早退，实验数据经老师验收合格方能离开；
3. 实验中积极主动操作，实验方案、过程、结果正确，实验仪器会使用；
4. 按要求完成实验报告，不合格者返回重写一次，若再不合格按本项实验不合格处理。

### 3、课程内容的重点和难点

#### 1 机械故障、机械的可靠性和维修性

了解机械故障的定义（重点）和类型，掌握一般机械的故障规律。

掌握可靠性和可靠度的定义（重点），熟练掌握可靠性的计算（重点），掌握维修性和维修度的定义，了解维修性基本函数和维修性基本函数。

#### 2 机械零件的失效

掌握机械零件常见的失效类型（重点），了解磨损理论，掌握机械磨损的类型及各自的特点及可能出现的场合，掌握机械磨损的一般规律（重点），了解机械磨损的影响因素，掌握金属的变形类型及金属弹性变形的两种效应的定义消除办法以及适用范围或实用意义（重点），掌握金属塑性变形的两种现象的定义、不利方面和消除办法（重点），熟悉引起零件变形的主要原因，了解断裂的类型，掌握韧性断裂的定义和基本特征，了解断口形貌和断口分析的基本知识，了解腐蚀的分类，掌握典型的金属零件的化学腐蚀（重点），了解防止腐蚀的方法。

#### 3 机械故障诊断技术和机械维护与修理制度

了解机械故障诊断的基本内容、基本原理和基本方法，了解机械状态监测与故障诊断系统中监测与诊断系统的工作过程与步骤（难点）、简易诊断系统、精密监测诊断系统、旋转机械的振动监测与诊断以及机械故障诊断的油样分析技术。了解设备检查制度和计划修理制度。

#### 4 机械的润滑

了解润滑的作用和润滑的分类（重点），了解流体动压润滑原理（难点）、流体静压润滑的优缺点以及流体静、动压润滑的应用。熟悉润滑材料的分类（重点），熟练掌握润滑油和润滑脂的理化指标及技术性能（重点），了解润滑脂的分类及用途。了解常用稀油润滑装置和稀油集中循环润滑系统的组成（难点）。了解干油润滑的分类。了解滑动轴承滚动轴承齿轮及蜗轮传动的润滑（难点）。

#### 5 机械的拆卸与装配

了解机械装配的基本知识和机械装配的共性知识，了解机械装配的工艺过程和机械装配工艺的技术要求。了解机械零件拆卸的一般规则和要求，熟悉机械零件常用的拆卸方法，掌握螺纹、过盈连接、滚动轴承和不可拆连接等典型连接件的拆卸方法（重点）。掌握拆卸前的清洗（重点）和拆卸后的清洗方法。（难点）了解零件检验的原则，掌握零件检验的内容和检验的方法（重点）。熟悉常温下的压装配合（重点），熟练掌握热装配合的计算（重点）。了解联轴器装配的技术要求，熟练掌握联轴节找正的计算（重点、难点）。了解装配前的准备，了解典型滚动轴承的装配，掌握滚动轴承的游隙调整（难点）。熟悉滑动轴承的装配（重点）。了解齿轮传动的精度等级与公差，熟悉圆柱齿轮和圆锥齿轮的装配（难点）。了解固定连接的密封和活动连接的密封方法。

#### 7 机械零件修复技术

了解机械加工修理技术的特点，掌握机械加工修理技术方法分类（重点），掌握修理尺寸法、附加零件修理法（镶套修理法）和局部更换修理法的应用（重点）。掌握镦粗法、挤压法、扩张法、校正法的基本操作（重点）。掌握补焊、堆焊、喷焊和钎焊的基本知识。（重点）了解几种主要的热喷涂技术，了解热喷涂材料和喷涂工艺过程（难点），熟悉热喷涂的应用（重点），了解几种特种喷涂。了解电镀修复技术的基本原理，掌握解镀铜、镀铁和镀铬技术的应用（重点），了解刷镀设备、镀液工艺和新进展（难点）。了解表面形变强化、表面热处理强化和表面化学热处理强化（重点）以及三束表面改性技术（难点）的基本知识。了解金属扣合技术的特点，掌握分类强固扣合法强密扣合法（重点），了解优级扣合法热扣合法。（难点）了解粘接的特点和粘接机理，了解胶粘剂的组成和分类和胶粘剂的选用，熟悉粘接工艺和粘接的应用。了解修复技术的选择原则（重点）和零件修复工艺规程的制订，掌握轴、孔和齿轮典型零件修复技术的选择（重点），了解其他零件的修复技术。

#### 8 机械设备的安装

了解机械安装前的准备工作。了解基础的设计与施工的基本知识。了解设备安装的方法，掌握设备底座安装垫板的计算方法（重点）。

### 三、教学方式及学时分配

教学方式： 讲授实验和实验结合。

学时分配：讲授 28 学时，实验 4 学时

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	机械维修的基本知识	讲授	8	2:1
2	机械的润滑	讲授	4	2:1
3	机械的拆卸与装配	讲授	8	2:1
4	机械零件修复技术	讲授	4	2:1
5	机械设备的安装	讲授	2	2:1
6	齿轮装配质量检查及调整	实验	2	
7	联轴器装配质量检测及调整	实验	2	
8	考试		2	

### 四、课程其他教学环节要求

#### （一）课堂教学

遵守上下课时间，遵守课堂纪律，上课认真听讲，认真记笔记，积极思考。

#### （二）作业

认真复习已学内容，认真做作业，不抄袭。

#### （三）实验

1. 实验课出勤情况，学生必须参加实验，不参加实验的学生不准参加本课程的期末考试。
2. 实验课不能迟到早退，实验数据经老师验收合格方能离开；
3. 实验中积极主动操作，实验方案、过程、结果正确，实验仪器会使用；
4. 按要求完成实验报告，不合格者返回重写一次，若再不合格按本项实验不合格处理。

## 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：《机械原理》、《机械设计》、《互换性与技术测量》、《工程材料及成型技术基础》

## 六、教学参考书目

- |               |     |         |       |     |
|---------------|-----|---------|-------|-----|
| 《矿冶机械维修工程学》   | 孙家骥 | 冶金工业出版社 | 1994年 | 第一版 |
| 《冶金机械维护检修与安装》 | 谷士强 | 冶金工业出版社 | 1979年 | 第一版 |
| 《机械设备维修》      | 陈冠国 | 机械工业出版社 | 2005年 | 第二版 |

大纲撰写人：王立萍

实验教师：李爱华

实验中心主任：徐泽宁

大纲审阅人：唐萍

负责人：黄秋波

# x4040191 冶金设备及自动化课程教学大纲

课程名称：冶金设备及自动化

英文名称：Metallurgical production automation

课程编号：x4040191

学时数：32

其中： 理论教学：32 学时

学分数：2

适用专业：机械工程，自动化

## 一、课程的性质和任务

“冶金设备及自动化”是机械工程专业和自动化专业的一门专业选修课。通过该课程的学习，可以使学生基本了解冶金机械自动化的现状和冶金设备自动化的基本知识，进一步提高本科生的教学质量，使毕业生更好地为冶金行业服务，同时也为“拓宽专业，增加人才适应”打下良好基础，培养学生成为面向冶金行业生产的高级应用型人才。

## 二、课程内容的的基本要求、重点和难点

### 1 冶金生产自动化的基础

冶金生产工艺流程（重点）、冶金生产自动化系统的分级（重点）、生产控制级过程控制级、基础自动化级、冶金生产计算机控制的分类（重点）、冶金生产计算机控制的基本特点（重点）。

### 2 炼铁生产自动化

高炉炼铁生产工艺（重点）、高炉炼铁过程控制的数学模型（重点、难点）、人工智能在高炉中的应用、高炉炼铁生产基础自动化（重点）、高炉炼铁专用检测仪表（重点）、高炉炼铁仪表控制系统、高炉炼铁电气传动控制、监控画面、非高炉炼铁生产自动化（了解）、直接还原自动化（了解）、熔融还原自动化（了解）。

### 3 炼钢炉外精炼连铸生产自动化

转炉炼钢生产工艺过程（重点）、转炉炼钢生产过程自动化（重点）、转炉炼钢生产基础自动化（重点）、电炉炼钢生产工艺过程（重点）、电炉炼钢生产自动控制（重点、难点）、炉外精炼生产自动化（难点）、炉外精炼工艺过程（重点）、炉外精炼过程自动化（了解）、连铸工艺过程（重点）、连铸过程自动化（重点）。

### 4 带钢热连轧生产自动化

带钢热连轧生产工艺（重点）、带钢热连轧生产过程自动化（重点）、数学模型（重点）、带钢热连轧生产基础自动化（难点）、基础自动化级功能、轧线检测仪表（重点）。

### 5 带钢冷轧生产自动化

带钢冷轧生产工艺（重点）、带钢冷轧生产过程自动化、模型设定、跟踪功能、数学模型、带钢冷轧生产基础自动化、主传动速度控制和张力控制（难点）、自动厚度控制（重点）、

自动板形控制（重点）、动态变规格控制（难点）、冷轧检测仪表、带钢冷轧处理线自动化、酸洗机组自动化控制系统（了解）、连续退火线自动化控制系统（了解）、平整机自动化控制系统（了解）。

### 三、教学方式及学时分配

教学方式：讲授 32 学时

学时分配：总计 32 学时

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	冶金生产自动化的基础	讲授	8	2:1
2	炼铁生产自动化	讲授	4	2:1
3	炼钢炉外精炼连铸生产自动化	讲授	8	2:1
4	带钢热连轧生产自动化	讲授	6	2:1
5	带钢冷轧生产自动化	讲授	6	2:1

### 四、课程其他教学环节要求

（一）课堂教学

- 1、遵守上下课时间，遵守课堂纪律；
- 2、上课认真听讲，认真记笔记，积极思考。

（二）作业

- 1、认真复习已学内容；
- 2、认真做作业，不抄袭。

### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：控制工程基础、液压与气压传动等。

后修课程：生产实习、毕业设计等。

### 六、教学参考书目

教材：

王立萍，胡素影编，《冶金设备及自动化》，北京：冶金工业出版社，2011年，第一版。

参考书：

- [1] 孙一康，王京编，《冶金过程自动化基础》，冶金工业出版社，2006年，第一版；
- [2] 马竹梧编，《炼铁生产自动化技术》，冶金工业出版社，2006年，第一版；
- [3] 蒋慎言，陈大纲编，《炼钢生产自动化技术》，冶金工业出版社，2006年，第一版；
- [4] 蒋慎言编，《连铸及炉外精炼自动化技术》，冶金工业出版社，2006年，第一版；
- [5] 刘玠，杨卫东，刘文仲编，《热轧生产自动化技术》，冶金工业出版社，2006年，第一版；
- [6] 孙一康，王京编，《冷轧生产自动化技术》，冶金工业出版社，2006年，第一版；
- [7] 管克智编，《冶金机械自动化》，冶金工业出版社，1998，第一版。

大纲撰写人：王立萍

大纲审阅人：唐 萍

负 责 人：黄秋波

# x4040231 工程经济课程教学大纲

课程名称：工程经济

英文名称：Engineering Economics

课程编号：x4040231

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械设计制造及自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质和任务

本课程是机械类专业的一门选修课，是为适应市场经济的需要而产生的一门技术科学和经济科学相互渗透的边缘学科。通过本课程的学习，可以培养工程技术人员经济意识，增强经济观念，能运用工程经济的基本知识、基本理论和基本技能，以市场为前提，以经济为目标，技术为手段，对多种投资方案进行经济评价、比较和优选。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

根据本课程的性质、目的和任务，学生学习本课程的教学内容应达到如下基本要求：

### （一）工程经济学概论

了解工程经济学的含义，工程经济学的产生与发展，工程经济学的研究对象，工程经济分析的一般过程，掌握工程经济分析的基本原则。

重点：工程经济分析的基本原则。

### （二）工程经济要素

掌握工程经济要素的基本构成，熟练掌握项目投资的构成与估算，产品成本和费用的构成及计算，了解现行税制主要税金的构成及计算。

重点：项目投资的构成，产品成本和费用的构成。

### （三）工程项目经济预测

了解项目经济预测的概念，项目经济预测分类、步骤和方法，掌握定性预测方法，定量预测方法。

### （四）资金的时间价值

深刻理解资金的时间价值的基本概念，熟练掌握资金时间价值复利计算的基本公式，了解名义利率与实际利率，熟练掌握资金时间价值基本公式的应用。

重点：资金的时间价值，资金时间价值复利计算的基本公式。

难点：资金时间价值基本公式的应用。

### （五）单方案评价

了解项目的计算期和现金流量表，掌握投资回收期，投资收益率，了解净年值、净终值，熟练掌握净现值，内部收益率。

重点：净现值，内部收益率。

难点：净现值，内部收益率。

#### （六）多方案评价

了解方案类型和方案组合，掌握互斥方案的比较与选择，了解独立方案的选择，一般相关方案的比选。

重点：互斥方案的比较与选择。

#### （七）不确定性分析

了解不确定性分析的基本概念，敏感性分析，概率分析，掌握盈亏平衡分析。

重点：掌握盈亏平衡分析。

#### （八）建设项目可行性研究与经济评价

掌握什么是可行性研究，了解可行性研究的阶段、主要内容和工作程序，掌握可行性研究报告的编制，建设项目的财务评价，建设项目的国民经济评价，建设项目的的环境评价。

重点：可行性研究报告的编制。

难点：建设项目的财务评价。

#### （九）价值工程

掌握价值工程的基本原理，熟练掌握价值工程对象选择，了解情报资料收集，掌握功能分析、整理和评价，了解改进方案的制定与评价。

重点：价值工程对象选择。

#### （十）设备磨损的补偿

掌握设备磨损形式及规律，设备磨损的补偿方式，设备的更新。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	工程经济学概论	讲授	2	2:1
二	工程经济要素	讲授	4	2:1
三	工程项目经济预测	讲授	2	2:1
四	资金的时间价值	讲授	6	2:1
五	单方案评价	讲授	4	2:1
六	多方案评价	讲授	4	2:1
七	不确定性分析	讲授	2	2:1
八	建设项目可行性研究与经济评价	讲授	2	2:1
九	价值工程	讲授	4	2:1
十	设备磨损的补偿	讲授	2	2:1

### 四、课程其他教学环节要求

作业的基本要求：布置习题的题型为问答题。每部分留 1~2 题。

### 五、本课程与其他课程的联系

在本课程学习之前，学生应先修《机械制造技术基础》等课程，通过本课程的学习，为后续的毕业设计奠定基础。

## 六、教学参考书目

1. 《工程经济学》于立君主编 机械工业出版社 2003
2. 《工程经济》陈锡璞主编 机械工业出版社 2000
3. 《工程经济》王英、郑筠等编 中国科学技术出版社 2001

大纲撰写人：高旭

大纲审阅人：王更柱

负责人：刘健

# x4040241 3D 工程设计课程教学大纲

课程名称：3D 工程设计

英文名称：3D Engineering Design

课程编号：x4040241

学时数：24

其中实验（实训）学时数：12

课外学时数：0

学分数：1.5

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质和任务

本课程是为机械设计制造及自动化专业学生开设的一门选修课。课程提供机械设计中三维工程表达方面的计算机辅助设计能力的培养，以利于设计师在不同设计阶段恰当地表达设计思想，进而实现其与工程师和客户间的良好沟通。主要任务是培养学生利用计算机技术进行三维产品建模、装配设计和二维工程图样生成、产品模型的动画表现的理论、技巧和这些技术的最新发展动态。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

本课程的主要教学内容包括 3D 工程设计概述和三维产品设计两个部分。以便培养学院了解 3D 工程设计的一般流程，理解 3D 工程设计的基本理论和框架，掌握 3D 工程设计的及本方法，熟练掌握零件建模、装配设计和工程图设计的方法。

第一部分：3D 工程设计概述

1、基本要求：本部分主要完成 3D 工程设计基础知识和技术发展情况介绍等内容的教学。

2、重点和难点：3D 工程设计的概念、方式和系统组成。

第二部分：产品三维设计

1、基本要求：本部分主要介绍进行产品三维建模、装配设计和工程图生成的基本理论和方法，并掌握一个建模软件（Solid Works 系统）的使用方法，是本课程的主要内容。

2、重点和难点：产品三维建模。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	第一部分 工程设计概述	讲授	2	
2	工程设计基本知识			
3	工程设计系统			
4	工程设计及其应用	讲授 演示		
5	第二部分 Solid Works 系统系统概述：	讲授	10	1:

	介绍 Solid Works 系统的产生、发展、功能和特点、模块、使用环境和安装			1
6	Solid Works 系统的使用基础:介绍 Solid Works 系统的用户界面组成和使用方法、鼠标的使用等			
7	Solid Works 系统二维草绘模式:介绍 Solid Works 系统系统的二维草图绘制和编辑的基本环境和方法			
8	Solid Works 系统三维造型设计:介绍系统的三维造型设计基础、特征、基本实体特征的建立、放置实体特征的建立、特征的编辑和修改			
9	Solid Works 系统曲面特征的建立和编辑:介绍系统曲面特征的建立和编辑			
10	Solid Works 系统装配设计			
11	Solid Works 系统工程图设计			
12	Solid Works 系统高级技术:介绍系统的环境设置、数据交换、模型材质编辑和渲染			
13	上机练习:每部分内容后都需要安排	上机	12	1: 1

#### 四、课程其他教学环节要求

3D 工程设计课程是一个理论性和实践性较强的课程,除课堂教学环节外,本课程还包含上机实训和期末大作业环节。

1、上机实训环节的内容、方式和要求详见实训教训大纲

2、期末大作业环节的内容、方式和要求见下表:

内容	要求	方式	学时
使用 Solid Works 系统制作一个产品的 3D 模型	将设计手段与设计过程有机结合。独立按时完成。	可结合上机实践在课内完成,鼓励在课外独立上机完成	6

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程为综合性的边缘学科,与计算机基础、高等数学、工程图学、三维造型、机械设计等课程间存在密切的联系。由于本课程将使用计算机基础和高等数学、造型课程的相关知识,并为课程、毕业设计等环节服务,建议 3D 工程设计课程开设在三年级。

1、开设本课程前学员应掌握的课程及内容：

- (1) 计算机基础科学：掌握计算机的工作原理和组成、操作系统的使用及网络知识
- (2) 高等数学及工程数学：有关曲线、曲面方程等内容
- (3) 工程图学：画法几何、投影制图和机械制图内容
- (4) 几何造型：几何建模的方法和理论知识

2、本课程与后续课程的关系：

- (1) 课程设计：提供表现手段的支持
- (2) 毕业设计：提供完成设计思想表达和绘制工程图样的工具

## 六、教学参考书目

本课程涉及的教学内容更新较快，软件升级频繁，因此课程教学参考书内容调整较快。建议采用以下书目作为教学用参考书，并鼓励学员尽量多地阅读相关的书籍以进一步扩展知识面，获取最新信息。

序号	书 名	作 者	出版社	出版时间	版 次
1	《机械 CAD 与 Solid Works 三维计算机辅助设计》	黄康	中国科技大学出版社	2005 年 9 月	第一版

大纲撰写人：冯永军

大纲审阅人：冯永军

负 责 人：黄秋波

# x4040281 现代设备管理课程教学大纲

课程名称：现代设备管理

英文名称：modern equipment management

课程编码：x4040281

学时数：24

其中实践学时数：0                      课外学时数：0

学分数：1.5

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程

## 一、课程的性质和任务

《现代设备管理》是机械设计制造及其自动化、机械电子工程和机械工程专业专业选修课。

《现代设备管理》涉及到工程技术、投资经济、管理科学等多门学科的知识，如今已发展成为一门独立的综合性学科。我国从 20 世纪 70 年代末引入了这一学科以及相应的其它设备管理和维修方面的管理方法和技术，对推动我国的现代设备管理起到了很大作用。本课程是将设备寿命周期全过程的管理作为设备管理的主要内容。着眼于培养能适应今后更高要求的设备管理方面的管理人才和技术人才。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）设备管理总论

#### 1. 教学内容

现代设备的特征、设备管理的发展过程、设备管理的意义、现代企业管理的内容、设备寿命周期的理论

#### 2. 基本要求

- （1）了解部分：现代设备的特征、设备管理的意义；
- （2）理解部分：现代企业管理的内容；
- （3）掌握部分：设备管理的发展过程；
- （4）熟练掌握：设备寿命周期的理论。

#### 3. 重点和难点

- （1）重点：设备管理的发展过程；
- （2）难点：无。

### （二）设备的经济规划与投资预测

#### 1. 教学内容

设备的经济规划、投资方案的经济评价、设备合理使用期的估算、设备投资预测、规划的可行性研究、投资项目的呈报与审批。

#### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：设备的经济规划、投资项目的呈报与审批；
- (2) 理解部分：设备投资预测、规划的可行性研究；
- (3) 掌握部分：设备合理使用期的估算；
- (4) 熟练掌握：投资方案的经济评价；

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：投资方案的经济评价、设备合理使用期的估算；
  - (2) 难点：设备合理使用期的估算；
- (三) 技术方案的规划和评价

#### 1. 教学内容

设备功能分析、设备的结构系统分析、设备的选型和购置。

#### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：无
- (2) 理解部分：设备的选型和购置；
- (3) 掌握部分：设备的结构系统分析；
- (4) 熟练掌握：设备功能分析。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：设备功能分析；
- (2) 难点：无。

#### (四) 设备安装与验收

#### 1. 教学内容

生产布局、设备安装、设备安装后的试运转及验收。

#### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：生产布局
- (2) 理解部分：设备安装后的试运转及验收；
- (3) 掌握部分：设备安装；
- (4) 熟练掌握：设备安装中的找平、找正、找标高的方法和运用的工具。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：设备安装中的找平、找正、找标高的方法和运用的工具；
- (2) 难点：无。

#### (五) 设备的使用与维护

#### 1. 教学内容

设备的使用、设备的维护、设备功能检查、设备的磨损与润滑管理、设备维护的技术经济指标。

#### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：设备维护的技术经济指标；
- (2) 理解部分：设备的使用、设备功能检查；
- (3) 掌握部分：设备的维护；
- (4) 熟练掌握：设备的磨损与润滑管理

### 3. 重点和难点

(1) 重点：设备的维护、设备的磨损与润滑管理；

(2) 难点：无

#### (六) 设备故障和诊断

##### 1. 教学内容

故障的概念、故障的典型模式和原因、故障分析与改进管理、诊断技术和状态监测。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：故障的概念；

(2) 理解部分：诊断技术和状态监测；

(3) 掌握部分：故障分析与改进管理；

(4) 熟练掌握：故障的典型模式和原因。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：故障分析与改进管理、故障的典型模式和原因；

(2) 难点：无。

#### (七) 设备的可靠性管理

##### 1. 教学内容

系统可靠性计算公式、平均寿命和常用的故障分布函数、设备可靠性设计、设备维修性。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：设备维修性；

(2) 理解部分：设备可靠性设计；

(3) 掌握部分：系统可靠性计算公式；

(4) 熟练掌握：平均寿命和常用的故障分布函数。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：系统可靠性计算公式、平均寿命和常用的故障分布函数；

(2) 难点：平均寿命和常用的故障分布函数。

#### (八) 设备修理和零件修复技术

##### 1. 教学内容

设备维修的内容体系、机械设备的磨损及对策、零件修复技术。

##### 2. 基本要求

(1) 了解部分：无；

(2) 理解部分：设备维修的内容体系；

(3) 掌握部分：零件修复技术；

(4) 熟练掌握：机械设备的磨损及对策。

### 3. 重点和难点

(1) 重点：机械设备的磨损及对策；

(2) 难点：无。

#### (九) 设备的折旧、改造与更新

##### 1. 教学内容

折旧的理论、方法和政策；设备的技术改造和更新。

## 2. 基本要求

- (1) 了解部分：无；
- (2) 理解部分：设备的技术改造和更新；
- (3) 掌握部分：折旧的理论和政策；
- (4) 熟练掌握：折旧的方法。

## 3. 重点和难点

- (1) 重点：折旧的方法；
- (2) 难点：无。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	设备管理总论	课堂教学	2 学时	2: 1
二	设备的经济规划与投资预测	课堂教学	4 学时	2: 1
三	技术方案的规划和评价	课堂教学	4 学时	2: 1
四	设备安装与验收	课堂教学	2 学时	2: 1
五	设备的使用与维护	课堂教学	4 学时	2: 1
六	设备故障和诊断	课堂教学	2 学时	2: 1
七	设备的可靠性管理	课堂教学	2 学时	2: 1
八	设备修理和零件修复技术	课堂教学	2 学时	2: 1
九	设备的折旧、改造与更新	课堂教学	2 学时	2: 1

### 四、课程其他教学环节要求

大作业论文建议题目 (1)：设备管理发展趋势浅析

大作业论文建议题目 (2)：设备管理与可靠性工程

大作业论文建议题目 (3)：设备管理与故障诊断

大作业论文建议题目 (4)：设备折旧在设备管理中的作用

### 五、本课程与其他课程的联系

(一) 先修课程：

高等数学、概率论与数理统计等。

(二) 后修课程：

工程方案设计、毕业设计等。

### 六、教学参考书目

(一) 教材：

1. 《现代设备管理》，沈永刚编，机械工业出版社，2010。

(二) 参考书：

1. 《质量管理学》，温德成，机械工业出版社，2013；

2. 《现代企业设备管理》，张友诚编，中国计划出版社，2006。

大纲撰写人：邓祥伟

大纲审阅人：韩冰

负责人：刘健

# x4040361 机械可靠性设计课程教学大纲

课程名称：机械可靠性设计

英文名称：Reliability of Mechanical Design

课程编号：x4040361

学时数：32

其中实验（实训）学时数：8                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械工程

## 一、课程的性质和任务

机械可靠性设计是专业选修课。“可靠性”是产品质量和技术措施的一个最重要指标，早已受到世界发达国家的高度重视，因此，在我国对工科学生开设此门课程，具有非常重要的现实意义。随着科学技术的飞速发展，可靠性技术已被广泛地应用于各个行业。可靠性设计作为一门边缘科学受到重视在国外已有 40 多年的历史，在航天、航空、机械、电子技术中的应用得到了很大发展。可靠性设计、优化设计、有限元分析和计算机辅助设计构成了现代化机械设计的新方法。机械设备是由许多零件组成的，要提高设备的可靠性，必须先提高零件的可靠性。本课程的基本任务是掌握机械可靠性设计理论，根据要求将零件的可靠性设计运用到产品中，保证产品的使用可靠性、实现产品寿命的可预测性，从而达到低成本、高效益之目的。本课程主要介绍了机械可靠性设计的原理及概貌。系统地讲述了机械可靠性设计的内容、方法，机械强度可靠性设计的原理，静强度的可靠性设计和疲劳强度的可靠性设计。机械系统可靠性设计的方法以及常用机械零部件的可靠性设计原理和方法。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

了解机械可靠性设计的概念、重要性及原理，掌握机械静强度可靠性设计的基本思想和方法，掌握机械疲劳强度可靠性设计的基本思想和方法，有能力解决一般机械强度可靠性设计的问题。机械可靠性具有较强的理论性。要求掌握产品可靠性的评价尺度，威布尔分布、正态分布、对数正态分布等可靠性工程常用的几种概率分布；学会应力、强度分布的确定方法；熟练掌握应力、强度分布干涉理论及可靠度计算；了解可靠性试验与分析方法，学会轴、螺栓、轴承等机械零件的可靠性设计。

### （一）绪论

- (1) 了解可靠性的研究历史。
- (2) 可靠性研究的重要性及其意义。
- (3) 可靠性定义和特征量。
- (4) 可靠性设计的内容、特点和方法。
- (5) 衡量可靠性的尺度。

**重点内容：**掌握可靠性定义和特征量。

**难点内容：**对衡量可靠性的尺度的理解。

## （二）可靠性数学基础

(1) 了解可靠性的数学基础。

(2) 掌握随机变量，概率的概念，母体、个体和子样，均值与中值，方差与标准差。

(3) 掌握正态分布，对数正态分布，指数分布，威布尔分布。

**重点内容：**掌握随机变量，概率的概念，母体、个体和子样，均值与中值，方差与标准差。

**难点内容：**掌握正态分布，对数正态分布，指数分布，威布尔分布。

## （三）机械可靠性设计原理与可靠性设计

(1) 掌握机械强度可靠性设计的基础理论，主要内容包括：理解可靠性设计方法的基础理论；零件强度分布率及分布参数的确定；零件应力分布率及分布参数的确定；强度可靠性计算条件式与许用可靠度；掌握强度可靠性设计方法及步骤。

(2) 掌握静强度可靠性设计：拉杆、扭转圆杆；转轴的强度可靠性设计。

(3) 了解并掌握疲劳强度可靠性设计：S-N 及 P-S-N 曲线；疲劳极限线图；强度的修正系数；零件的疲劳极限；疲劳强度可靠性设计；

**重点内容：**掌握强度可靠性设计方法及步骤。

**难点内容：**掌握疲劳强度可靠性设计：S-N 及 P-S-N 曲线；疲劳极限线图；强度的修正系数；零件的疲劳极限；疲劳强度可靠性设计。

## （四）机械系统的可靠性设计

(1) 机械系统可靠性设计概述；

(2) 掌握系统可靠性模型；。

(3) 了解系统可靠性预计。

(4) 了解系统可靠性分配以及可靠性设计方法

**重点内容：**系统可靠性分配以及可靠性设计方法。

**难点内容：**系统可靠性预计的实现。

## （五）故障树分析

(1) 故障模式影响分析概述；

(2) 理解故障模式影响及危害性分析。

(3) 熟练掌握故障树分析。

**重点内容：**掌握故障树分析。

**难点内容：**熟练掌握故障树分析。

## （六）机械零部件的可靠性设计

(1) 机械常用零部件的可靠性设计概述；

(2) 了解螺栓连接的可靠性设计

(3) 掌握轴的可靠性设计。

(4) 了解滚动轴承的可靠性设计。

**重点内容：**掌握不同零部件的可靠性设计计算。

**难点内容：**滚动轴承的可靠性设计。

### (七) 机械可靠性优化设计及可靠性试验

- (1) 了解可靠性优化设计的概念；
- (2) 掌握可靠性提高；可靠性试验设计。
- (3) 了解加速寿命试验

**重点内容：**掌握可靠性优化设计的概念以及可靠性加速试验设计。

**难点内容：**寿命试验结果的统计分析参数估计。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	绪论	讲授	2	2: 1
2	可靠性数学基础	讲授	2	
3	机械可靠性设计原理与可靠性设计	讲授	12	
4	机械系统的可靠性设计	讲授	2	
5	故障树分析	讲授	2	
6	机械零部件的可靠性设计	讲授	2	
7	机械可靠性优化设计及可靠性试验	讲授	2	
合计			24	

## 四、课程其他教学环节要求

### (一) 课堂教学

讲课要以少、精、宽、新为原则，注重讲重点、讲难点、讲思路、讲方法、讲学科发展。举例要注意典型性及工程应用性，教会学生思路、技巧和方法。要注意培养学生的自学能力。教学中要充分利用实物、模型、多媒体动画等进行教学内容演示，直观、形象地展示课堂教学的内容，不仅激发了学生的学习兴趣和理解程度，而且也提高了课堂教学的质量。

### (二) 实践上机 8 学时，主要完成以下程序调试：

1. 熟悉 MATLAB 软件的安装调试环境，完成对机械可靠性随机分布程序的调试；
2. 完成导杆机构的运动分析程序编写和调试实验；
3. 完成对导杆机构运动精度可靠性分析程序的编写与调试工作；
4. 完成对转轴的可靠性分析与设计程序的调试。

### (三) 作业

针对机械工程专业前沿科研方向进行广泛调研，形成调研报告 1 份，并提交重要文献电子版。学生应独立、按时完成调研报告作业。

## 五、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课主要有：高等数学、概率论与数理统计、机械设计、机械原理、机械制图等，可为本课程的开展奠定重要基础；本课程的后续课主要有：专业课、毕业设计等，通过本课程对可靠性设计理论的学习与应用，为后续课程的学习和毕业设计工作奠定重要基础。

## 六、教学参考书目

1. 《机械可靠性设计》刘混举 主编，国防工业出版社 2009 年

2. 《实用机械可靠性设计理论与方法》 孙志礼 主编. 科学出版社 2003 年

## 七、课程考核方式与成绩评定办法

本课程是专业选修课，以考核学生掌握概念及基础理论为主。满分 100 分，其中实验成绩占 10%，期末开卷考试占 80%，调研报告成绩 5%，出勤占 5%。

大纲撰写人：李 昌

大纲审阅人：韩 冰

负 责 人：刘 健

# x4040661 质量工程学课程教学大纲

课程名称：质量工程学

英文名称：Quality Engineering

课程编号：x4040661

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械工程

## 一、课程的性质和任务

本课程是机械工程专业的一门选修课，是研究各类组织质量管理活动所具有的共性原理和基本工具，也是为组织质量管理者提供理论、原则、方法的实用科学。质量管理已经发展为一门交叉性综合性学科，它涉及了现代企业管理、产品管理控制、产品设计与制造技术、现代测试技术、技术经济学、管理信息系统、概率论及数理统计等多个学科知识。本课程在全面介绍现代质量管理原理的基础上，结合国内外的最新成果，以全面质量管理为基础，以质量管理体系、设计和制造(服务)过程质量控制、质量度量、质量改进为主线，系统介绍质量管理的理论体系和技术方法。通过教学使学生掌握质量管理的基本知识、基本理论、基本方法和工具，为将来的管理工作奠定基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

根据本课程的性质、目的和任务，学生学习本课程的教学内容应达到如下基本要求：

### （一）质量管理概论

了解质量管理的重要概念，质量基本观念，质量大师的观点，质量管理的演变，我国产品质量现状，质量文化，掌握质量管理的基本原则。

重点：质量管理的基本原则。

### （二）ISO 9000 标准与质量管理体系

了解 ISO 9000 族标准的产生与发展，ISO 9000 族标准的构成和特点，ISO 9000 2005 标准的术语。掌握质量管理体系的建立与实施，质量认证与审核。

重点：质量管理体系的建立与实施，质量认证与审核。

### （三）供应商质量管理

掌握供应商选择与质量控制，了解供应商选择的经济性评价，供应商的业绩评定与动态管理。

重点：供应商选择与质量控制。

### （四）设计质量管理

了解质量功能展开，掌握稳健设计方法。

重点：稳健设计方法。

#### （五）过程质量控制

掌握过程能力分析，了解控制图，其他工具，红珠实验和漏斗实验。

重点：过程能力分析。

#### （六）抽样检验

了解质量检验，质量检验的主要制度，掌握抽样检验的基本理论。

重点：抽样检验的基本理论。

#### （七）六西格玛管理

了解 6 $\sigma$  质量管理哲学，六西格玛管理，六西格玛管理的组织，六西格玛项目管理，六西格玛设计，精益六西格玛，掌握六西格玛改进的模式。

重点：掌握六西格玛改进的模式。

#### （八）顾客满意管理

掌握什么是顾客满意管理，了解顾客满意的测量方法、调查表的设计，常用的调查方法，资料整理和顾客满意的评价。

重点：什么是顾客满意管理。

#### （九）质量信息管理

了解质量数据与信息，掌握质量信息的管理，信息技术在质量信息管理中应用，了解常见的质量信息管理系统。

重点：质量信息的管理，信息技术在质量信息管理中应用。

#### （十）卓越绩效模式

了解美国卓越绩效评价准则，卓越绩效评价准则的演变，掌握 2013-2014 年版 11 条核心价值观，我国实施质量奖的实践，GB/T19580 卓越绩效评价准则。

重点：GB/T19580 卓越绩效评价准则。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	质量管理概论	讲授	4	2:1
二	ISO 9000 标准与质量管理体系	讲授	4	2:1
三	供应商质量管理	讲授	2	2:1
四	设计质量管理	讲授	4	2:1
五	过程质量控制	讲授	4	2:1
六	抽样检验	讲授	2	2:1
七	六西格玛管理	讲授	4	2:1
八	顾客满意管理	讲授	2	2:1
九	质量信息管理	讲授	2	2:1
十	卓越绩效模式	讲授	4	2:1

### 四、课程其他教学环节要求

作业的基本要求：布置习题的题型为问答题。每部分留 1~2 题。

### 五、本课程与其他课程的联系

在本课程学习之前，学生应先修《概率论及数理统计》、《机械制造技术基础》等课程，通过本课程的学习，为后续的毕业设计奠定基础。

## 六、教学参考书目

1. 《现代质量工程》 卢碧红主编 机械工业出版社 2013
2. 《ISO 9000 族质量管理标准理论与实务》 孙跃兰主编 机械工业出版社 2013
3. 《新编质量管理学》（第一版） 张公绪主编 高等教育出版社 2010 年

大纲撰写人：高 旭

大纲审阅人：王更柱

负 责 人：刘 健

# x4040681 机械工程项目管理教学大纲

课程名称：机械工程项目管理

英文名称：Mechanical engineering project management

课程编码：x4040681

学时数：32

其中实践学时数：0                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：机械工程

## 一、课程简介

《机械工程项目管理》是机械工程专业专业选修课。

《机械工程项目管理》课程讲授 BIM 技术在机械工程项目管理方面的应用。BIM 技术是在计算机辅助设计（CAD）等技术基础上发展起来的多维模型信息集成技术，是对工程的物理特征和功能特征信息的数字化承载和可视化表达。BIM 能够应用于工程项目规划、勘察、设计、施工、运营维护等各阶段，实现工程项目全生命期各参与方在同一多维工程信息模型上的数据共享，为产业链贯通、工业化建造提供技术保障，为工程项目全过程的方案优化和科学决策提供依据。本课程着眼于培养能适应今后更高要求的工程项目管理人才和技术人才。

## 二、课程教学内容的要求、重点和难点

### （一）BIM 基础知识

#### 1. 教学内容

BIM 技术概述、BIM 的发展历史与应用现状、BIM 的特点、BIM 的模型信息、BIM 的作用与价值、BIM 未来展望

#### 2. 基本要求

- （1）了解部分：BIM 技术概述、BIM 的发展历史与应用现状、BIM 未来展望；
- （2）理解部分：BIM 的特点；
- （3）掌握部分：BIM 与模型信息；
- （4）熟练掌握：BIM 的作用与价值。

#### 3. 重点和难点

- （1）重点：BIM 的作用与价值；
- （2）难点：无。

### （二）建筑工程视图基础

#### 1. 教学内容

工程图纸概念及其分类、识图原理、建筑工程图纸。

#### 2. 基本要求

- （1）了解部分：工程图纸分类；

- (2) 理解部分：工程图纸概念；
- (3) 掌握部分：识图原理；
- (4) 熟练掌握：建筑工程图纸

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：建筑工程图纸；
  - (2) 难点：建筑工程图纸；
- (三) Revit 基础操作

#### 1. 教学内容

Revit 软件概述、Revit 界面介绍、Revit 菜单命令。

#### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：无；
- (2) 理解部分：Revit 软件概述；
- (3) 掌握部分：Revit 界面介绍；
- (4) 熟练掌握：Revit 菜单命令。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：Revit 菜单命令；
  - (2) 难点：Revit 菜单命令。
- (四) 暖通功能及案例讲解

#### 1. 教学内容

风管功能简介、案例讲解及项目准备、风系统模型的绘制。

#### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：无；
- (2) 理解部分：风管功能简介；
- (3) 掌握部分：案例讲解及项目准备；
- (4) 熟练掌握：风系统模型的绘制。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：风系统模型的绘制；
- (2) 难点：风系统模型的绘制。

#### (五) 水管系统的创建

#### 1. 教学内容

管道设计功能、案例简介及管道系统创建、修改水管系统的碰撞。

#### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：无；
- (2) 理解部分：管道设计功能；
- (3) 掌握部分：修改水管系统的碰撞；
- (4) 熟练掌握：案例简介及管道系统创建。

### 3. 重点和难点

- (1) 重点：案例简介及管道系统创建；

(2) 难点：案例简介及管道系统创建

#### (六) 电气系统的绘制

##### 1. 教学内容

电缆桥架功能与管线功能、案例简介及电气系统的绘制、碰撞检查。

##### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：无；
- (2) 理解部分：电缆桥架功能与管线功能；
- (3) 掌握部分：碰撞检查；
- (4) 熟练掌握：案例简介及电气系统的绘制。

##### 3. 重点和难点

- (1) 重点：案例简介及电气系统的绘制；
- (2) 难点：案例简介及电气系统的绘制。

#### (七) 项目 BIM 实施与应用

##### 1. 教学内容

项目决策阶段、项目实施阶段、项目总结与评估阶段、项目各阶段的 BIM 应用。

##### 2. 基本要求

- (1) 了解部分：无；
- (2) 理解部分：项目决策阶段、项目实施阶段；
- (3) 掌握部分：项目总结与评估阶段；
- (4) 熟练掌握：项目各阶段的 BIM 应用。

##### 3. 重点和难点

- (1) 重点：项目各阶段的 BIM 应用；
- (2) 难点：项目各阶段的 BIM 应用。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	BIM 基础知识	课堂教学	2 学时	2: 1
二	建筑工程视图基础	课堂教学	2 学时	2: 1
三	Revit 基础操作	上机实训	4 学时	2: 1
四	暖通功能及案例讲解	上机实训	6 学时	2: 1
五	<b>水管系统的创建</b>	上机实训	6 学时	2: 1
六	电气系统的绘制	上机实训	4 学时	2: 1
七	项目 BIM 实施与应用	上机实训	8 学时	2: 1

### 四、课程其他教学环节要求

作业 (1) 创建 Autodesk Revit 暖通系统

作业（2）创建 Autodesk Revit 水管系统

作业（3）创建 Autodesk Revit 电气系统

## 五、本课程与其他课程的联系

（一）先修课程：

画法几何及机械制图、数字化设计。

（二）后修课程：

工程方案设计、毕业设计等。

## 六、教学参考书目

（一）教材：

1. 《BIM 应用与项目管理》，BIM 技术人才培养项目辅导教材编委会编，中国建筑工业出版社，2018。

（二）参考书：

1. 《Autodesk Revit Architecture 2014 官方标准教程》，柏慕进业编，电子工业出版社，2014；

2. 《Autodesk Revit MEP 2014 管线综合设计应用》，柏慕进业编，电子工业出版社，2014。

大纲撰写人：邓祥伟

大纲审阅人：韩 冰

负 责 人：刘 健

# x4060991 机械制造自动化技术课程教学大纲

课程名称：机械制造自动化技术

英文名称：Automation Technology of Mechanical Manufacturing

课程编号：x4060991

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0                      课外学时数：0

学分数：2

适用专业：机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程、过程装备与控制

## 一、课程的性质和任务

《机械制造自动化技术》本课程是为机械设计制造及其自动化、机械电子工程、机械工程、过程控制专业学生所开设的一门专业选修课。通过对本课程的学习，使学生系统地掌握有关机械制造自动化方面的基本原理、技术、方法和实际应用。包含自动化的有关基本概念，加工设备自动化、物料运输自动化、刀具自动化、检测过程自动化、装配过程自动化、自动化与信息化等方面的技术、方法和应用。通过学习，使学生了解机械制造中各主要单元和系统的自动化方法以及各种自动化装置的结构原理和特点，了解机械制造自动化领域先进性和研究热点问题，培养掌握机械制造自动化知识的机械技术人才。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）机械自动化的基本概述

#### 1、教学内容

机械自动化的基本概念、意义、主要内容，机械自动化的特点和组成等。

#### 2、基本要求

- （1）了解部分：机械自动化的主要内容。
- （2）理解部分：机械自动化的基本概念和意义。
- （3）掌握部分：机械自动化的特点和组成。
- （4）熟练掌握部分：无

#### 3、重点和难点

重点部分：机械自动化的主要内容。

难点部分：无

### （二）信息流的自动化

#### 1、教学内容

计算机辅助设计（CAD）、计算机辅助制造（CAM）、计算机辅助工艺设计（CAPP）、产品数据管理系统、企业资源计划、供应链管理等的的基本内容及功能。

#### 2、基本要求

- （1）了解部分：企业资源计划、供应链管理等的的基本内容及功能。

(2) 理解部分：计算机辅助设计、计算机辅助制造、计算机辅助工艺设计内容和功能。

(3) 掌握部分：产品数据管理系统的功能。

(4) 熟练掌握部分：无

### 3、重点和难点

重点部分：计算机辅助制造（CAM）、计算机辅助工艺设计（CAPP）。

难点部分：无。

### （三）物料操作和运储自动化

#### 1、教学内容

物料操作和运储自动化装置的工作原理，物料操作和运储自动化装置的典型结构及特点。

#### 2、基本要求

(1) 了解部分：物料操作和运储自动化装置的工作原理。

(2) 理解部分：物料操作和运储自动化装置的典型结构及特点。

(3) 掌握部分：物料操作和运储自动化装置的典型结构。

(4) 熟练掌握部分：无

### 3、重点和难点

重点部分：典型结构设计。

难点部分：无。

### （四）加工设备自动化

#### 1、教学内容

机械加工设备单机自动化、通用机床的自动化改造、自动和半自动机床、数控机床、加工中心、机械加工自动线等相关内容。

#### 2、基本要求

(1) 了解部分：机械加工设备单机自动化、通用机床的自动化改造、自动和半自动机床、机械加工自动线等相关内容。

(2) 理解部分：通用机床的自动化改造、自动和半自动机床、机械加工自动线。

(3) 掌握部分：数控机床、加工中心工作原理和主要组成。

(4) 熟练掌握部分：无

### 3、重点和难点

重点部分：数控机床、加工中心。

难点部分：无。

### （五）装配自动化

#### 1、教学内容

自动化装配设备和装配机器人的应用，掌握自动装配工艺设计的要求及工艺规程的制订原则。

重点：工艺规程的制订。

#### 2、基本要求

(1) 了解部分：自动化装配设备和装配机器人的应用。

(2) 理解部分：装配机器人的种类和基本控制方式。

(3) 掌握部分：自动装配工艺设计的要求及工艺规程的制订原则。

(4) 熟练掌握部分：无

### 3、重点和难点

重点部分：自动装配工艺规程的制订原则。

难点部分：无。

## (六) 检测自动化

### 1、教学内容

机械制造中的检测技术，工件和刀具的自动检测，工艺过程的自动监控和装配系统的自动检测。

### 2、基本要求

(1) 了解部分：机械制造中的检测技术。

(2) 理解部分：加工过程中自动检测的基本原理。

(3) 掌握部分：工件和刀具的自动检测原理和方法，工艺过程的自动监控和装配系统的自动检测技术。

(4) 熟练掌握部分：无

### 3、重点和难点

重点部分：工件和刀具的自动检测原理和方法，工艺过程的自动监控和装配系统的自动检测技术。

难点部分：无。

## (七) 柔性制造系统和集成制造系统

### 1、教学内容

柔性制造系统和集成制造系统的组成及应用。

### 2、基本要求

(1) 了解部分：柔性制造系统和集成制造系统的组成及应用。

(2) 理解部分：柔性制造系统的配置原则和要求。

(3) 掌握部分：无。

(4) 熟练掌握部分：无

### 3、重点和难点

重点部分：柔性制造系统和集成制造系统的组成及应用。

难点部分：无。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	机械制造自动化的基本概述	讲授	2	2:1
二	信息流的自动化	讲授	3	2:1

三	物料操作和运储自动化	讲授	6	1:1
四	加工设备自动化	讲授	10	1:1
五	装配自动化	讲授	5	1:1
六	检测自动化	讲授	4	1:1
七	柔性制造系统和集成制造系统	讲授	2	2:1

#### 四、课程其他教学环节要求

**专题教学：**通过专题讨论，训练学生独立思考问题、查阅相关资料解决实际工程问题的能力。

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程是一门实践综合性很强的专业选修课，课程内容涵盖较广。

##### （一）先修课程：

机械制造技术基础、控制工程基础、机械工程测试技术等。

##### （二）后修课程：

数控技术、CAD/CAM、毕业实习、毕业设计等。

#### 六、教学参考书目

##### （一）选用教材：

《机械制造自动化技术》（第二版）周骥平 林 岗 主编. 机械工业出版社 2012.6, 普通高等教育机电类规划教材。

##### （二）参考教材：

- |             |        |           |            |
|-------------|--------|-----------|------------|
| 1、《机械制造自动化》 | 全燕鸣 主编 | 华南理工大学出版社 | 2008年6月第一版 |
| 2、《机械制造自动化》 | 刘治华 主编 | 郑州大学出版社   | 2009年9月第一版 |
| 3、《机械制造自动化》 | 周骥平 主编 | 机械工业出版社   | 2001年9月第一版 |

大纲撰写人：金学伟

大纲审阅人：王更柱

负责人：刘 健

## 五、工业设计专业课程教学大纲

### x2040201 工程制图及计算机绘图课程教学大纲

课程名称：工程制图及计算机绘图

英文名称：Engineering Drawing and Computer Drawing

课程编号：X2040201

学时数：64

其中实验（实训）学时数：0

课外学时数：0

学分数：4

适用专业：工业设计

#### 一、课程的性质和任务

本课程是工业设计专业的专业基础课。

主要任务为研究绘制和阅读工程图样的方法及使用计算机绘图方法，课程理论教学的任务是：

- 1、培养学生运用投影方法表达设计思想的方法；
- 2、培养学生徒手绘制和计算机绘制工程图样的能力；
- 3、培养学生阅读工程图样的能力。

#### 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

本课程的主要教学内容包括工程制图和计算机绘图两个部分。

##### （一）工程制图

1、基本要求：在掌握投影法基本理论的基础上，研究点、线、面和基本立体的投影；掌握运用投影制图基本方法表达机件的方法和国家标准机械制图中的制图规范。掌握零件图的绘制和阅读方法，了解装配图的绘制和阅读方法。

2、重点和难点：掌握读图识图、掌握查阅相关工具书的能力，掌握基本的机械制图绘制国家标准。

##### （二）计算机绘图

1、基本要求：在了解计算机绘图技术的发展和应用情况基础上，理解计算机绘图的概念和内涵，理解计算机绘图的应用，并重点掌握计算机绘图的方式和系统组成；掌握软件系统的各个命令的使用方法，并熟练掌握绘制图纸的方法。

2、重点和难点：软件系统的各个命令的使用方法，并熟练掌握绘制图纸的方法。

#### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方	学时分	辅导答
----	------	-------	-----	-----

		式	配	疑比例
一	第一章：制图的基本知识	讲	6	1:1
	绘图课（一）几何作图	练		
二	第二章：正投影的基础	讲		1:1
	第二章：立体的投影分析 点、直线、平面的投影	讲		
三	第四章：组合体 组合体构形、及其视图的画法	讲	16	1:1
	截交线的画法	讲		
	相贯线的画法	讲		
	习题课（一）截交、相贯习题	练		
四	组合体尺寸标注	讲	10	1:1
	看组合体视图的方法	讲		
	习题课（二）读组合体视图	练		
五	绘图课（二） 据立体图画三视图	练	10	1:1
	第六章机件形状的表达方法	讲		
	断面图、其他简化及规定画法	讲		
	习题课（三）形体表达方案	练		
六	第七章：零件图	讲	10	1:1
	抄画零件图	讲		
七	第八章：紧固件及常用 螺纹连接画法	讲	10	1:1
	第九章：装配图	讲		
八	AutoCAD 基础知识	讲	24	1:1
	实际训练（一）	练		
九	基本绘图命令及方法	讲	24	1:1
	实际训练（二）	练		
	编辑命令、图块属性	讲		
	实际训练（三）	练		
	辅助工具、文字编辑	讲		
	实际训练（四）	练		
	尺寸标注、输出图样	讲		
	实际训练（五）	练		
	实际训练	练		

#### 四、课程其他教学环节要求

工程制图与计算机绘图课程是一个理论性和实践性较强的课程，除课堂教学环节外，本课程还包含课后作业、课堂上板作业和上机操作环节。成绩评定采用综合评定的方法。

实践环节的内容、方式和要求见下表：

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配
1	线型练习和圆弧连接	指导	6
2	组合体三视图		
3	机件综合表达		
4	上机操作练习	指导	10
5	上机完成一张图纸		

#### 五、本课程与其他课程的联系

开设本课程前学员应掌握的课程及内容：透视学，学习透视学概念和理论。

本课程与后续课程的关系：

- (1) 产品设计及其他课程设计：提供绘制设计工程图样的工具；
- (2) 毕业设计：提供完成设计思想表达和绘制工程图样的工具。

#### 六、教学参考书目

- 1、《画法几何及工程制图》 朱辉 上海科学技术出版社 2013 年
- 2、《Auto CAD 实用教程（2010 中文版）》 曾维川 天津大学出版社 2010 年
- 3、《画法几何及工程制图》 唐克中等 高等教育出版社 2002 年 第三版
- 4、《计算机绘图》 许社教 西安电子科技大学出版社 2002 年 第二版

大纲撰写人：王 玲

大纲审阅人：冯永军

负 责 人：刘 健

# x2040211 快速表现技法课程教学大纲

课程名称：快速表现技法

英文名称：Fast Rendering Skill

课程编号：x2040211

学时数：48

其中实验（实训）学时数：0

课外学时数：0

学分数：3.0

适用专业：工业设计

## 3、 课程的性质与任务

快速表现技法是工业设计专业的专业基础课，它是工业设计师需要具备的专业基本技能之一，它在产品设计过程中的每一步都起着非常重要的作用。这门课程主要培养学生的快速表现产品设计效果的能力。通过本门课程的学习，使学生能够掌握各种快速表现的技法，并能够在产品设计的过程中熟练地应用各种技法来表现产品的设计思路和设计效果。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）快速表现技法的概述

1) 基本要求：了解产品表现的几种方式，了解快速表现技法所需的材料和工具，掌握快速表现技法的分类，熟练掌握快速表现技法在产品设计的过程中每一个步骤的所起的作用和表现形式，熟练掌握各种快速表现技法的特点和表现方法。

2) 重点和难点：快速表现技法在产品设计的过程中每一个步骤的所起的作用和表现形式。

### （二）快速表现的基本技法训练

1) 基本要求：掌握以下几种训练技法，并能较为熟练的根据不同需要选择不同的工具来表现。

以线条为主的快速表现技法训练：以单线为主的手绘表现，要求造型准确，结构线清晰。

以明暗为主的快速表现技法训练：在线条表现的基础上加以明暗关系，增加产品表现力。

以色彩为主的快速表现技法训练：用色彩来表现简单的明暗关系，进一步丰富产品的表现力。

2) 重点和难点：快速表现技法的作品的造型是否准确，结构表达是否清晰。

### （三）快速表现的综合能力训练

1) 基本要求：熟练运用快速表现的基本技法来表现产品设计过程中的手绘表现图。

2) 重点和难点：能否如实的展现产品设计师的设计意图，并准确的表现产品设计的形态、结构和材料。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教	学时	辅导答
----	------	-----	----	-----

		学方式	分配	疑比例
一	快速表现技法的概述	讲授	4	2:1
二	快速表现的基本训练技法: 以线条为主的快速表现技法训练 以明暗为主的快速表现技法训练 以色彩为主的快速表现技法训练	指导	20	2:1
三	快速表现的综合能力训练	指导	24	2:1

#### 四、课程其他教学环节要求

##### 1、授课环节:

- 1) 要求学生了解基本理论知识, 灵活掌握课堂讲授知识点;
- 2) 按时认真完成课堂训练内容。

##### 2、平时成绩环节:

- 1) 能够在课余时间自己查找相关资料, 按时上交平时作业;
- 2) 不缺席、不迟到、不早退。

##### 3、期末大作业环节:

能够综合运用快速表现的基本技法来展现产品设计的效果表现图。

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程为素描、色彩、工程制图及计算机绘图。

后续课程是产品设计系列课程。

#### 六、教学参考书目

- |                  |           |           |          |
|------------------|-----------|-----------|----------|
| 《产品设计手绘表现技法》     | 蒲大圣 宋杨 刘旭 | 清华大学出版社   | 2012年6月  |
| 《产品手绘效果图》        | 张克非       | 辽宁美术出版社   | 2008年6月  |
| 《产品设计快速表现图示实用技法》 | 张旭晨       | 北京理工大学出版社 | 2005年9月  |
| 《产品设计效果图技法》      | 清水吉治      | 北京理工大学出版社 | 2003年10月 |

大纲撰写人: 张双翼

大纲审阅人: 冯永军

负责人: 刘健

# x2040421 工业设计概论课程教学大纲

课程名称：工业设计概论

英文名称：An Introduction of Industrial Design

课程编号：x2040421

学时数：48

其中实验（实训）学时数：                    课外学时数：

学分数：3.0

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质和任务

本课程是工业设计专业的专业基础课。

通过本课程的学习，使学生掌握工业设计的概念、基本原理与方法、发展历史和未来趋势及其与相关学科领域的联系，特别是工业革命以来工业设计发展演变的脉络，包括各种设计学派、设计风格、著名设计师及其作品的特色以及设计发展的历史条件，以及对工业设计相关学科相关知识的了解，使学生正确理解工业设计历史文化底蕴，把握工业设计的未来发展，并为学生今后的专业学习提供大量的设计参考。

本课程为专业先导课程，是对学生进行专业教育的重要课程。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）工业设计的概念与定义

1) 基本要求：了解设计的定义；理解工业设计的定义；熟练掌握工业设计的内涵与外延。

2) 重点：工业设计的定义；

难点：工业设计的内涵与外延。

### （二）工业设计的学科体系

1) 基本要求：理解工业设计的学科体系。

2) 重点：工业设计的学科体系；

难点：工业设计的学科体系。

### （三）工业设计的要素

1) 基本要求：熟练掌握工业设计的相关要素，工业设计的经济、文化、技术和社会特征。

2) 重点：工业设计的经济、文化、技术和社会特征；

难点：工业设计的经济、文化、技术和社会特征。

### （四）工业设计简史

1) 基本要求：掌握各风格流派形成的历史背景状况；熟练掌握各风格流派的代表人物及代表作品、著名设计师的生平及其代表作品、著名设计组织的简况及其代表作品。

2) 重点: 工业设计的风格、流派及其社会背景、代表人物和代表作品; 著名设计师及设计组织;

难点: 各风格流派形成的历史背景状况。

(五) 工业设计的程序与方法

1) 基本要求: 掌握工业设计的常见设计程序、工业设计的常用设计方法。

2) 重点: 工业设计的常用设计方法;

难点: 工业设计的常用设计方法。

(六) 工业设计师

1) 基本要求: 理解工业设计师的职业素养构成、工业设计师的历史。

2) 重点: 工业设计师的职业素养构成;

难点: 工业设计师的历史。

(七) 设计批评

1) 基本要求: 了解设计批评的原则与形式。

2) 重点: 设计批评的原则;

难点: 设计批评的形式。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	工业设计的概念与定义	讲授	2	2:1
二	工业设计的学科体系	讲授	2	
三	工业设计的要素	讲授	6	
四	工业设计简史	讲授	30	
五	工业设计的程序与方法	讲授	2	
六	工业设计师	讲授	2	
七	机动学时	讲授	4	

### 四、课程其他教学环节要求

1、认真完成课后作业;

2、要求学生课外阅读相关书目和网上资源。

### 五、本课程与其他课程的联系

本课程为专业先导课, 也是工业设计专业的第一门专业基础课, 无先修课程。

### 六、教学参考书目

《工业设计概论》 第二版	程能林	机械工业出版社	2006年1月
《工业设计史》	何人可	高等教育出版社	2010年7月

第四版

《设计学概论》	尹定邦	湖南科学技术出版社	2001年
《现代工业设计概论（中英双语）》	黄毓瑜	化学工业出版社	2004年8月
《工业设计概论》	曹一华	中国轻工业出版社	2003年7月

大纲撰写人：杨 秦

大纲审阅人：冯永军

负 责 人：刘 健

# x2040451 素描课程教学大纲

课程名称：素描

英文名称：sketch

课程编号：x2040451

学时数：96

其中实验（实训）学时数：0

课外学时数：0

学分数：6.0

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质和任务

素描是工业设计专业必修的专业基础课。是工业设计专业教学体系中重要的组成部分。其主要任务是培养学生手绘造型能力。本门课程是理论与实践结合性很强的课程，主要使学生通过绘画实践掌握光影素描和结构素描的作画过程；塑造物体的体量感、空间感和材质感的表现方法；了解物体的基本造型规律和表现方法；能够达到熟练造型的能力；培养学生眼的观察力、脑的分析力、手的表现力以及三者之间的协调能力；培养学生正确的审美与鉴赏能力；培养学生空间思维能力和空间分析能力，为后继所有专业课程的学习奠定手绘造型的基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）素描基础知识

#### 1) 基本要求：

了解：素描的概念、目的、意义与作用以及素描的分类。

理解：1. 物体中明暗对比与空间关系；

2. 科学的观察方法和思维方法，

3. 物体的整体与局部的关系、空间关系、虚实关系。

掌握：光影素描和结构素描的绘画规律及特点；

熟练掌握：深入刻画塑造物体空间、明暗关系的能力以及线造型的能力。

2) 重点：正确的素描写生的作画过程和深入刻画塑造物体的能力。

难点：1. 透视规律在作画过程中的熟练应用；

2. 写生的熟练程度与造型准确程度及画面的整体性和艺术性。

### （二）光影素描

#### 1) 基本要求：

了解：光影素描的概念、目的、意义与作用。

理解：物体的整体与局部的关系、空间关系、虚实关系。

掌握：1、光影素描的绘画过程和表现方法。

2、透视的基本规律。

3、绘画过程。

2) 重点: 1、能够熟练的运用调子进行光影素描绘画。

2、画面透视的准确程度。

难点: 1、光影表现的艺术效果, 画面的整体性与艺术性。

2、绘画的熟练程度。

### (三) 结构素描

1) 基本要求:

了解: 结构素描的概念、目的、意义与作用。

理解: 物体的整体与局部的关系、空间关系、虚实关系。

掌握: 1、结构素描的绘画过程和表现方法。

2、熟练掌握透视的基本规律。

2) 重点: 1、能够熟练的运用线条进行结构素描绘画表现。

2、画面透视的准确程度。

难点: 1、绘画的熟练程度。

2、画面的整体性与艺术性。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	素描基础知识	讲授	8	2: 1
二	光影素描	指导	32	2: 1
三	结构素描	指导	56	2: 1

## 四、课程其他教学环节要求

作业: 1 要求课后作业必须独立完成, 按时上交。

课外: 学生可以利用课外时间看画展, 观摩和欣赏古今中外优秀的作品, 开拓自己的艺术视野。

4、教学过程中应注重引导学生

绘画实践方面:

1、要求学生必须独立完成绘画作品。

2、以学生动手为主的教学形式, 充分发挥学生的个性、主动性和创造性, 创造出有个性的绘画作品。

3、一对一辅导与集体讲评相结合的教学方法。

## 五、本课程与其他课程的联系

先修课程: 无

后继课程: 色彩、二维形态、三维形态等所有设计课程。

## 六、教学参考书目

- 《设计素描》 陈晓惠(编著) 浙江人民美术出版社 2002年3月 第1版
- 《设计素描》 孔繁强(编著) 上海交通大学出版社 2000年8月 第1版
- 《设计素描》(第二版) 张铎锋 周刚(编著) 中国建筑工业出版社 2009年12月 第1版
- 《素描》 周若兰 中国建筑工业出版社 2004年2月 第1版
- 《设计素描》 宫六朝(主编) 花山文艺出版社 2002年3月 第1版

大纲撰写人:高德红

大纲审阅人:冯永军

负责人:刘健

# x2040721 工程力学课程教学大纲

课程名称：工程力学

英文名称：Engineering Mechanics

课程编号：x2040721

学时数：48

其中实验学时数：2                  课外学时数：0

学分数：3.0

适用专业：材料化学、化学工程与工艺、能源化学工程、工业设计

## 一、课程的性质和任务

工程力学是工科各专业的一门专业基础课程。工程力学是现代工程技术的重要基础之一，工程力学是既与工程又与力学密切相关的课程，通过静力学部分的学习，使学生掌握物体平衡的基本规律及其研究方法，为一般工程结构的静力分析提供理论基础；通过材料力学部分的学习，使学生对材料的强度、刚度和稳定性问题具有明确的基本概念，具有比较熟练的分析计算能力和初步的实验能力。

学习本课程后，不仅为学生学习后继课程打下了基础，而且对于提高学生分析和解决工程实际问题的能力，培养学生的创造性思维能力，提高学生的综合素质等方面，都起着重要的作用。

课程的任务：

1. 掌握力系的简化；物体在力系作用下的平衡条件。
2. 研究材料的强度、刚度和稳定性问题；为既安全又经济设计构件提供理论基础。
3. 培养学生分析和解决工程实际问题的能力。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

静力学部分：

（一）静力学的基本概念、受力图

了解力和刚体的概念，掌握静力学公理；熟练进行物体的受力分析，画受力图。

重点：物体的受力分析；难点：画受力图。

（二）平面汇交力系

了解工程中的平面汇交力系，掌握平面汇交力系几何法和几何条件，熟练掌握平面汇交力系平衡方程，平面汇交力系合成。

重点和难点：列平面汇交力系平衡方程。

（三）力矩 平面力偶系

掌握力对点之矩、力偶对力偶矩，平面力偶的合成与平衡问题；熟练掌握力偶的等效，解决工程实际问题。

重点：平面力偶的合成与平衡问题；难点：列平衡方程。

（四）平面一般力系

了解工程中的一般力系问题；掌握力线平移定理，平面一般力系向一点简化，主矢和主矩，利用平衡方程进行计算，求解未知的约束反力。熟练掌握合理矩定理，物体系平衡问题，静定和静不定问题。

重点：列平衡方程；难点：物体系平衡问题。

#### （五）空间力系 重心

了解工程中的空间力系问题；掌握力在空间坐标轴上的投影，力对轴之矩；熟练掌握求解未知的约束反力方法，列空间力系的平衡方程。

重点：空间力系的平衡方程；难点：针对空间问题，利用平衡方程进行计算，求解未知的约束反力。

材料力学部分：

#### （一）轴向拉伸和压缩

了解工程中的轴向拉伸和压缩问题；掌握轴向拉伸和压缩时力学性能；熟练掌握内力、应力和变形的计算方法。

重点：内力、应力和变形的计算方法；难点：变形计算。

#### （二）剪切

了解工程中的剪切问题；掌握剪切和挤压的实用计算。

重点和难点：挤压的计算。

#### （三）扭转

了解工程中的扭转问题；掌握扭转时内力，薄壁圆筒的扭转；熟练掌握圆轴扭转时应力和变形的计算，圆轴扭转时强度和刚度计算。

重点：圆轴扭转时应力、强度计算；难点：圆轴扭转时变形、刚度计算。

#### （四）弯曲内力

了解工程中的弯曲问题；掌握弯矩和剪力概念和求法；熟练掌握弯矩、剪力和分布载荷集度间的关系，列出梁的弯矩方程和剪力方程，画出梁的弯矩图和剪力图。

重点：列出梁的弯矩方程和剪力方程；难点：画梁的弯矩图和剪力图。

#### （五）弯曲应力

了解梁的弯曲正应力概念，塑性弯曲概念，梁弯曲时的切应力；掌握惯性矩计算方法，提高梁抗弯曲的方法；熟练掌握梁的弯曲正应力计算公式，弯曲强度计算。

重点：梁的弯曲正应力计算公式；难点：弯曲强度计算。

#### （六）弯曲变形 静不定梁

了解工程中的弯曲变形问题；掌握梁的挠曲线近似微分方程，熟练掌握计算梁变形的积分法和叠加法，梁的刚度校核，静不定梁的计算方法。

重点：计算梁变形的积分法；难点：静不定梁的计算。

#### （七）压杆的稳定

了解压杆稳定概念，提高压杆稳定性措施；掌握细长杆临界力、临界应力和柔度计算，熟练掌握压杆的稳定计算。

重点：临界力的计算；难点：稳定性校核。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
	<b>静力学部分</b>			
1	静力学引言 静力学的基本概念 受力图 力与刚体的概念, 静力学公理, 约束与约束反力; 物体的受力分析, 受力图。 受力图习题课。	讲授	4	1:0.5
2	平面汇交力系 工程中的平面汇交力系问题, 平面汇交力系合成的几何法, 平面汇交力系平衡的几何条件, 平面汇交力系合成的解析法, 平衡方程及其应用。	讲授	2	1:0.5
3	力矩 平面力偶系 力对点之矩, 力偶与力偶矩概念, 力偶的等效, 平面力偶系的合成与平衡。	讲授	2	1:0.5
4	平面一般力系 工程中平面一般力系问题, 力线平移定理, 平面一般力系向一点简化, 主矢与主矩, 简化结果的分析, 合力矩定理; 平面一般力系的平衡条件与平衡方程, 平面平行力系的平衡方程。静定与静不定问题, 物体系统的平衡。 平面一般力系习题课。	讲授	4	1:0.5
5	空间力系 重心 工程中的空间力系问题, 力在空间坐标轴上的投影, 力对轴之矩, 空间力系的平衡方程。	讲授	2	1:0.5
	<b>材料力学部分</b>			
6	引言 轴向拉伸和压缩 工程实际中的轴向拉伸和压缩问题, 轴向拉伸和压缩时的内力, 横截面上的应力; 轴向拉伸和压缩时的变形, 轴向拉伸和压缩时材料的力学性能; 轴向拉伸和压缩时的强度计算。	讲授	6	1:0.5
7	金属材料的拉伸与压缩实验	实验	2	
8	剪切 工程实际中剪切问题, 剪切实用计算。	讲授	2	1:0.5
9	扭转 工程实际中的扭转问题, 扭转时的内力, 薄壁圆筒的扭转; 圆轴扭转时的应力和变形, 圆轴扭转时的强度和刚度计算。	讲授	4	1:0.5
10	扭转习题课。	练习	2	1:0.5

11	弯曲内力 工程实际中的弯曲问题,剪力和弯矩,剪力图和弯矩图; 剪力、弯矩和分布载荷集度间的关系。	讲授	2	1:0.5
12	弯曲内力习题课。	练习	2	1:0.5
13	弯曲应力 梁弯曲时的正应力;惯性矩的计算;梁弯曲时强度计算, 提高梁抗弯能力措施。	讲授	4	1:0.5
14	弯曲应力习题课。	练习	2	1:0.5
15	弯曲变形 静不定梁 工程实际中的弯曲变形问题,梁的挠曲线近似微分方 程,用积分法求梁的变形;用叠加法求梁的变形,梁的刚 度校核,静不定梁。讲一些习题。	讲授	4	1:0.5
16	压杆的稳定 压杆稳定的概念,细长压杆的临界力,欧拉公式的适用 范围中、小柔度压杆的临界应力;压杆的稳定计算,提高 压杆稳定性的措施。	讲授	4	1:0.5

#### 四、课程其他教学环节要求

- 1、辅导答疑比例为每两周一次。
- 2、学生课后作业,大部分为计算题。
- 3、实验学时数为:2学时,实验项目及内容详见实验教学大纲。

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课程为《高等数学》、《大学物理》,同时工程力学也为后继课程《机械设计基础》等的学习打下基础。

#### 六、教学参考书目

- 《工程力学》(静力学) 北京科技大学 东北大学编 高等教育出版社 1997年  
《工程力学》(材料力学) 北京科技大学 东北大学编 高等教育出版社 1997年  
《材料力学》 刘鸿文 主编 高等教育出版社 2011年

大纲撰写人:张德臣

大纲审阅人:周新祥

负责人:刘健

# x2040641 色彩课程教学大纲

课程名称：色彩

英文名称：Color

课程编号：x2040641

学时数：64

其中实验（实训）学时数：0          课外学时数：0

学分数：4

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质和任务

本课程是为理工类工业设计专业开设的专业基础课。其目的是培养学生掌握基本的色彩知识，具有一定的色彩表现能力和艺术审美能力，使学生能够熟练掌握水粉画表现技法，以理性的思维方式运用色彩关系来表现客观对象。提高学生的形象思维能力、观察能力和表达能力，同时对色彩有一定的概括和归纳的能力。使学生具有一定的创造能力和个性表现能力，为今后设计实践打下坚实基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）色彩的基础知识概述

1) 基本要求：了解三原色、对比色、冷暖色、固有色、光源色、环境色，介绍彩铅、水粉或水彩等色彩颜料的性能及基本的作画要领，通过对优秀色彩画的赏析使学生了解色彩画基本表现技法及效果。

2) 重点：掌握各种颜色基本属性及配色要点。

难点：看懂画面中的对比色、冷暖色、固有色和环境色。

### （二）简单色彩静物的临摹

1) 基本要求：通过临摹初步对色彩进行调色练习，掌握水粉性能及基本表现技法。

2) 重点：水粉性能的把握；

难点：对物体体积感的塑造。

### （三）简单静物写生训练

1) 基本要求：通过实践深入把握环境色、光源色、固有色、冷暖色等在画面的表现。

2) 重点：对固有色、光源色、环境色的准确表现；

难点：形体的体积感的塑造和色彩的冷暖关系的表现。

### （四）不同材质和质感的静物训练

1) 基本要求：通过实践，掌握对不同材质如金属、玻璃、陶瓷、粗布、皮革等不同质感的物体的表现方法。

2) 重点：掌握不同质感物体的表现技巧；

难点：对各种不同质感物体的反光处理。

### （五）归纳色彩写生训练

1) 基本要求: 在写生基础上, 对所表现物体进行进一步的归纳和概括, 变繁为简, 使颜色和形体的轮廓更加平面化、个性化、装饰化更趋向与图案的表现方法。

2) 重点: 对色彩的概括归纳;

难点: 打破完全模仿的绘画方式, 加入主观表现成分。

#### (六) 装饰色彩训练

1) 基本要求: 尝试用不同的绘画材料来完成一幅绘画作品, 风格不限要求体现一定的个性, 加入更多的主观理解和情感的表达。

2) 重点: 对各种绘画材料和工具的尝试, 体现一定个性和艺术性。

难点: 充分发挥个人想象力、表现力进行创造性表现, 体现对色彩的组织能力和概括能力及审美修养的掌握能力。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	色彩的基础知识概述	讲授	4	2:1
二	简单色彩静物的临摹	指导	4	2:1
三	简单静物写生训练	指导	8	2:1
四	不同材质和质感的静物训练	指导	16	2:1
五	归纳色彩写生训练	指导	16	2:1
六	装饰色彩训练	指导	14	2:1
	机动学时		2	

### 四、课程其他教学环节要求

课程作业要求:

可以利用 CAI 教学, 使学生能够直观的看到优秀的绘画作品, 充分吸收理论知识, 提高鉴赏能力;

课题内容的安排遵循由简到繁循序渐进的原则, 每个课题训练都需要配合有针对性的知识讲授;

2、贯彻因材施教的原则, 注重学生个性特点的培养;

3、以学生动手为主的教学辅导方式, 充分发挥学生的个性、主动性和创造性, 培养学生具有个性的绘画语言。

### 五、本课程与其他课程的联系

本课程应在素描课程之后开设, 并为后续课程, 如色彩构成、效果图等奠定色彩表现基础。

### 六、教学参考书目

《设计色彩》	匡小荣	清华大学出版社	2011年9月
《设计色彩》	林家阳	高等教育出版社	2010年1月

《水粉画静物写生技法范本》俞建国 上海人民美术出版社 2006年1月

大纲撰写人：张双翼

大纲审阅人：冯永军

负责人：刘健

# x2040651 二维形态课程教学大纲

课程名称：二维形态

英文名称：Two-Dimensional Composition

课程编号：x2040651

学时数：64

其中实验（实训）学时数：0

课外学时数：0

学分数：4.0

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质与任务

本课程为理工类工业设计专业的专业基础课程，它侧重研究平面范围中的一些设计造型的基本问题，着重培养逻辑思维下的创新意识，它推动了由基础绘画能力向现代设计意识转变的过程，对于学生设计思维的发展起到了启发和推动的作用。

本课程要求学生应掌握基本构成的原理、形式、规律及表现手段，并熟练各种工具的应用，最终为以后的设计打好基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）二维形态构成的概述

1) 基本要求：了解构成与设计的关系及构成的设计基础地位；理解维度的概念、形态的概念、二维形态与三维形态的关系；掌握形态的分类及特点。

2) 重点：形态的分类及特点；

难点：抽象形态与具象形态的转化。

### （二）二维形态构成的基本元素及各要素的综合训练

1) 基本要求：了解构成二维形态的点、线、面及与他们密切相关的质地和色彩；掌握点、线、面的视觉形态及其所具有的视觉特征情感表达；通过训练熟练掌握点、线、面在设计中的应用。

2) 重点：点、线、面的视觉特征与情感表达；

难点：点、线、面在设计中的应用。

### （三）二维形态构成的基本形式、形式美法则及综合训练

1) 基本要求：了解骨骼的概念及种类、基本形的概念及空间关系；理解形式美法则：对称与均衡、节奏与韵律、对比与统一；掌握基本的形态构成组织形式：重复、近似、特异、渐变、发射等形式；

通过综合训练熟练掌握各种基本形式在设计中的应用。

2) 重点：对各种基本形式的特征及构成方法的掌握；

难点：在设计中理解和运用形式美法则及各种基本形式的灵活应用。

### （四）肌理的创造方法及训练

1) 基本要求：理解肌理和质感的涵义；了解与肌理创造相关的材料和方法；掌握肌理

的创造方法。

2) 重点: 掌握肌理的创造方法;

难点: 在设计中灵活运用肌理来丰富设计语言。

#### (五) 色彩基本知识及训练

1) 基本要求: 了解色彩物理属性、色彩的三种混合、色立体等色彩的基本理论知识; 理解色彩视知觉原理、视觉残像、色彩错觉; 通过训练熟练掌握色彩三属性、色彩联想与色彩心理。

2) 重点: 色彩的三属性;

难点: 色彩的联想在设计中的应用。

#### (六) 色调的构成及色调对比训练

1) 基本要求: 理解色调的概念; 掌握色彩三属性的对比关系和色彩的调和关系; 掌握各种不同明度、纯度、及色相的色调构成方法。熟练掌握色彩对比与调和在设计中的应用。

2) 重点: 三原色对比、邻近对比、补色对比、冷暖对比、面积对比等。掌握类似调和、对比调和、推移调和、统一调和的方法;

难点: 各种色彩因素对比的综合应用。

#### (七) 二维形态构成的综合训练

1) 基本要求: 以一些日常用品为载体, 综合应用点、线、面及色彩和肌理等形态构成要素, 并利用构成的; 基本形式, 设计出符合形式美的平面设计。

2) 重点: 对所学二维构成知识的综合运用;

难点: 将平面构成形式与色调对比调和的灵活运用。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	二维形态构成的概述	讲授	2	2: 1
二	二维形态构成的基本元素	讲授	2	2: 1
三	二维形态构成各要素的综合训练	指导	4	2: 1
四	二维形态构成的基本形式、形式美法则	讲授	4	2: 1
五	二维形态构成的基本形式的综合训练	指导	12	2: 1
六	肌理的创造方法及训练	指导	4	2: 1
七	色彩基本知识	讲授	4	2: 1
八	关于色彩属性的训练	指导	8	2: 1
九	色调的构成	讲授	4	2: 1
十	色调对比训练	指导	10	2: 1
十一	二维形态构成的综合训练	指导	8	2: 1

	机动学时		2	
--	------	--	---	--

#### 四、课程其他教学环节要求

理论教学要求：

- 1、本课程每项训练均有相应讲课，并根据需要进行多媒体教学；
- 2、结合实际平面设计案例进行基本的理论知识和训练的讲解；
- 3、对学生完成作业进行讲评。

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程必须在素描课、色彩等绘画课程之后开设学习，是为后继的设计类课程奠定创造性思维与表现的基础。

#### 六、教学参考书目

- |            |                  |             |
|------------|------------------|-------------|
| 《色彩大师》     | 北京领先空间商用色彩研究中心   | 2011年1月     |
| 《工业设计色彩基础》 | 王妮娜 田野 辽宁科学技术出版社 | 2013年4月     |
| 《平面构成》     | 毛 溪 上海人民美术出版社    | 2006年7月 第1版 |
| 《二维设计基础》   | 王雪青 上海人民美术出版社    | 2005年7月 第1版 |
| 《色彩构成》     | 李鹏程 上海人民美术出版社    | 2006年7月 第1版 |

大纲撰写人：张双翼

大纲审阅人：冯永军

负 责 人：刘 健

# x2040661 三维形态课程教学大纲

课程名称：三维形态

英文名称：Three-Dimensional Composition

课程编号：x2040661

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0

课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质与任务

本课程为工业设计专业的专业基础课程，是从理性的角度研究三维形态造型的基本规律和基本特征，研究三维形态中各种视觉要素的组合和构成方式，掌握三维空间中立体造型的基本规律，立体设计的基本原理。通过学习和训练，能使初学者了解和掌握立体造型的构成方法，提高对立体设计中形式美规律的认识，从而提高其设计能力和审美能力，最终为以后的设计课程奠定基础。

## 二、课程教学内容的要求、重点和难点

第一部分：三维形态基础理论知识

1) 基本要求：1. 理解三维形态的概念。

2. 了解三维形态的特征。

3. 掌握三维形态构成的形式美法则。

4. 掌握三维形态的构成要素，原则和方法。

2) 重点：掌握点、线、面和体等要素的形态特征及设计原则。

难点：三维形态的形式美法则在设计中的应用。

第二部分：三维形态命题设计

（一）点的三维形态构成

1) 基本要求：运用三维形态点的构成要素进行设计，从简单到复杂地研究点形态之间的相互关系，

并能按照一定的形式美构成法则进行创新设计。

2) 重点：点的积聚构成，对比、均衡的形式法则的应用。

难点：1. 形式美法则在点的形态构成中的恰当运用。

2. 制作作品时的工艺质量。

（二）线的三维形态构成

1) 基本要求：1. 了解线的形态特征、构成的基本规律。

2. 掌握符合审美要求的形态构成原则。

2) 重点：掌握线的组合形式特点。

难点：积聚、穿插、叠加、对比、均衡等形式美法则的应用。

### (三) 面的三维形态构成

- 1) 基本要求: 1. 掌握面的形态特征、构成形式和特点。  
2. 了解在形态构成中材料、色彩等对其所起到的影响。

2) 重点: 掌握面的重复、渐变与层次感。

难点: 1. 掌握通过面与面的转折、插接、变换等形式表现体块特征和形态构成中的要素单体, 进而表现形态构成的虚实、叠加和围合感。

2. 面与面的结合需要重点考虑结合部位、角度等因素, 在结合的过程中去发现新的形体关系。

3. 制作模型时的工艺与质量。

### (四) 体的三维形态构成

- 1) 基本要求: 1. 了解体在以单体形式表现时具有稳定性和体量感。  
2. 了解在构成中材料、色彩等对其所起到的影响。

2) 重点: 掌握体的切割、移位和消减。

- 难点: 1. 相同或相似的单元形体的叠加、重复和聚集。  
2. 形体自身的变化, 包括形体的分割、移位、消减与重组。  
3. 熟练掌握对称、均衡、韵律、节奏、对比、调和、统一和变化。  
4. 形体的结合需要重点考虑结合部位、角度等因素。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	三维形态基础知识: 三维形态概论 三维形态构成的美学原则 三维形态要素的构成 三维形态构造的空间解析 三维形态在艺术设计中的应用	讲授	4	2: 1
二	三维形态命题设计: 点的三维形态构成	讲授、指导	6	2: 1
	线的三维形态构成	讲授、指导	6	
	面的三维形态构成	讲授、指导	8	
	体的三维形态构成	讲授、指导	8	

## 四、课程其他教学环节要求

1. 作业要求: 学生独立完成, 立足原创, 拒绝抄袭, 按时上交。  
2. 课外要求: 多看相关艺术设计专业的展览与书籍, 提高个人的审美能力与艺术鉴赏能力。

## 五、本课程与其它课程的联系

先修课程：素描、色彩、二维形态

后继课程：产品形态设计基础、产品结构设计等系列产品设计课程。

## 六、教学参考书目

- |           |             |           |          |
|-----------|-------------|-----------|----------|
| 《设计·三维形态》 | 叶武, 杨君宇(编著) | 北京理工大学出版社 | 2008.6   |
| 《三维形态构成》  | 周玲(主编)      | 湖南美术出版社   | 2010.8   |
| 《三维造型基础》  | 陈立勋, 叶丹(著)  | 黑龙江美术出版社  | 2006.5.1 |
| 《三维设计基础》  | 王雪青(主编)     | 浙江人民美术出版社 | 2008.1.1 |

大纲撰写人：高德红

大纲审阅人：冯永军

负责人：刘健

# x2040671 产品形态设计基础课程教学大纲

课程名称：产品形态设计基础

英文名称：Product Form Design Basis

课程编号：x2040671

学时数：32

其中实验（实训）学时数：                    课外学时数：

学分数：2.0

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质和任务

本课程是工业设计专业的专业基础课，它是从构成走向产品设计的桥梁和纽带，在整个工业设计教学体系中占有非常重要的地位。本门课程实践性很强，主要培养学生对产品形态创造能力和造型的表达能力；使学生了解形态和空间、功能、材料、结构、机构等产品构成要素之间的关系；在具体的课题训练中运用创造性设计思维设计出具有美学价值、个性突出、功能合理、结构巧妙的产品形态；从而掌握产品形态设计创造的方法和规律，为后续的设计专业课打下坚实的基础。

## 二、课程教学内容的要求、重点和难点

### （一）第一章 产品形态设计的概述

#### 1) 基本要求：

1.1 了解和理解产品形态设计的历史发展

1.2 了解和理解产品形态设计的研究定位与范畴

2) 重点和难点：掌握产品形态设计的研究定位与范畴各要素之间的关系

### （二）第二章 产品形态设计的概念

#### 1) 基本要求：

2.1 掌握产品形态设计的概念

2.2 掌握产品形态设计的要素

2) 重点：熟练掌握产品形态设计各要素的设计特点

难点：掌握产品形态各要素的综合运用

### （三）第三章 产品形态设计的基本训练方法

#### 1) 基本要求：

熟练掌握产品形态设计的基本训练方法

2) 重点：熟练掌握产品形态设计的基本元素形变法

难点：掌握产品形态设计的复杂元素设计方法

### （四）第四章 产品形态设计的综合表达

#### 1) 基本要求：

- 4.1 理解产品形态设计的主观感受
- 4.2 理解产品形态设计的多样化发展
- 2) 重点: 了解产品形态设计发展的方向;  
 难点: 理解产品形态设计主观感受的表达。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	第一章产品形态设计的概述	讲授	4	2: 1
二	第二章 产品形态设计的概念	讲授	4	
三	第三章 产品形态设计的基本训练方法	讲授、指导	16	
四	第四章 产品形态设计的综合表达	讲授、指导	4	
五	机动学时	讲授、指导	4	

### 四、课程其他教学环节要求

1. 收集资料: 根据课上讲解理论知识和课题训练进行大量的资料收集, 为完成设计作准备。
2. 完成作业: 要求课堂上布置的课题训练要求完成课上和课下作业。
3. 课上指导: 教师根据学生课下作业的完成情况进行指导和讲评启发和引导学生进一步的学习。

### 五、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课程为二维构成和三维构成, 后续课程为产品设计系列课程。

### 六、教学参考书目

《产品形态设计》	尚淼	武汉大学出版社	2010年
《产品形态设计原理》	曾祥远	清华大学出版社	2010年
《产品形态设计》	张昆 宁芳	机械工业出版社	2010年
《产品语义设计》	高力群	机械工业出版社	2010年8月

大纲撰写人: 杨 秦

大纲审阅人: 冯永军

负 责 人: 刘 健

# x2040681 设计程序与方法课程教学大纲

课程名称：设计程序与方法

英文名称：Design Procedure & Method

课程编号：X2040681

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0

课外学时数：0

学分数：2

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质和任务

本课程是工业设计专业的专业基础课。

《设计程序与方法》课程是工业设计专业的专业基础课，是基础课程和后期专业课程及毕业设计的桥梁。在本课程中，通过对设计理念、设计方法、设计一般程序的学习，让学生掌握产品设计过程中应该考虑的问题和必须遵循的步骤，以及在设计的各个环节中所采用的常用方法。为后面的产品设计课程打下坚实的基础。

通过本课程的学习，要求学生：

- 1、掌握科学的设计程序、设计思维和设计方法，
- 2、关注当代的设计思想和理念，将设计的一般性方法理论与创新性的思维理念结合起来，将方法和方法论转化为创新意识和创新能力。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

了解产品设计的相关因素，掌握设计的一般概念和方法，以及深入设计的程序和展开设计的一般方法，学会市场考察和调查研究的方法及策略；熟练掌握常见设计程序和常用设计方法。

### （一）、概述

基本要求：了解工业设计的基本要素和社会作用。

重点：工业设计的基本要素和设计师的基本工作界面。

难点：工业设计的基本要素和设计师的基本工作界面。

### （二）、设计程序

基本要求：了解产品设计的基本程序。

重点：市场调研、设计构思与设计展开。

难点：市场调研、设计构思与设计展开。

### （三）、造型创意

基本要求：了解产品设计的构思与方法。

重点：产品设计的构思与方法。

难点：产品设计的创新与产品设计的方法。

#### (四)、产品造型设计的基本法则

基本要求：产品造型设计的基本法则

重 点：人机法则、形式美法则、经济性法则。

难 点：恰当应用造型设计的基本法则。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	绪论	讲授	8	2: 1
2	产品设计相关因素分析、常见设计理念	讲授		
3	市场调研、综合分析	讲授		
4	设计程序	讲授	4	
5	造型创意、设计的基本法则	讲授	8	
6	结合实际, 进行设计课题训练	指导	12	

### 四、课程其他教学环节要求

本课程实践性较强, 要求学生选择某一实际题目或参赛题目, 在规定的时间内, 进行市场调研及综合分析, 并运用适当的设计方法, 按照设计程序完成设计。

### 五、本课程与其他课程的联系

本课程是产品设计的基础, 主要为后续的产品设计系列课程打下坚实的基础。

先修课程为工业设计概论、效果表现技法。

后续课程为产品设计系列课程及毕业设计。

### 六、教学参考书目

- |               |        |           |          |
|---------------|--------|-----------|----------|
| 1 《工业设计程序与方法》 | 陈国强等   | 机械工业出版社   | 2011. 05 |
| 2 《工业设计程序与方法》 | 田野 王妮娜 | 辽宁科技出版社   | 2007. 05 |
| 3、《产品设计原理》    | 李亦文编著  | 化学工业出版社   | 2003. 08 |
| 4、《产品设计》      | 王 虹    | 上海人民美术出版社 | 2000. 01 |

大纲撰写人：王 玲

大纲审阅人：冯永军

负 责 人：刘 健

# x2040691 产品结构设计课程教学大纲

课程名称：产品结构设计

英文名称：Product Structure Design

课程编号：X2040691

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0

课外学时数：0

学分数：2

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质和任务

本课程是工业设计专业的专业基础课。

主要从产品主要结构的功能与形式角度出发介绍常用结构的形式、功能特点、设计要点与方法、相关制造工艺及其与产品形态、色彩、材质等因素之间的关系，并通过实例讲解常用结构的设计方法与要点。

通过本课程的学习，要求学生：

- 1、树立正确的设计思想，学会研究、分析和解决产品结构设计问题的原则及方法；
- 2、培养研究产品实际结构的兴趣与能力，加强认真、负责、严谨、细致的科学作风的锻炼。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）产品结构设计概述

基本要求：了解产品结构设计的相关概念；理解产品结构设计在工业设计中的地位和作用。

重点：产品结构设计在工业设计中的地位和作用。

难点：产品结构设计在工业设计中的地位和作用。

### （二）壳体、箱体结构设计

基本要求：掌握壳体、箱体结构设计要点；熟练掌握常见壳体、箱体结构设计。

重点：壳体、箱体结构设计要点。

难点：壳体、箱体结构设计要点。

### （三）连接与固定结构设计

基本要求：掌握连接与固定结构的设计要点；熟练掌握常见连接及固定结构设计。

重点：连接及固定结构的设计要点；常见连接及固定结构设计。

难点：连接结构的设计。

### （四）运动机构设计概述

基本要求：理解常见的运动机构。

重点：常见的运动机构及其应用。

难点：往复运动机构及间歇运动机构的设计要点。

#### （五）密封结构设计

基本要求：理解密封结构的设计要点；熟练掌握常见的密封结构设计。

重点：常见的密封结构设计。

难点：密封结构设计要点。

#### （六）安全结构设计

基本要求：熟练掌握安全结构设计要点、常见的安全结构设计。

重点：常见的安全结构。

难点：安全结构设计要点。

#### （七）绿色结构设计

基本要求：熟练掌握绿色结构设计的原则、常见的绿色结构设计。

重点：绿色结构设计的思路与原则。

难点：常见的绿色结构设计。

#### （八）产品结构造型的原理及应用

基本要求：理解产品结构造型的原理；掌握产品结构造型设计的应用原则。

重点：产品结构造型在工业设计中的地位和作用。

难点：产品功能、结构与造型之间的关系；产品结构造型的原则。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	产品结构概述	讲授	2	2: 1
二	壳体、箱体结构设计	讲授	6	
三	连接与固定结构设计	讲授	8	
四	运动机构设计概述	讲授	4	
五	密封结构设计	讲授	2	
六	安全结构设计	讲授	2	
七	绿色结构设计	讲授	2	
八	产品结构造型的原理及应用	练习	4	
	答疑或机动		2	

### 四、课程其他教学环节要求

课程在“产品结构造型的原理及应用”章节中设置4学时指导学生完成某一产品结构要素的分析，并就学生练习情况进行分析和讲评。

### 五、本课程与其他课程的联系

本课为学生前期工程基础类课程的综合运用,并为后续的产品设计课程提供关于产品技术可行性研究的基础知识。

先修课程:工程制图及计算机绘图、三维形态、产品形态设计基础、造型材料与工艺;

后续课程:计算机辅助设计(3)、产品设计(1)、产品设计(2)、产品设计(3)、毕业设计等。

## 六、教学参考书目

- |                          |        |           |                |
|--------------------------|--------|-----------|----------------|
| 1 《产品结构<br>设计》<br>第二版    | 刘宝顺    | 中国建筑工业出版社 | 2009年11月       |
| 2 《产品结构<br>与造型解析》<br>第一版 | 陈苑、洛齐  | 西冷印社出版社   | 2006年9月第<br>一版 |
| 3 《工业设计<br>技术基础》         | 陈慧     | 厦门大学出版社   | 2002年12月       |
| 4 《工业设计<br>工程基础II》       | 高敏、张成忠 | 高等教育出版社   | 2004年7月        |

大纲撰写人:王玲

大纲审阅人:冯永军

负责人:刘健

# x2040701 人机工程学课程教学大纲

课程名称：人机工程学

英文名称：Man-Machine Engineering/Ergonomics

课程编号：X2040701

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0

课外学时数：0

学分数：2

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质和任务

1. 本课程是工业设计专业的专业基础课。课程内容研究在某种工作环境中的、人、机器及环境的相互作用及相互关系。

2. 本课程主要任务是：

掌握学科的研究内容、基本原则、基本理论以及它在产品造型设计及各行业应用中的意义；

3. 全面了解与产品及人机系统设计相关的人的因素，包括结构特征（人体解剖、人体测量）、功能特征（信息感知、处理与执行）、心理特征、环境适应性等；

4. 掌握显示器与控制器设计、作业空间设计、座椅与手握工具设计等典型人机设计问题；完成一项课程设计，通过设计掌握人机工程学在产品中的应用；

5. 培养严谨认真的工作态度和耐心细致的工作作风；

6. 通过本课程的学习培养学生以人为本的设计思想以及在以感性为基础的形态设计过程中理性地分析问题、解决问题的能力。

## 二、课程教学内容的要求、重点和难点

《人机工程学》是一门理论与实践环节都比较强的专业技术基础课。其目的是：让学生对人机工程学的应用领域有全面的了解；通过对本课程的学习，掌握在人机系统设计过程中如何使作业者在安全、舒适、健康的情况下达到工作效率最优。

（一）人体测量与数据的应用，人体感知与运动输出。

基本要求：人体测量与数据的应用，人体感知与运动输出。

重点：了解人机系统中人的生理、心理特征。

难点：了解人体测量的基本理论和基本方法。

（二）界面设计、操纵装置设计、工作台与手握工具的设计。

基本要求：人体测量在工业设计中的应用，为人机系统设计提供基础。

重点：界面设计、操纵装置设计、工作台与手握工具的设计。。

难点：人机设计的基本理论和基本方法。

（三）作业岗位与作业空间设计，作业环境的分析与评价。

基本要求：作业岗位与作业空间设计，作业环境的分析与评价。

重点：掌握作业环境的分析与评价方法，创造良好的作业环境。

难点：掌握作业岗位与作业空间设计的人机工学原则；了解事故产生的原因与防止方法。

(四) 人机系统的总体设计。

基本要求：应用人机工程学基本理论和基本方法的一些共性知识。

重点：掌握人机系统总体设计原则和方法，了解典型的人机系统设计及应用。

难点：人机在系统总体设计中的应用。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	概述	讲授	4	
二	人体测量与数据的应用	讲授		
三	人体感知与运动输出	讲授		
四	界面设计、操纵装置设计、工作台与手握工具的设计	讲授	8	
五	作业岗位与作业空间设计	讲授		
六	作业环境的分析与评价	讲授		
七	事故分析与安全设计	讲授		
八	人机系统的总体设计	讲授		
九	典型人机系统设计	讲授	4	
十	人机工程学应用范例	讲授		
十一	实验（测量、感知、作业空间）	指导	6	
	实践环节	指导	10	

### 四、课程其他教学环节要求

1、完成本课程的主要任务；

2、上课注意听讲，肯专研，能不断联系生活实际，并用人机工程学理论解释、解决一些实际问题。

### 五、本课程与其他课程的联系

一、二年级的理论基础课如《色彩构成》、《视觉传达设计》等为先修课程，后续课程为产品设计系列课程及毕业设计。

### 六、教学参考书目

- 1、《人机工程》 刘刚田 北京大学出版社 2012. 8
- 2、《人机工程学与设计应用》 张峻霞 王新亭 国防工业出版社 2010. 1
- 3、《人机工程学》 丁玉兰 北京理工大学出版社 2001. 2
- 4、《工业设计应用人类工程学》 周美玉编 中国轻工业出版社 2001. 2

大纲撰写人：王 玲

大纲审阅人：冯永军

负 责 人：刘 健

# x2040711 造型材料与工艺课程教学大纲

课程名称：造型材料与工艺

英文名称：Modeling Material & Technology

课程编号：x2040711

学时数：64

其中实验（实训）学时数：                课外学时数：

学分数：4.0

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质和任务

本课程是工业设计专业的专业基础课。通过本课程的学习，使学生了解材料与设计的关系、材料的分类与特性，使学生掌握常用金属材料、非金属材料的性质与特点，以及金属材料与非金属材料的常用加工工艺方法，为今后从事工业设计打下坚实的基础。

学生了解材料与设计的关系、材料的分类、材料科学的发展趋势；

培养学生掌握常用金属材料、非金属材料的一般性质、特点及加工工艺；

指导学生在产品设计过程中如何选择材料与使用材料。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）工业设计造型材料概论

1) 基本要求：了解学习材料的重要性，理解设计专业学习材料课程的特点，掌握设计材料的分类、材料和环境、材料发展趋势。

2) 重点及难点：材料的特性、材料的感观特性、材料的美感和设计应用。

### （二）金属材料及成型加工工艺

1) 基本要求：了解金属的造型特征，掌握金属的分类、金属连接、金属的表面处理技术。

2) 重点：材料的性能、产品设计中常用的黑色金属、产品设计中常用的有色金属。

难点：金属加工工艺（金属材料的热成型工艺、金属材料的冷加工工艺）。

### （三）有机高分子材料与工艺

1) 基本要求：了解木材应用的发展历史及现状、常用木工工具，理解木材的一般特性、掌握产品设计中常用的木材。

2) 重点：木制品的加工工艺、

难点：塑化木材新工艺加工流程。

### （四）合成高分子材料与工艺

1) 基本要求：了解工程塑料概述、特种合成高分子新材料简介、掌握设计中常用的工程塑料。

2) 重点：塑料的成型、设计中的塑料着色、

难点：塑料制件的工艺设计。

#### （五）无机非金属材料与工艺

- 1) 基本要求：了解陶瓷的分类、产品设计中常用的工业陶瓷、掌握陶瓷的概念。
- 2) 重点及难点：陶瓷加工工艺。

#### （六）纤维复合材料与工艺

- 1) 基本要求：了解复合材料的分类、产品设计中常用的工业陶瓷、掌握复合材料概念。
- 2) 重点及难点：玻璃纤维复合材料、碳纤维复合材料、功能复合材料的类别与应用、复合材料的材料选择与加工成型。

#### （七）发展中的新材料

- 1) 基本要求：了解生态环境材料分类、生态环境材料的基本理论、理解纳米材料、掌握生态环境材料的概念、智能材料概念。
- 2) 重点及难点：生态环境材料及其工艺。

#### （八）产品设计程序与选材方法

- 1) 基本要求：掌握产品设计过程与选材。
- 2) 重点及难点：选择材料的因素。

#### （九）涂装工艺

- 1) 基本要求：了解涂料的作用、机械精整加工，理解铝及其合金的氧化与着色处理、机械粘固，掌握涂料的基本概念及分类、电镀概述。
- 2) 重点及难点：产品设计中常用的涂料、涂装技术。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	工业设计造型材料概论	讲授	4	2: 1
二	金属材料及成型加工工艺	讲授	12	
三	有机高分子材料与工艺	讲授	4	
四	合成高分子材料与工艺	讲授	10	
五	无机非金属材料与工艺	讲授	6	
六	纤维复合材料与工艺	讲授	8	
七	发展中的新材料	讲授	4	
八	产品设计程序与选材方法	讲授	2	
九	涂装工艺	讲授	8	
十	产品造型材料综合分析	练习	4	
	答疑或机动		2	

### 四、课程其他教学环节要求

课程在“产品造型材料综合分析”章节中设置4学时指导学生完成某一产品材料分析，并就学生练习情况进行分析和讲评。

### 五、本课程与其他课程的联系

本课程为工业设计专业的重要技术基础课程，对后续的产品模型设计以及产品设计系列课程奠定关于产品材料和加工工艺等方面的基础。

## 六、教学参考书目

- |               |     |    |           |          |
|---------------|-----|----|-----------|----------|
| 《设计材料及加工工艺》   | 江湘芸 | 编著 | 北京理工大学出版社 | 2006年3月  |
| 《金属工艺学》       | 王东升 | 主编 | 浙江大学出版社   | 1997年7月  |
| 《产品造型设计材料与工艺》 | 王玉林 | 著  | 天津大学出版社   | 1994年12月 |

大纲撰写人：梅 云

大纲审阅人：冯永军

负 责 人：刘 健

# x2040731 机械设计基础课程教学大纲

课程名称：机械设计基础

英文名称：Machine Design Basis

课程编号：x2040731

学时数：48

其中实验学时数：4

学分数：3

适用专业：材料科学、热能、矿物专业、环境、工业设计等非机械专业

## 一、课程的性质目的和任务

机械设计基础是一门技术基础课，主要研究机械中的常用机构和通用零件的工作原理、结构特点、基本的设计理论和计算方法。学习本课程将为材料、冶金、动力、土建等行业从事工艺、运行、管理的技术人员了解各种机械的传动原理、设备的正确使用和维护及设备的故障分析等提供必要的基本知识。

本课程的目的和任务：

使学生掌握常用机构的基本知识，各种机械传动、通用零件的工作原理、结构特点、设计计算方法；

使学生初步学会运用手册、标准、规范等设计资料，设计简单机械传动装置的能力；

通过本课程的学习及课程设计，为专业课的学习以及今后的工作打下必要的基础。

## 二、教学内容的基本要求、重点和难点

### （一）、绪论

了解本课程研究的对象和内容

了解本课程在教学中的地位

了解机械设计的基本要求和一般过程

### （二）、平面机构的自由度

1) 掌握运动副概念及其分类

2) 掌握平面机构运动简图的绘制方法

3) 熟练掌握平面机构自由度的计算

### （三）、平面连杆机构

1) 掌握铰链四杆机构的基本型式和特性

2) 掌握铰链四杆机构有整转副的条件

3) 了解铰链四杆机构的演化

### （四）、凸轮机构

1) 了解凸轮机构的应用和类型

2) 了解从动件的常用运动规律

3) 了解凸轮机构的压力角

#### (五)、齿轮机构

1) 了解齿轮机构的特点和类型

2) 理解齿廓实现定角速比传动的条件

3) 熟练掌握渐开线齿廓、齿轮各部分名称及渐开线标准齿轮的基本尺寸、渐开线标准齿轮的啮合

4) 了解渐开线齿轮的切齿原理

5) 了解根切的概念、不发根切的最小齿数

6) 掌握平行轴斜齿轮机构（斜齿圆柱齿轮机构）

7) 了解圆锥齿轮机构

#### (六)、轮系

1) 掌握轮系的类型

2) 掌握定轴轮系及其传动比的计算

3) 熟练掌握周转轮系及其传动比的计算

4) 熟练掌握复合轮系及其传动比的计算

5) 了解轮系的应用

#### (七)、机械零件设计概论

了解机械零件设计概论

#### (八)、连接

1) 理解螺纹参数、了解螺旋副的受力分析、效率和自锁

2) 了解机械制造常用螺纹

3) 掌握螺纹联接的基本类型及螺纹联接的防松方法

#### (九)、齿轮传动

1) 掌握轮齿的失效形式

2) 了解齿轮材料及热处理、齿轮传动的精度

3) 掌握直齿圆柱齿轮传动的受力分析及计算载荷

4) 掌握直齿圆柱齿轮传动的强度计算

5) 掌握斜齿圆柱齿轮传动的受力方向分析及各分力大小的计算

6) 掌握直齿圆锥齿轮传动的受力方向分析及各分力大小的计算

7) 了解齿轮的构造、齿轮传动的润滑

#### (十)、蜗杆传动

1) 了解蜗杆传动的特点和类型

2) 了解圆柱蜗杆传动的主要参数和几何尺寸

3) 了解蜗杆传动的失效形式、材料和结构

4) 了解圆柱蜗杆传动的受力方向分析

#### (十一)、带传动

1) 了解带传动的类型和应用

2) 掌握带传动的受力分析、带的应力分析、带传动的弹性滑动和传动比

3) 掌握普通 V 带传动的设计计算

4) 了解 V 带轮的结构

(十二)、轴

1) 了解轴的功用和类型、轴的材料

2) 掌握轴的结构设计

3) 掌握轴的强度计算

(十三)、滚动轴承

1) 了解各类轴承的结构和特点, 能正确选择轴承的类型

2) 熟悉滚动轴承代号的组成及常用滚动轴承的类型代号

3) 掌握滚动轴承的选择计算方法

4) 能正确进行滚动轴承部件的组合设计, 会画滚动轴承部件装配图

(十四)、联轴器和离合器

1) 了解联轴器和离合器的类型和应用

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	绪论	讲授	1	2: 1
二	平面机构的自由度	讲授	3	
三	平面连杆机构	讲授	3	
五	齿轮机构	讲授	5	
六	轮系	讲授	4	
七	机械零件设计概论	讲授	1	
八	联接	讲授	4	
九	齿轮传动	讲授	7	
十	蜗杆传动	讲授	2	
十一	带传动	讲授	4	
十二	轴	讲授	5	
十三	滚动轴承	讲授	5	
十四	实验一: 机构运动简图的测绘	实验	2	
十五	实验二: 轴系结构组合设计与测绘	实验	2	

### 四、课程其他教学环节的要求

本课程除课堂教学外, 课后安排必要的作业、实验、课程设计。

(一) 实验环节

实验前,学生应仔细阅读实验指导书,明确实验的目的、要求和实验方法;实验完成后,学生应按时上交实验报告。实验项目如下:

实验一:机构运动简图的测绘

实验二:轴系结构组合设计与测绘

## (二) 作业

每章课后平均留 3 道习题,作业的类型主要是理论分析题与设计计算题(齿轮部分的作业数量和难度均比较大)。

## (三) 课程设计

课程设计的题目建议采用能包含课程大部分内容的部件设计,如简单机械传动装置的设计。每个学生的设计工作量为:设计说明书一份(20 页左右),装配图一张,零件工作图 1 张。课程设计后进行答辩,评定成绩。

## 五、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课主要有:高等数学、大学物理、机械制图、工程力学等,本课程的后续可主要有:专业课,毕业设计等。

## 六、教学参考书目

- 1.《机械设计基础》杨可桢 程光蕴 主编. 高等教育出版社
- 2.《机械设计基础课程设计指导书》王昆主编. 高等教育出版社

大纲撰写人:王锐昌

大纲审阅人:唐萍

负责人:刘健

# x3040223 计算机辅助设计 ( 1 ) a 课程教学大

## 纲

课程名称：计算机辅助设计 ( 1 )

英文名称：Computer Aided Industrial Design ( 1 )

课程编号：x3040223

学时数：32

其中实验 ( 实训 ) 学时数：0

课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：工业设计

### 一、课程的性质与任务

本课程是工业设计专业的必修专业课。通过本门课程的学习，使学生了解掌握 Photoshop 及 CorelDraw 软件知识，精通两门平面设计软件。培养学生利用二维软件绘制效果图的能力及二维图象处理的能力。

### 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

使学生掌握 Photoshop 及 CorelDRAW 的基本操作命令，培养学生运用 Photoshop 及 CorelDRAW 等相关设计软件解决实际问题的能力，从而初步达到运用平面设计软件实现设计理想效果的目的。

#### (一) Photoshop 的基础知识与综合制作实例

1) 基本要求：了解 Photoshop 基本概念与基础界面；理解 Photoshop 界面的各个组成部分；掌握 Photoshop 工具箱、路径、蒙版、图层等命令的操作方法；熟练掌握：Photoshop 提供给我们的各种不同的操作方法。

2) 重点：Photoshop 基础实例操作；

难点：Photoshop 综合实例操作。

#### (二) CorelDraw 的基础知识与入门

1) 基本要求：了解 CorelDraw 基本概念与基础界面；理解 CorelDraw 界面的各个组成部分；掌握 CorelDraw 的基本操作和绘制基本图形；图形的各种特殊效果处理；熟练掌握 CorelDraw 界面的各个组成部分以及各种工具等命令的操作方法。

2) 重点：CorelDraw 实例操作。

难点：综合实例制作操作

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	Photoshop 基础知识和基本界面介绍	讲授、指导	4	2:1
二	Photoshop 基础实例操作	讲授、指导	8	2:1
三	Photoshop 综合实例操作	讲授、指导	8	2:1
四	CorelDraw 基础知识与基本界面介绍	讲授、指导	4	2:1
五	CorelDraw 实例操作	讲授、指导	8	2:1

#### 四、课程其他教学环节要求

Photoshop 与 CorelDraw 软件在整个工业设计教学体系中,属于工业设计计算机辅助设计课程。重在培养学生工业设计辅助设计软件的学习与掌握上,故对学生学习成绩的考核重在软件应用能力的考核。

##### (一) 授课环节

- 1、能够正确理解当堂讲授的课程内容
- 2、运用课堂讲授知识点按时完成课堂练习内容
- 3、认真完成课后作业

##### (二) 平时成绩环节

- 1、按时上交作业
- 2、不缺席、不迟到、不早退

##### (三) 考试环节

按时按照规定完成考试内容

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程为工业设计计算机辅助设计系列课程中的重要组成部分。

先修课程：二维形态、三维形态、视觉传达、快速表现技法

后续课程：计算机辅助设计（2）、（3）以及平面设计类和产品设计类等课程。

#### 六、教学参考书目

- 《非常容易：Photoshop CS2 图像处理》 导向科技 人民邮电出版社 2006年
- 《Photoshop 产品造型表现技法与典型实例》 张玉亭 清华大学出版社 2007年6月
- 《Photoshop CS2 设计风暴》 刘亚利 中国电力出版社 2006年6月

《CorelDRAW 产品造型表现技法与典型实例》 黄洪 兰娟 清华大学出版社  
2007年6月

《CorelDraw X5 从入门到精通》 亿瑞设计编著 清华大学出版社  
2013年

大纲撰写人：郭爱华

大纲审阅人：冯永军

负责人：刘健

# x3040223 计算机辅助设计(2)b 课程教学大纲

课程名称：计算机辅助设计(2)

英文名称：Computer Aided Industrial Design(2)

课程编号：x3040223

学时数：48

其中实验(实训)学时数：0

课外学时数：0

学分数：3

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质和任务

本课程是工业设计专业必修的专业基础课，是工业设计专业学生必须掌握的基本课程。目的在于通过实际练习与制作，充分锻炼学生的工业设计三维软件操作能力。了解制作产品效果图的基本流程和思维方式，学会利用最便利的方法表达设计构思，为学生日后从事设计工作打下良好的思维基础和效果图制作基础，使学生具备独立、正确、快捷完成电脑设计任务的能力。

## 二 课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### (一) 软件操作界面

1) 基本要求：了解工具栏的布局划分；理解各主要工具栏的功能；掌握工具栏、菜单栏、命令行和制图区的内容及职能；熟练掌握工具栏和创建控制面板。

2) 重点：了解各主要工具栏职能。

难点：了解作图区的操作，能够掌握四个作图窗口。

### (二) 建模

1) 基本要求：了解工具栏及面板的命令布局；理解工具栏及面板的基本职能；掌握建造模型的方法步骤；熟练掌握工具栏及面板的各主要命令。

2) 重点：RHINOCEROS 的 NURBS 建模系统。

难点：RHINOCEROS 工具栏的主要命令。

### (三) 渲染

1) 基本要求：了解材质编辑器、渲染场景面板、灯光和摄像机；理解材质编辑器、渲染场景面板、灯光和摄像机的职能；掌握材质编辑器、灯光和摄像机的用法；熟练掌握：编辑材质球、布置场景和灯光、渲染器的应用。

2) 重点：材质球的编辑和渲染器的运用。

难点：灯光和场景的布置。

### (四) 制作

1) 基本要求：了解制作效果图规格及内容要求；理解：如何制作一幅优秀的效果图，建立正确灵活的制作思维流程；掌握二维修图和排版软件 PHOTOSHOP、CORELDRAW 等；熟练掌握：3DS MAX 的渲染系统、RHINOCEROS 的建模系统。

2) 重点: 建立正确灵活的制作思维流程。

难点: 优秀的综合视觉效果。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	产品设计表现基础与软件简介	讲授	2 学时	2:1
二	RHINOCEROS 基本操作与工具应用	讲授	4 学时	2:1
三	RHINOCEROS 的建模方法与命令应用	讲授	4 学时	2:1
四	RHINOCEROS 的建模实例制作	讲授	16 学时	2:1
五	Keyshot 渲染器基础操作与设置编辑	讲授	4 学时	2:1
六	Keyshot 的渲染实例制作	讲授	4 学时	2:1
七	建模与渲染后期处理	讲授	2 学时	2:1
八	上机实践操作、综合练习	指导	10 学时	2:1
九	随堂测验	指导	2 学时	2:1

### 四、课程其他教学环节要求

前期要求学生掌握电脑效果图制作的基本原理,中间环节要求学生课后能够合理安排时间进行练习以提高电脑操作技能,熟悉各主要命令的用法。后期教学环节要求学生能够活用所学的命令,并且具备鉴别好坏作品和独立完成效果图制作的能力。

### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程: 效果图、计算机辅助设计(1)、二维形态、三维形态等。

课程: 计算机辅助设计(3)、产品系统设计、产品市场开发等。

### 六、教学参考书目

- 《Rhino 5.0 & KeyShot 产品设计实例教程》张亚先,刘勇编 人民邮电出版 2013 年 09 月  
《RHINO 3D 工业产品设计典型实例》(韩)柳昌局 李姬命 中国青年出版 2006 年 10 月  
《Rhino+3DSMax 产品造型设计》关俊良,王宇 北京理工大学出版社 2009 年 1 月  
《3D 造型冲击波 RHINO 工业设计教程》王华斌编著 岭南美术出版社 2002 年 6 月

大纲撰写人: 郭爱华

大纲审阅人: 冯永军

负责人: 刘健

# x3040223 计算机辅助设计 ( 3 ) c 课程教学大纲

课程名称：计算机辅助设计 ( 3 )

英文名称：Computer Aided Design ( 3 )

课程编码：x3040223c

学时数：32

其中实践学时数：0                      课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质和任务

本课程属于工业设计专业的专业基础课，也可以作为相近专业的专业基础课。主要研究利用计算机技术进行产品三维建模的理论和方法。从实际需求出发，选择主流的三维产品建模软件进行教学，使学生掌握通过软件系统完成三维产品建模的基本思路与方法，为专业课程设计、毕业设计和毕业后从事专业设计工作提供产品设计方案数字化表达能力支撑。本课程采用理论教学与上机训练教学相结合的方式开展，并以专业产品设计实例为实训内容，使学生在消化课程内容的同时，更全面地掌握专业设计的流程与知识。课程将以产品设计表达基础知识、产品设计专业知识为基础，并为后续专业课程设计、毕业设计提供支撑。课程的教学任务是：

- 1、掌握数字化产品设计技术的基本内涵，掌握实现数字化产品设计的基本方法。
- 2、熟练掌握主流 3D 产品建模设计系统的使用方法，能够熟练开展产品三维建模。

## 二、课程教学内容的要求、重点和难点

### (一) 绪论

#### 1. 教学内容

计算机辅助设计的概念、研究内容及发展历史，计算机辅助设计技术的应用，计算机辅助设计系统组成。

#### 2. 重点和难点

- (1) 重点：计算机辅助设计系统组成；
- (2) 难点：无。

### (二) 第一章 特征建模及 Solid Works 系统使用基础

#### 1. 教学内容

特征的概念和种类，Solid Works 概况，Solid Works 主界面，Solid Works 常用工具，Solid Works 文件管理。

#### 2. 重点和难点

(1)重点：特征的概念和种类，Solid Works 主界面，Solid Works 常用工具，Solid Works 文件管理；

(2) 难点: Solid Works 常用工具, Solid Works 文件管理。

### (三) 第二章 草图设计

#### 1. 教学内容

草图概述, 草图的绘制与编辑, 添加几何关系, 添加尺寸, 添加方程式。

#### 2. 重点和难点

(1) 重点: 草图的绘制与编辑;

(2) 难点: 添加几何关系, 添加尺寸, 添加方程式。

### (四) 第三章 产品零件建模

#### 1. 教学内容

设计意图和设计流程, 创建基础实体特征, 创建放置特征, 编辑特征, 创建和管理配置。

#### 2. 重点和难点

(1) 重点: 创建基础实体特征;

(2) 难点: 创建基础实体特征, 创建放置特征, 编辑特征, 创建和管理配置。

### (五) 建立和编辑曲面特征

#### 1. 教学内容

创建曲面特征, 编辑曲面特征。

#### 2. 重点和难点

(1) 重点: 创建曲面特征, 编辑曲面特征。

(2) 难点: 编辑曲面特征。

### (六) 第五章 装配体设计

#### 1. 教学内容

装配体概述, 管理零部件, 创建配合, 编辑装配体, 使用装配体。

#### 2. 重点和难点

(1) 重点: 创建配合;

(2) 难点: 创建配合, 编辑装配体, 使用装配体。

### (七) 第六章 工程图设计

#### 1. 教学内容

工程图概述, 设置图纸格式和编辑属性, 插入视图, 编辑视图, 注释工程图。

#### 2. 重点和难点

(1) 重点: 插入视图;

(2) 难点: 插入视图, 编辑视图。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	绪论、第一章 特征建模及 Solid Works 系统使用基础	课堂教学	4 学时	1:1
2	上机实训一: Solid Works 基本操作	上机实训	2 学时	1:1

3	第二章 草图设计	课堂教学	4 学时	1:1
4	上机实训二：草图设计（1）	上机实训	2 学时	1:1
5	上机实训三：草图设计（2）	上机实训	2 学时	
6	第三章 产品零件建模 § 8-1 建立基础实体特征	课堂教学	4 学时	1:1
7	上机实训四：产品建模（一）	上机实训	2 学时	1:1
8	上机实训五：产品建模（二）	上机实训	2 学时	1:1
9	§ 8-2 建立放置实体特征 § 8-3 编辑特征 § 8-4 创建和管理配置	课堂教学	4 学时	1:1
10	上机实训六：产品建模（三）	上机实训	2 学时	1:1
11	第四章 建立和编辑曲面特征	课堂教学	2 学时	1:1
12	上机实训七：产品建模（四）	上机实训	2 学时	1:1
13	上机实训八：产品建模（五）	上机实训	2 学时	1:1
14	第五章 装配体设计	课堂教学	2 学时	1:1
15	上机实训九：装配体设计	上机实训	2 学时	1:1
16	第六章 工程图设计	课堂教学	2 学时	1:1
17	上机实训十：工程图设计	上机实训	2 学时	1:1
18	上机实训十一：产品综合设计（一）	上机实训	2 学时	1:1
19	上机实训十二：产品综合设计（二）	上机实训	2 学时	1:1
20	上机实训十三：产品综合设计（三）	上机实训	2 学时	1:1

#### 四、课程其他教学环节要求（无）

#### 五、本课程与其他课程的联系

（一）先修课程：

工程制图及计算机绘图、三维形态、产品形态设计基础、产品语义学、大学计算机基础、计算机辅助设计（1）、计算机辅助设计（2）。

（二）后修课程：

产品设计、专业基础课课程程设计、专业课、毕业设计等。

#### 六、教学参考书目

（一）教材：

1. 胡仁喜 编著，Solid Works 中文版标准实例教程，机械工业出版社，2012。

大纲撰写人：冯永军

大纲审阅人：冯永军

负责人：刘健

# x3040231 产品语义学课程教学大纲

课程名称：产品语义学

英文名称：Product Semantics

课程编号：x3040231

学时数：32

其中实验（实训）学时数：                    课外学时数：

学分数：2.0

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质和任务

本课程是一门工业设计专业必修的专业课。它是从专业基础课向专业课过渡的一门课程，通过本门课程的学习，使学生更加专业地认识产品的形态、构造、色彩、材料等产品要素符号所传达的设计思想和设计意图，将产品设计的理论和方法，用语义学的方式更为清楚直接的展示出来，更好的帮助学生在以后的设计过程中运用产品语义学的知识，使设计表现更为准确生动，设计内涵和层次更加丰富深入。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）产品语义学概述

1、基本要求：掌握设计符号学的相关知识内容，熟练掌握产品语义学的相关概念，以及产品语义的表达。

2、重点：掌握产品语义学的相关概念，以及产品语义的表达。

### （二）产品语义设计在产品中的应用

1、基本要求：掌握产品的语义设计在当今不同设计风格及各种不同类别产品设计中的体现。

2、重点和难点：熟练掌握产品语义学在具体设计中的应用。

### （三）产品语义设计训练的方法与程序

1、基本要求：熟练掌握产品语义设计的方法与程序及其在产品中的价值。

2、重点：熟练掌握产品语义学的方法与程序

难点：掌握产品语义设计的评价。

### （四）产品语义设计课题训练

1、基本要求：熟练掌握产品设计中关于人、环境、使用方式的语义训练。

2、重点和难点：掌握使用方式的语义训练。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
----	------	--------	------	--------

一	产品语义学的概述	讲授	4	2:1
二	产品语义设计的方法与程序	讲授	2	
三	产品语义设计在产品中的应用	讲授	2	
四	产品语义设计课题作业——产品语义设计	指导	24	

#### 四、课程其他教学环节要求

1. 收集资料：根据课上讲解理论知识和课题训练进行大量的资料收集，为完成设计作准备。
2. 完成作业：要求课堂上布置的课题训练要求完成课上和课下作业。
3. 课上指导：教师根据学生课下作业的完成情况进行指导和讲评启发和引导学生进一步的学习。

#### 五、本课程与其他课程的联系

该课程的先修课程为该课程的先修课程为二维形态、三维形态、产品设计程序与方法、人机工程学、造型材料与工艺、产品形态设计基础等，后续课程为产品设计等专业课程。

#### 六、教学参考书目

- |               |       |           |          |
|---------------|-------|-----------|----------|
| 《产品语义设计》      | 高力群   | 机械工业出版社   | 2010年8月  |
| 《设计符号与产品语意》   | 胡飞 杨瑞 | 中国建筑工业出版社 | 2003年    |
| 《产品的语意》       | 张凌浩   | 中国建筑工业出版社 | 2005年10月 |
| 《产品形态设计语义与传达》 | 戴端    | 高等教育出版社   | 2010年8月  |

大纲撰写人：杨 秦

大纲审阅人：冯永军

负 责 人：刘 健

# x3040243 产品设计 ( 1 ) 课程教学大纲

课程名称：产品设计 ( 1 )

英文名称：Product Design ( 1 )

课程编号：x3040243

学时数：48

其中实验 ( 实训 ) 学时数：                    课外学时数：

学分数：3.0

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质和任务

本课程是一门工业设计专业必修的专业课。它是把专业基础课与专业课衔接起来的一门课程，通过本门课程的学习，使学生更加专业地认识产品的形态、构造、色彩、材料等产品要素符号所传达的设计思想和设计意图，将产品设计的理论和方法，用语义学的方式更为清楚直接的展示出来，更好的帮助学生在以后的设计过程中运用产品语义学的知识，使设计表现更为准确生动，设计内涵和层次更加丰富深入。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### (一) 产品设计相关理论知识点

1) 基本要求：了解和理解设计课题的目的与意义。掌握产品设计的风格与类型，产品设计的原则、程序与内容，熟练掌握产品的形态与语义设计；产品形态语义中的人机尺寸设计；了解和理解产品设计综合实例的语义设计；

2) 重点：熟练掌握产品的形态与语义设计

难点：掌握根据产品不同属性，充分考虑产品语义设计，并适当考虑产品人机尺寸设计。

### (二) 产品设计综合训练

#### 1、市场调研

1) 基本要求：对现有产品进行现状调查研究与分析，找出设计的定位。

2) 重点和难点：调研内容的系统性、完整性，并充分考虑产品形态设计、产品语义设计。

#### 2、设计构思

1) 基本要求：要求学生完成一定的设计创意构思。

2) 重点：运用形式美法则，独立地进行创造性的设计。

难点：设计构思部分要充分考虑产品形态设计、产品语义设计，并适当考虑人机尺寸设计。

#### 3、草图绘制

1) 基本要求：将设计构思中可执行性方案通过草图的形式表现出来。

2) 重点和难点: 设计构思的表现技巧; 表现的准确与深入程度

4、效果图绘制

1) 基本要求: 完成电脑效果图的制作。

2) 重点和难点: 建模准确精致, 渲染真实, 产品尺寸与结构合理。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	设计课题的提出 课题指定的产品概述、风格与类型、设计原则、程序与方法;	讲授	2	2: 1
二	相关设计知识点 产品的形态与语义设计; 产品形态语义中的人机尺寸设计; 产品设计综合实例	讲授	4	
三	产品设计综合训练: 市场调研、设计构思、草图绘制、效果图绘制、版式设计、报告书制作、课程总结	指导	42	

### 四、课程其他教学环节要求

1. 收集资料: 根据课上讲解理论知识和课题训练进行大量的资料收集, 为完成设计作准备。

2. 完成作业: 要求课堂上布置的课题训练要求完成课上和课下作业。

3. 课上指导: 教师根据学生课下作业的完成情况进行指导和讲评启发和引导学生进一步的学习。

### 五、本课程与其他课程的联系

该课程的先修课程为该课程的先修课程为二维形态、三维形态、产品设计程序与方法、人机工程学、造型材料与工艺、产品形态设计基础、产品语义学等, 后续课程为产品设计等专业课程。

### 六、教学参考书目

- 《产品设计基础教程》 理查德·莫里斯 中国青年出版社 2009年9月  
《产品设计》 张展、王虹 上海人民美术出版社 2002年1月  
《小产品大创意: 礼品与时尚产品设计》 杨明洁、黄晓靖 浙江人民美术出版 2009年6月  
《情感化设计》 诺曼 电子工业出版社 2005年5月

大纲撰写人: 杨 秦

大纲审阅人: 冯永军

负 责 人: 刘 健

# x3040243 产品设计 ( 2 ) 课程教学大纲

课程名称：产品设计 ( 2 )

英文名称：Product Design ( 2 )

课程编号：x3040243

学时数：48

其中实验 ( 实训 ) 学时数：0

课外学时数：0

学分数：3

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质和任务

本课程是工业设计专业的必修专业课，是对基础课程和其他相关专业课的综合运用。通过本课程的学习，使学生熟悉课程指定的相关产品设计理论，以及产品设计的结构与人机工程学。通过结合实际设计案例教学及学生的课题设计训练，使学生了解产品设计的目的、意义、作用、程序与方法，重点掌握产品设计中的结构与人机工程学。本课程的教学应从学生综合能力的培养入手，拓展学生的专业知识面，开阔其设计思路，使之能更好地适应经济活动的需求，最终达到独立创新设计的能力。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### (一) 产品设计相关理论知识点

基本要求：

理解：设计课题的目的与意义。

掌握：产品设计的风格与类型；产品设计的原则、程序与内容；产品造型设计；

重点：产品设计中的人机系统；人的生理与心理对产品的影响。

难点：常用的人体测量数据；产品设计中人机尺寸的综合应用。

### (二) 产品设计综合训练

#### 1、市场调研

基本要求：对现有产品进行现状调查研究与分析，找出设计的定位。

重点：调研内容的系统性、完整性。

难点：充分考虑人机工程学。

#### 2、设计构思

基本要求：要求学生完成一定的设计创意构思。

重点：运用形式美法则，独立地进行创造性的设计。

难点：设计构思部分结合产品人机尺寸。

#### 3、草图绘制

基本要求：将设计构思中可执行性方案通过草图的形式表现出来。

重点：设计构思的表现技巧。

难点：表现的准确与深入程度。

#### 4、效果图绘制

基本要求：完成电脑效果图的制作。

重点：建模准确精致，渲染真实。

难点：产品结构尺寸合理。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	设计课题的提出 课题指定的产品概述、风格与类型、设计原则、程序与方法；	讲授	2	2: 1
二	相关设计知识点 产品设计中的人机系统；常用的人体测量数据；人的生理与心理对产品的影响；产品设计中人机尺寸的综合应用。	讲授	4	
三	产品设计综合训练： 市场调研、设计构思、草图绘制、效果图绘制、版式设计、报告书制作、课程总结	指导	40	
	答疑或机动		2	

### 四、课程其他教学环节要求

理论教学要求：利用 CAI 教学，充分发挥图片教学的直观性，使学生能够更好的将理论知识消化吸收应用到设计实践中。

设计教学要求：以启发引导为主的教学辅导方式，充分发挥学生的主动性、创造性，使其能够设计制作出新颖的作品。

### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：设计程序与方法、人机工程学、造型材料与工艺、产品语义学、产品设计(1)、模型制作； 后续课程：产品设计(3)、产品系统设计、产品市场开发、毕业设计。

### 六、教学参考书目

- |                 |           |           |          |
|-----------------|-----------|-----------|----------|
| 《人机工程学（第三版）》    | 丁玉兰       | 北京理工大学出版社 | 2005. 1  |
| 《产品结构(第二版)》     | 刘宝顺       | 中国建筑工业出版社 | 2009. 11 |
| 《创意活力：产品设计方法论》  | 杨裕富       | 吉林科学技术出版社 | 2004. 1  |
| 《快题设计工业设计创意与表达》 | 林璐，李南，于默编 | 高等教育出版社   | 2009. 1  |

大纲撰写人：郭爱华

大纲审阅人：冯永军

负责人：刘健

# x3040243 产品设计 ( 3 ) 课程教学大纲

课程名称：产品设计 ( 3 )

英文名称：Product Design ( 3 )

课程编号：x3040243

学时数：48

其中实验 ( 实训 ) 学时数：                      课外学时数：

学分数：3

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质和任务

本课程是工业设计专业的专业课，是对基础课程和其他相关专业的综合运用。通过本课程的学习，使学生依据产品设计程序，熟悉课程指定的相关产品设计理论，以及产品设计中的造型材料与加工工艺，通过结合实际设计案例教学及学生课题训练，把握创新性、科学性、应用性、表现力、社会效益与学术道德原则，达到综合运用本学科基本理论解决实际问题的目的，为今后从事相关行业的产品设计实践打下坚实的基础。

通过本课程的学习，要求学生：

- 1、能够综合运用造型材料选择及其加工工艺等相关理论知识解决实际设计问题；
- 2、把握创新性、科学性、应用性、表现力、社会效益与学术道德原则，树立系统化的设计思想，学会将设计对象事物当作一个整体系统加以认识和研究的设计思路。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### (一) 设计课题的提出

- 1) 基本要求：课题指定的产品概述；
- 2) 重点：指定类型产品的相关知识点  
难点：综合要素对产品的影响；产品设计综合应用。

课题指定的产品概述、风格与类型、设计原则、程序与方法；

### (二) 产品设计相关理论知识点

- 1) 基本要求：理解设计课题的目的与意义，掌握产品设计的风格与类型、产品设计的原则、程序与内容、产品造型设计；
- 2) 重点：产品的造型材料与工艺的选择与应用。  
难点：综合要素对产品的影响；产品设计综合应用。

### (三) 产品设计综合训练

- 1、市场调研
  - 1) 基本要求：对现有产品进行现状调查研究与分析，找出设计的定位。
  - 2) 重点：调研内容的系统性、完整性。  
难点：充分考虑结构与材料、工艺。

## 2、设计构思

- 1) 基本要求：要求学生完成一定的设计创意构思。
- 2) 重点：运用形式美法则，独立地进行创造性的设计。  
难点：设计构思部分结合产品尺寸与材料知识。

## 3、草图绘制

- 1) 基本要求：将设计构思中可执行性方案通过草图的形式表现出来。
- 2) 重点：设计构思的表现技巧  
难点：表现的准确与深入程度

## 4、效果图绘制

- 1) 基本要求：完成电脑效果图的制作。
- 2) 重点：建模准确精致。  
难点：渲染真实，产品尺寸与结构合理。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	产品设计 3 绪论 概述、风格与类型、设计原则、程序与方法等	讲授	4	2: 1
二	相关设计知识点，案例分析，装备制造类产品 设计特点等	讲授	4	
三	产品设计综合训练，实施计划： 1. 制定设计日程表、制定产品设计调查计划、 . 产品设计调研与资料收集、设计调研汇报与设计概念、 产品设计方案构思、. 计算机辅助设计、设计报告撰写、 产品版面设计等	指导	38	
四	答疑或机动		2	

### 四、课程其他教学环节要求

装备制造产品训练环节要求学生按照产品设计的基本理论和方法进行产品设计，在给定时间内完成装备制造产品各个阶段应该完成的内容，完成设计说明书。

### 五、本课程与其他课程的联系

本课为产品设计系列课程之一，要求学生综合运用所学知识展开设计。

先修课程：造型材料与工艺、设计程序与方法、视觉传达设计、产品设计（1）、家具设计、产品设计（2）等；后续课程：毕业设计。

## 六、教学参考书目

- |               |     |    |           |                |
|---------------|-----|----|-----------|----------------|
| 《设计材料及加工工艺》   | 江湘芸 | 编著 | 北京理工大学出版社 | 2006年3月        |
| 《金属工艺学》       | 王东升 | 主编 | 浙江大学出版社   | 1997年7月        |
| 《产品造型设计材料与工艺》 | 王玉林 | 著  | 天津大学出版社   | 1994年12月       |
| 《产品系统设计》      | 吴翔  |    | 中国轻工业出版社  | 2000年6月第<br>一版 |
| 《走向系统设计》      | 过伟敏 |    | 江西美术出版社   | 2005年1月        |

大纲撰写人：梅云

大纲审阅人：冯永军

负责人：刘健

# x3040261 产品市场开发课程教学大纲

课程名称：产品市场开发

英文名称：Product Exploiture Design

课程编号：x3040261

学时数：32

其中实验（实训）学时数：                课外学时数：

学分数：2.0

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质和任务

本课程是工业设计专业本科的一门专业课。通过产品市场开发设计课程，使学生比较深入地了解从产品市场战略分析、新技术和新材料的应用设计概念、设计研究和产品设计到产品生产制造、产品市场营销方式的全过程，完成一个主题设计课题。设计课题一般选择当年具有先进性和前瞻性的产品设计题目。学习的重点在于设计支撑条件（市场发展趋势、新技术、新材料、新工艺等）的分析和应用方法、设计创意、设计问题解决和可实现的设计思想。

“创新和实现”是课程教学的核心。

- 1、遵循设计程序的结构。
- 2、进行市场调查作为产品设计的前提。
- 3、重点培养学生在观察问题，分析问题和发现问题以及归纳、筛选、判断等方面的能力。
- 4、设计中强调运用创造性思维方法。
- 5、培养学生全方位考虑产品从设计到市场营销的全过程

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）产品开发设计绪论

1) 基本要求：产品开发设计的概念和特征

2) 重点：产品开发设计的原理

难点：产品开发设计的目的及意义

### （二）新产品战略与组织管理

1) 基本要求：新产品战略

2) 重点：产品开发设计组织管理

难点：产品开发设计组织管理市场开发设计。

### （三）产品开发设计程序

1) 基本要求：产品开发设计一般程序

2) 重点：产品开发设计程序模式。

难点：产品开发设计程序重点分析。

### （四）产品开发创新设计方法

1) 基本要求：产品创新的概念和特征。

2) 重点：产品创新类型。

难点：创造性思维、创新方法。

#### (五) 产品开发设计评估

1) 基本要求：产品评估系统。

2) 重点：产品战略与产品概念阶段的评估。

难点：产品方案筛选与原型测试。

#### (六) 产品市场开发设计综合训练

##### 1、市场调研

1) 基本要求：对现有产品进行现状调查研究与分析，找出设计的定位。

2) 重点：调研内容的系统性、完整性。

难点：并充分考虑产品外围市场营销方式方法及开发的多种方式渠道。

##### 2、设计构思

1) 基本要求：要求学生完成一定的设计创意构思的同时，要考虑到产品的后期市场销售的设计因素。

2) 重点：对后期市场销售的设计因素的把握。

难点：通过对后期的市场决定因素的充分把握完成前期的产品设计方案构思。

##### 3、草图绘制

1) 基本要求：将设计构思中可执行性方案通过草图的形式表现出来。

2) 重点：设计构思的表现技巧。

难点：表现的准确与深入程度

##### 4、效果图绘制

1) 基本要求：完成电脑效果图的制作。

2) 重点：建模准确精致。

难点：渲染真实，产品尺寸与结构合理。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	产品开发设计绪论	讲授	4	2: 1
二	新产品战略与组织管理	讲授	2	
三	产品开发设计程序	讲授	2	
四	产品开发创新设计方法	讲授	2	
五	产品开发设计评估	讲授	2	

六	产品市场开发设计综合训练	讲授、练习	20	
---	--------------	-------	----	--

#### 四、课程其他教学环节要求

产品市场开发训练环节要求学生按照产品设计的基本理论和程序方法进行产品市场开发设计，在给定时间内完成设计课题各个阶段应该完成的内容，完成设计说明书。

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课为产品设计系列课程之一，要求学生综合运用所学知识展开设计，，产品开发设计与市场营销学、自然科学、行为科学等有较密切的联系。

先修课程：设计程序与方法、视觉传达设计、产品设计（1）、产品设计（2）、产品设计（3）、产品系统设计、市场营销等；

后续课程：毕业设计。

#### 六、教学参考书目

《产品开发设计》 江苏美术出版社，李亦文编著，2008年2月1日第一版

《产品设计与开发》 高等教育出版社 KARLT. ULRICH 等著 詹涵菁[译]

《产品开发设计》 海洋出版社，金涛等编著，2010年7月第一版

大纲撰写人：梅 云

大纲审阅人：冯永军

负 责 人：刘 健

# x4040261 模具设计课程教学大纲

课程名称：模具设计

英文名称：Mould Design

课程编号：X4040261

学时数：24

其中实验（实训）学时数：0                      课外学时数：0

学分数：1.5

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质和任务

课程的性质：本课程是工业设计专业的专业选修课。

课程的任务：通过本课程的学习，使学生掌握注塑模、冲压模模具的典型结构及其动作原理，同时对有关模具设计和加工的新技术、新工艺、新材料作一简单介绍，扩大视野，更好地掌握在进行设计机电产品所要求的功能与结构、形式与外观、外形与工艺之间关系，满足本专业培养的需要。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

根据本课程的任务和教学目的，确定其教学内容的基本要求、重点和难点如下：

### （一）模具简介

了解模具的种类，作用，结构特点，模具加工中的常规工艺和先进制造技术。

### （二）塑料模部分

了解注塑模具设计的步骤和方法；了解常用塑料的性能、特点及适用范围；理解塑料制品的结构分析；重点掌握塑料注塑模的类型、各部分的组成及特点。脱模机构的分析既是重中之重，又是本课的难点。

### （三）冲模部分

了解冲压材料的特点及种类；了解冲压设备的组成及工作原理；熟悉常用冲压模具的类型；掌握冷冲压的基本工序（冲裁、弯曲及拉伸）及所用模具；掌握冷冲压模具的基本结构组成。冲裁模具的组成和工作原理是教学的重点和难点内容。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	模具简介-种类，作用，特点，加工	讲授	4	1: 0.5
二	塑料模部分-塑件结构设计，注塑机原理、注塑过程和选用，模具的浇注系统、成型部分、脱模机构、冷却系统等分析	讲授	12	1: 0.5
三	冲模部分-压力机结构，冲压工艺，冲裁模具，弯曲模具，拉深模具等分析	讲授	8	1: 0.5

#### 四、课程其他教学环节要求

##### 1、实验教学环节：

可能的话，到模具加工厂和塑料制品厂—科大聚龙等参观

##### 2、实验的教学目的和要求：

参观了解注塑机、压力机的结构、组成及工作过程；

参观熟悉注塑模具、冲压模具的组成及工作原理

##### 3、作业：利用网络、图书馆资源学习有关模具丰富的知识，以作业形式讨论学习心得

##### 4、考核方式

考核采用结构分：总成绩 100% = 期末开卷考试成绩(或大作业)70% + 平时考核成绩(包括交作业及作业完成情况、出勤情况和课堂纪律等)30%；五级分制。不参加实验或不交作业的学生不准参加本课程的期末考试。

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程是在进行金工实习、造型材料及成型工艺、机械设计基础等课程内容学习且对机械设计和加工有一定的掌握后开设的，本课侧重模具的组成结构和动作原理，理论联系实际较强，可以提高学生的设计能力，对今后的毕业设计、工作求职有很大的实用意义，适应社会的需求。

#### 六、教学参考书目

- |                |             |         |           |
|----------------|-------------|---------|-----------|
| 《实用塑料注塑模设计与制造》 | 陈万林 主编      | 机械工业出版社 | 2006 年第一版 |
| 《冲模设计应用实例》     | 模具实用技术丛书编委会 | 机械工业出版社 | 2000 年第一版 |
| 《现代模具设计》       | 刘洁主编        | 化学工业出版社 | 2005 年第一版 |
| 《实用注塑模设计与制造》   | 洪慎章主编       | 机械工业出版社 | 2010 年第一版 |

大纲撰写人：燕 峰

大纲审阅人：梅 云

负 责 人：刘 健

# x4040381 创造思维课程教学大纲

课程名称：创造思维

英文名称：Creative Ideation

课程编号：x4040381

学时数：24

其中实验（实训）学时数：                    课外学时数：

学分数：1.5

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质和任务

本课程是工业设计专业的专业选修课。主要讲授创造思维的常见形式、法则和技法，及其在设计中的启发创造思维。

通过本课程的学习，要求学生了解创造思维的理论基础，掌握非创造性思维与创造思维的互相转化，并熟练掌握常用的创造思维技法，完成创造思维的各种模式训练。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）设计思维概述

1) 基本要求：了解设计思维的表现形式；理解创造思维的常见形式。

2) 重点：创造思维的常见形式。

难点：创造思维的常见形式。

### （二）设计定位的创新技法

1) 基本要求：理解设计定位过程中常见的思维定势；掌握设计定位中常见的创新技法。

2) 重点：设计定位中常见的创新技法。

难点：设计定位过程中常见的思维定势。

### （三）设计要素的创新思考

1) 基本要求：理解产品的设计要素；掌握如何应用相关创新技法根据产品设计要素进行创新设计。

2) 重点：如何应用相关创新技法根据产品设计要素进行创新设计。

难点：如何应用相关创新技法根据产品设计要素进行创新设计。

### （四）设计思路的创新技巧

1) 基本要求：理解设计过程中常见的思维定势与障碍；熟练掌握设计创意过程中的常见创新技法。

2) 重点：设计创意过程中的常见创新技法。

难点：设计过程中常见的思维定势与障碍。

### （五）工业设计活动中的创新技法综合运用

1) 基本要求：熟练掌握相关创意技法在工业设计活动中的综合运用。

2) 重点：相关创意技法在工业设计活动中的综合运用。

难点：相关创意技法在工业设计活动中的综合运用。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	设计思维概述	讲授	2	
二	设计定位的创新技法	讲授	2	
三	设计要素的创新思考	讲授	8	
四	设计思路的创新技巧	讲授	8	
五	工业设计活动中的创新技法综合运用	练习	4	

### 四、课程其他教学环节要求

要求学生能针对所讲述的创意技法及时进行练习，并进行总结；同时，在后续的设计课程中能熟练加以运用。

### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：设计程序与方法；  
后续课程：产品设计系列课程。

### 六、教学参考书目

- |                  |           |           |            |
|------------------|-----------|-----------|------------|
| 《设计创意发想法》        | 朱钟炎等      | 同济大学出版社   | 2007年7月第一版 |
| 《Creative Tools》 | Alex Fung | 香港理工大学    | 2005年      |
| 《创意工具》           | 冯崇裕       | 上海人民出版社   | 2010年9月    |
| 《设计思维》           | 陆小彪       | 上海人民美术出版社 | 2006年6月第一版 |
| 《朱钟炎产品造型设计教程》    | 朱钟炎       | 湖北美术出版社   | 2006年6月第一版 |

大纲撰写人：邓碧波

大纲审阅人：冯永军

负责人：刘健

# x4040391 版式设计课程教学大纲

课程名称：版式设计

英文名称：Design Layout

课程编号：x4040391

学时数：24

其中实验（实训）学时数：                    课外学时数：

学分数：1.5

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质和任务

通过本课程教学，明确版式设计原理在设计活动中至关重要的作用。本课程注重设计前沿理论的研究和开发，是对学生艺术潜质、思维方式、创造能力等综合素质的全面开发和培养，帮助学生掌握科学的思维方法、搭建完备的设计理念构架、构建合理的设计知识体系，自觉地运用版式设计原理进行设计。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）版式设计概念

1) 基本要求：版式设计概念

2) 重点：版式设计意义

难点：建立对版式构成元素进行整体设计的概念

### （二）版式设计原则

1) 基本要求：版式设计整体概念理解

2) 重点：版式设计原则

难点：整体性原则、主次分明、分类编排、设计元素处理。

### （三）版式设计原理

1) 基本要求：设计原理

2) 重点：黑、白、灰与点、线、面的整体布局关系，协调性与空间。

难点：同类合并原则、确定中心内容、邻近原则。黑、白、灰关系、面的构成、空白空间。网格构成、版式设计中的线、重复原则。

### （四）文字的编排设计

1) 基本要求：文字与文字之间的编排

2) 重点：标题、副标题与正文在编排中的关系。

难点：文字易读性、字体选择原则、标题字编排的基本形式、正文文字编排的基本形式。

### （五）图形与文字的编排设计

- 1) 基本要求： 图形与文字的编排关系
- 2) 重点： 具体设计内容与形式表现之间的关系
- 难点： 图形与文字的主次关系； 版式的整体设计； 版式的视觉冲击力。
- 版式设计训练
- 基本要求： 运用版式设计等基本设计规律完成设计内容；
- 重点、注重版式设计的创新性。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	版式设计概念	讲授	2	2: 1
二	版式设计原则	讲授	2	
三	版式设计原理	讲授	4	
四	文字编排设计	讲授	2	
五	图形与文字编排设计	讲授	2	
六	版式设计训练	练习	10	2: 1
	答疑或机动		2	

### 四、课程其他教学环节要求

先修课程： 创造思维、VI 设计、视觉传达设计；

后续课程： 产品界面设计、展示设计、室内设计、产品设计 2、产品设计 3、产品系统设计、产品市场开发设计

### 五、本课程与其他课程的联系

本课程为工业设计专业的重要基础课程,对后续的产品设计系列课程奠定关于版式设计等方面的基础。

### 六、教学参考书目

《版式设计基础》 上海人民美术出版社 黄建平 吴莹著

《版式设计教程》 西南师范大学出版社 曾强编著

大纲撰写人：梅 云

大纲审阅人：冯永军

负责人：刘 健

# x4040401 VI 设计课程教学大纲

课程名称：VI 设计

英文名称：VI Design

课程编号：x4040401

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0

课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质与任务

本课程是为工业设计专业开设的一门专业选修课程，VI 设计是 CI 系统设计（企业形象识别系统设计）的重要组成部分，通常称为企业形象视觉识别系统，它是 CI 系统最具传播力和感染力的部分。是将 CI 的非可视内容转化为静态的视觉识别符号，以丰富多样的形式应用在最为广泛的载体上，进行最直接的传播。

通过本门课程的学习，是学生掌握 VI 设计的相关知识，并能熟练运用 VI 设计的方法，最终完成实践性较强的 VI 设计手册。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）CI 系统的概述、VI 系统的概述

1) 基本要求：掌握 CI 系统的基本概念，CI 设计开发、导入和管理的基本程序。掌握 CI 系统中的 MI 理念识别、BI 行为识别、VI 视觉识别三者之间的关系；熟练掌握 VI 的设计方法，基本设计系统和应用设计系统的所包含的内容和设计原则。

2) 重点：VI 的设计方法

难点：在 VI 的设计中注意 MI 理念识别、BI 行为识别、VI 视觉识别三者之间的联系

### （二）VI 设计手册的设计

1) 基本要求：掌握 VI 设计手册的概述，手册编辑目的、手册编辑形式、手册管理、手册编辑原则、手册设计规定、手册装帧。熟练掌握 VI 设计手册的设计：VI 基本设计系统的设计，VI 应用设计系统的设计，VI 手册的设计。

2) 重点和难点：VI 的基本设计系统和 VI 的应用设计系统

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配
一	CI 系统的概述 VI 的概念及与 CI、BI、MI 的关系 VI 的构成	讲授	4
	VI 基本设计系统 企业名称、标准标志、变形标志、标准字体、印刷字体、标准色彩、辅助色彩、	讲授	4

	编排模式、商标品牌、象征纹样、吉祥物、标志释意。		
	VI 应用设计系统 办公用品类、旗帜类、指示标识类 广告宣传类、资料类、服装类、环境与陈设类、运输工具及设备类、公关礼品类、产品与包装类、其他	讲授	4
二	VI 设计手册的概述 手册编辑目的、手册编辑形式、手册管理、 手册编辑原则、手册设计规定、手册装帧	讲授	4
	VI 设计手册的设计： VI 基本设计系统的设计 VI 应用设计系统的设计 VI 手册的设计	指导	16

#### 四、课程其他教学环节要求

理论教学要求：

- 1、采用 CAI 教学结合优秀的设计实例讲解基本理论；
- 2、完成本课程的主要任务；
- 3、上课注意听讲，肯钻研，能够联系生活实际，并把 VI 设计学理论应用在实际设计中。

设计实践教学要求：

以启发为主的辅导方式，发挥学生主动性、创造性，完成设计课题，最终完成 VI 手册。

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课为素描、色彩、二维形态、语义学、计算机辅助设计（1）等，后续课程为产品市场开发、市场营销等。

#### 六、教学参考书目

《VI 设计》	柯勤抒	华中科技大学出版社	2006 年 1 月
《企业形象设计之助手 VI 设计模板》	陈 青	陕西人民美术出版社	2002 年 3 月
《企业形象识别设计教程》	郁 涛	中南大学出版社	2002 年 4 月
《CI 设计实例篇》	丁建超	中国水利水电出版社	2004 年 1 月
《CI 设计》	仰仁敏	西南师范大学出版社	2006 年 2 月

大纲撰写人：杨 秦

大纲审阅人：冯永军

负 责 人：刘 健

# x4040411 视觉传达设计课程教学大纲

课程名称：视觉传达设计

英文名称：Visual Communication Design

课程编号：x4040411

学时数：32

其中实验（实训）学时数：                    课外学时数：

学分数：2.0

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质和任务

视觉传达设计是工业设计专业选修课程之一，是平面设计教学中的重要内容。通过本课程的学习，使学生了解并掌握字体设计、图形设计、标志设计、广告设计和产品包装设计的基本理论和基础知识。培养学生平面形态创意表达能力。通过视觉传达设计的学习，为今后更好的从事工业设计专业打下坚实的平面设计基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）视觉传达设计的概述

1) 基本要求：理解视觉传达设计的概念；掌握视觉传达设计的构成要素字体、图形、色彩；

2) 重点：视觉传达的构成要素

难点：各要素在设计实践中的应用。

### （二）视觉传达设计的领域

1) 基本要求：了解视觉传达设计领域：标志设计、包装设计、广告设计、展示设计、书籍装帧设计、报纸杂志多媒体设计、导视设计等领域。

2) 重点：标志设计、包装设计、广告设计等；

难点：在设计中对设计要素的应用。

### （三）字体设计及实践

1) 基本要求：了解文字设计原则和要求；掌握字体形态的创意设计的方法；通过训练掌握中文和拉丁字母的变体及装饰体设计；了解文字设计的应用。

2) 重点：字体设计的创意方法；

难点：字体设计方法在实践中的灵活应用。

### （四）标志设计及实践

1) 基本要求：通过训练掌握标志设计的流程和方法。

2) 重点：在标志设计领域中对视觉传达要素的应用和表现；

难点：文字、图形、色彩的应用能恰当表现主题。

#### （五）包装或广告设计及实践

- 1) 基本要求：通过训练掌握包装或广告的设计表现方法。
  - 2) 重点：在包装设计中或在广告设计中视觉传达要素的应用和表现；
- 难点：能够突出表达主题，准确传递信息。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	视觉传达设计的概述	讲授	1	2:1
二	视觉传达设计的领域	讲授	1	2:1
三	字体设计	讲授	2	2:1
四	字体设计实践	指导	8	2:1
五	标志设计	讲授	2	2:1
六	标志设计实践	指导	8	2:1
七	包装或广告设计	讲授	2	2:1
八	包装或广告设计实践	指导	6	2:1
	机动学时		2	

### 四、课程其他教学环节要求

1、采用 CAI 教学手段，结合优秀的设计实例讲解基本理论。充分利用图书馆、网络资料进行优秀作品的观摩，完成本课程的基础理论教学任务；

2、以启发为主的辅导方式，发挥学生主动性、创造性，完成设计课题，并组织学生进行创作方法的讨论与交流。

### 五、本课程与其他课程的联系

视觉传达设计是工业设计教学环节中的重要组成课程，应在平面构成、色彩构成、平面设计基础等基础课程之后而开设的设计类课程。融合了字体、图形、摄影等多种专业知识，为后续展览展示设计、产品设计等课程提供设计表现。

### 六、教学参考书目

- |          |         |           |            |
|----------|---------|-----------|------------|
| 《设计元素》   | 蒂莫西 萨马拉 | 广西美术出版社   | 2012 年 8 月 |
| 《视觉传达设计》 | 刘文庆     | 清华大学出版社   | 2012 年 9 月 |
| 《视觉传达设计》 | 潜铁宇著    | 武汉理工大学出版社 | 2005 年 1 月 |

大纲撰写人：张双翼

大纲审阅人：冯永军

负责人：刘健

# x4040421 产品界面设计课程教学大纲

课程名称：产品界面设计

英文名称：Product Interface Design

课程编号：x4040421

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0

课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质和任务

本课程是工业设计专业的选修课。图形用户界面是当前产品人机交互的主要模式。交互界面事涉多学科交叉的领域，其中视觉设计也是非常重要的环节。

通过本课程的学习，力图从视觉设计的角度出发，结合图形用户界面开发的流程和特点，使学生掌握产品图形界面设计的视觉要素、基本方法和基本规律，并从软件用户界面，多媒体产品界面，移动终端用户界面等角度进行了具体的探讨，并完成相关的产品界面设计训练。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）产品界面设计概述

1) 基本要求：了解图形用户界面的发展进程。

重点和难点：图形用户界面设计及发展方向。

### （二）产品界面设计相关理论及实例应用

1) 基本要求：

理解：以人为本的产品界面设计；界面隐喻设计。

掌握：数字界面艺术设计；产品界面的视觉要素设计；产品界面的听觉要素设计。

熟练掌握：图标设计；图形化用户界面设计；多媒体产品及移动设备界面设计。

2) 重点：界面中文字的编排和设计、色彩的设计、图形的设计、图片的编排设计等；图标设计基本理论及设计过程。

难点：以用户为中心的设计；图形化用户界面设计。

### （三）产品界面设计训练

1) 基本要求：掌握界面设计流程；用户使用心理分析。

2) 重点：图标设计。

难点：产品图形化界面综合设计。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
----	------	--------	------	--------

一	产品界面设计概述	讲授	2	2:1
二	数字界面艺术设计	讲授	1	
三	图标设计	讲授	2	
四	图形化用户界面设计	讲授	2	
五	产品界面设计实例应用	讲授	1	
六	产品界面设计训练	指导	6	
	用户使用心理分析			
	图标设计	指导	8	
	产品界面综合设计	指导	8	
	答疑或机动		2	

#### 四、课程其他教学环节要求

要求学生掌握基本理论部分，需要做必要的文字记录；灵活运用课堂讲授知识点；能够在课余时间自己查找相关资料；按时认真完成课堂练习内容；综合运用产品界面设计知识点完成课程作业。

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：设计程序与方法、人机工程学、产品语义学、产品设计（1）（2）（3）；

后续课程：毕业设计。

#### 六、教学参考书目

《数字图形界面艺术设计——工业设计系列教材》 鲁晓波，詹炳宏 清华大学出版社  
2006年2月

《设计·人机界面》 黄艳群，黎旭，李荣丽 北京理工大学出版社  
2007年5月

《人机界面设计与应用》 李方园 化学工业出版社 2008年2月

《人机界面设计》 罗仕鉴 机械工业出版社 2004年1月

大纲撰写人：郭爱华

大纲审阅人：冯永军

负责人：刘健

# x4040431 展示设计课程教学大纲

课程名称：展示设计

英文名称：display design

课程编号：x4040431

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0

课外学时数：0

学分数：2.0

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质与任务

展示设计是工业设计专业的专业选修课，其任务是研究现代展示设计理论，本门课程通过结合实际案例教学及课题设计，使学生了解展示设计的目的、意义与作用，掌握展示设计的基本程序与方法，具有一定的展示空间设计能力与表现能力，形成一定的展示设计观点。由于展示设计特殊的综合性、广泛性和社会性特征，要求展示设计的教学应从学生的综合能力培养入手，在学生了解展示设计理论的基础上，注重对学生相关学科的全面培养，使之能更好地适应经济活动的需求。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）展示设计概论

#### 1) 基本要求：

1. 了解展示设计的由来与发展、展示空间的分类与构成、展示色彩在展示设计中的功能价值。照明设计的类型。展示道具的功能，分类与选取。
2. 理解展示设计的概念。展示设计的范畴。
3. 掌握展示设计的要素、展示空间的特征、展示色彩的设计原则、展示照明的设计要求、常用展示道具及辅助设施。展示设计的品牌策略。展示的宣传设计。展示设计的制图。
4. 熟练掌握造型形式法则在展示设计中的运用、人体工程学在展示设计中的应用。展示空间的构成形式。展示设计效果图的表现方法。

#### 2) 重点：1. 现代展示的特征。

#### 2. 展示空间设计的时序与动线。

#### 3. 道具与陈列。

#### 4. 道具设计与使用原则。

#### 5. 造型形式法则在展示设计中的运用。

#### 6. 人体工程学在展示设计中的应用。

#### 7. 展示宣传品的设计与制作。

#### 难点：1. 展示空间设计的处理方法在实际的应用。

#### 2. 展示色彩的设计原则具体案例中的巧妙应用。

3. 展示照明设计在具体案例中的巧妙应用。
4. 新型道具的设计与开发。
5. 专项展示设计的风格与主题的呼应。
6. 展示设计制图的准确性与效果图的艺术性。

#### (二) 展示设计的命题设计

- 1) 基本要求：学生能够熟练运用形式美法则，进行创造性的设计。
  - 2) 重点：在于培养学生的创造能力和实际动手设计表现的能力。
- 难点：在于培养学生个性化的设计思想。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	展示设计的理论知识 1. 展示设计概论 2. 展示设计的基础原理 3. 展示环境的空间设计 4. 展示色彩与照明设计 5. 展示道具设计 6. 展示的品牌策略与宣传设计 7. 专项展示设计 8. 展示设计表现技法	讲授	10	2: 1
二	展示设计的命题设计	指导	22	2: 1

### 四、课程其他教学环节要求

理论教学要求：利用 CAI 教学，使学生能够直观的看到各个设计案例，充分吸收理论知识。

设计教学要求：以启发为主的，一对一指导的教学方式，充分发挥学生的主动性、创造性，

要求学生独立完成设计课题，作业全部点评。

### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：素描、快速表现技法、二维形态、三维形态、造型材料与工艺、视觉传达设计。

后继课程：产品设计系列课程。

### 六、教学参考书目

《展示设计》 李涛 耿舒畅（编著） 中国青年出版社  
2009.5

《展示设计技巧与禁忌》 郑曦阳 刘群（编著） 机械工业出版社

2007. 6. 1

《展示设计》

王芝湘 (编著)

东华大学出版社

2008. 8.

《展示设计基础》

刘树老 高崑 (编著)

东华大学出版社

2008. 5. 1

大纲撰写人: 高德红

大纲审阅人: 冯永军

负责人: 刘健

# x4040441 室内设计课程教学大纲

课程名称：室内设计

英文名称：Interior Design

课程编号：X4040441

学时数：32

其中实验（实训）学时数：0

课外学时数：0

学分数：2

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质和任务

本课程是工业设计专业的专业选修课。

课程是为培养学生掌握能从事室内环境艺术设计，建筑装饰与装修能力而设置的专业课之一。本课程是一门集理论、技术与实践于一体的专业选修课程，它的任务是对室内设计实际工程的设计方法、技术要点、制图规范的概括和总结，其核心内容是室内装饰设计基础，室内空间设计基础，室内设计的表达与表现。在本课程中应当立足于基本原理，基本规范和基本方法，同时也应注意培养学生的软件应用能力。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

（一）基本要求：室内设计工程基础及方法，通过学习认识室内空间的特性和空间的类型，掌握室内空间的组合设计、全面理解和把握室内空间的系列设计；

重点和难点：室内空间的系列设计；

（二）基本要求：了解室内装饰设计的时代性与民族性，理解室内装饰设计遵循的形式美法则，掌握室内装饰设计要素及其应用，学会应用室内建筑要素的基本装饰处理手法。

重点和难点：形式美法则及其应用；

（三）基本要求：了解色彩和光影在室内装饰设计中的作用，理解色彩的物理性质和基本属性，掌握室内色彩设计中的基本法则和基本要求。了解并掌握人的活动能力及其极限，综合考虑人与物或人与环境的关系，人的身心活动要求。运用人体工程学的知识，设计出安全，健康，高效能和舒适的室内环境。

重点和难点：色彩和光影在室内装饰设计中的作用，人的身心活动要求；

（四）基本要求：了解室内表达与表现的重要性，了解室内设计的表达与表现的应用范畴和种类，理解三视图。透视图。平面图。立面图。剖面图的含义。熟练运用色彩表现图工具和各种表现图技法。了解材料的意义和作用，材料的定义和分类，理解表面装饰材料设计的特征和组合方式，掌握常用装饰材料在室内设计中的运用。

重点和难点：掌握正确的制图方法和设计规范。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教	学时
----	------	-----	----

		学方式	分配
一	室内设计工程基础导论及方法	讲授	4
二	室内空间设计		
三	室内装饰设计	讲授	4
四	室内设计中的色彩与光影		
五	室内设计中的人体工程学	讲授	4
六	室内设计中的表达和表现		
七	室内环境材料设计	讲授	4
八	室内设计工程实例		
九	设计	指导	32

#### 四、课程其他教学环节要求

本课程实践性较强，要求学生选择某一实际毛坯房房间题目，在规定的时间内，进行材料调研、数据测量及综合报价，并运用适当的设计方法，按照设计要求完成设计。

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课：透视学、造型材料与工艺、工程制图

后续课：产品设计、展示设计

#### 六、教学参考书目

- 1 《室内设计风格图文速查》 高钰 主编 机械工业出版社 2011.05
- 2 《人体工程与室内设计》 杨玮娣 主编 中国水利水电出版社 2005.08
- 3 《室内装饰设计》 孟 钺 主编 化学工业出版社 2005.07
- 4、《室内设计施工图画法》 靳克群 主编 天津大学出版社 2005.05

大纲撰写人：王 玲

大纲审阅人：冯永军

负 责 人：刘 健

# x4040451 图案设计课程教学大纲

课程名称：图案设计

英文名称：pattern design

课程编号：x4040451

学时数：24

其中实验（实训）学时数：0

课外学时数：0

学分数：1.5

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质与任务

图案设计课程是工业设计专业的专业选修课，图案设计作为装饰艺术的一种表现形式，是对自然形态的改造，对原始形态的简化、夸张与变形，使学生从感性形态上升到理性形态，从而创造出具有感染力的作品。图案在现代装饰艺术中也占有重要的地位。通过对图案的学习可以灵活掌握自然形态的装饰造型方法，为今后的产品设计打下坚实的图案装饰基础。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）图案设计基础理论知识

- 1) 基本要求：
  1. 了解学习图案设计的目的、意义与作用。
  2. 理解图案设计的形式语言。
  3. 掌握图案设计的表现技法。
  4. 熟练掌握图案设计的变化过程与设计方法。
  5. 了解掌握传统图案设计的分类、样式、寓意。

- 2) 重点：图案设计的表现形式与表现方法

难点：图案的抽象变化设计过程

### （二）图案设计与创作

- 1) 基本要求：
  1. 熟练的掌握植物、动物、风景、人物的抽象变化过程。
  2. 熟练的掌握图案的黑白表现语言与技法。
  3. 熟练掌握图案的色彩表现语言与技法。

- 2) 重点：图案的抽象变化过程与表现形式和表现语言。

难点：图案设计的思想性、艺术性与表现语言的统一。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	第一部分：图案设计基础理论知识	讲授	4	2: 1
二	第二部分：图案设计与创作	指导	4	2: 1

	植物图案设计			
三	动物图案设计	指导	4	2: 1
四	风景图案设计	指导	6	2: 1
五	人物图案设计	指导	6	2: 1

#### 四、课程其他教学环节要求

作业要求：独立完成，立足原创，拒绝抄袭，按时上交。

课外要求：1、多阅读相关书籍，提高理论修养

2、多看相关设计高水平的图案设计作品，提高个人的艺术鉴赏力和审美力。

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：素描、色彩、二维形态。

后继课程：产品系统设计、产品市场开发设计。

#### 六、教学参考书目

《图案设计——动物篇》 Head and Hand 工作室 中国青年出版社  
2009.5.1

《图案设计——几何篇》 Head and Hand 工作室 中国青年出版社  
2009.5.1

《装饰图案设计：技法创意》 庄子平(著) 吉林美术出版社  
2008.7.1

《装饰图案》张如画,张帅,张春丽(编著) 中国青年出版社 2009.9.1

《装饰人物的创意过程解析》 周嘉勋(著) 上海书店出版社  
2004.8

《装饰花卉的创意过程解析》 周永红(著) 上海书店出版社  
2004.8

《装饰动物的创意过程解析》 周永红(著) 上海书店出版社  
2004.8

《装饰风景的创意过程解析》 周嘉勋(著) 上海书店出版社  
2004.8

大纲撰写人：高德红

大纲审阅人：冯永军

负责人：刘健

# x4040461 产品摄影课程教学大纲

课程名称：产品摄影

英文名称：Product Photography

课程编号：x4040461

学时数：24

其中实验（实训）学时数：        课外学时数：

学分数：1.5

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质与任务

产品摄影是工业设计专业的一门专业选修课程。产品摄影是指针对产品而开展的摄影活动，它是商业摄影的一个种类，在激烈的市场竞争中起着至关重要的作用。是以商品为拍摄对象，通过反应商品的形状、结构、性能、色彩、用途等特点，从而引起消费者购买产品的欲望。

本课程的任务是使学生掌握基本的摄影理论知识和基本技能，了解产品摄影的基本原理和方法，最终掌握产品摄影的创意表现方法。

## 二 课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）相机的基本使用方法

#### 1) 基本要求：

了解相机的种类、镜头的结构、镜头的光学物理特性；了解常用镜头的分类及其特点；理解光圈的控光原理；熟练掌握光圈的作用、景深的作用及控制；掌握对焦的方法；掌握通过光圈和快门的配合达到合适的曝光量。

#### 2) 难点：掌握快门与拍摄运动物体的关系；快门与光圈的配合。

重点：景深的控制和景深的作用。

### （二）摄影器材的配件及其使用

#### 1) 基本要求：理解并掌握各种配件的使用原理及使用技巧；

#### 2) 重点和难点：滤色镜的使用。

### （三）、产品摄影的构图与光线

1) 基本要求：掌握摄影的构图法则和基本常识；掌握摄影用光的六个基本因素，其中重点掌握光位、光质、光种等三种基本要素；掌握室内商品摄影的用光技巧：包括光种的运用、光质的运用、布光的顺序；了解室内摄影常用的照明灯具及光源附件；掌握几种常用的商品广告摄影的布光方式。

#### 2) 重点：光位、光质、光种等三种基本要素；

难点：掌握各种典型的构图与布光的拍摄；产品摄影的创意方法。

### （四）、商品广告摄影的创意训练

- 1) 基本要求： 针对产品的特点进行布光拍摄。表现各种特殊质感，创意的表现。
- 2) 重点和难点： 运用创造性、开放性的思维方式来完成摄影训练。

### 三 教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	相机的基本使用方法	讲授	2	2: 1
二	摄影器材的配件及其使用	讲授	2	2: 1
三	产品摄影的构图与布光	讲授	4	2: 1
四	产品摄影的创意训练	指导	14	2: 1
	机动学时		2	

### 四、课程其他教学环节要求

#### 1、理论教学要求：

使用 CAI 教学，用大量图片展示、讲解相关内容。

#### 2、课程综合训练环节安排：（在摄影室完成）

- 1) 以启发为主的辅导方式，发挥学生主动性、创造性；
- 2) 学生要完成基本摄影技巧的练习和产品摄影的布光、创意练习；
- 3) 利用摄影实验室和室外场所进行摄影练习，最后保质保量完成作业。

### 五、本课程与其他课程的联系

本课程的先修课为：素描、色彩、二维形态、快速表现技法、视觉传达设计。

后续课程为：产品市场开发。

### 六、教学参考书目

《单反摄影宝典》	雷依里 郑毅	中国水利水电出版社	2012 年 6 月
《商业摄影实拍案例》		电子工业出版社	2010 年 6 月
《数码摄影技巧大全》	杨品 左乃军 杨晶	中国电力出版社	2002 年 1 月
《商品广告摄影基础》	刘牧千	湖南美术出版社	2002 年 8 月

大纲撰写人：张双翼

大纲审阅人：冯永军

负责人：刘健

# x4040471 设计心理学课程教学大纲

课程名称：设计心理学

英文名称：Design Psychology

课程编号：x4040471

学时数：24

其中实验（实训）学时数：                课外学时数：

学分数：1.5

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质和任务

本课程是工业设计专业的专业基础课。主要从消费者的消费行为心理角度来探讨设计的目标定位和实现问题，并讨论设计师设计创造行为的心理过程，使本专业的学生在日后的设计实践中能正确运用设计心理学知识处理好设计方法技巧与市场消费心理目标实现的相互关系，准确实现项目的定位和设计。

通过本课程的学习，要求学生：

- 1、掌握设计心理学的基本知识，具备基本的运用消费心理学及设计创造心理学知识从事设计的能力；
- 2、达到运用一定的心理学方法对设计目标以及产品消费个体、社会群体进行调查与研究的能力。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）设计心理学概述

- 1) 基本要求：了解设计心理学研究现状，理解设计心理学的历史与相关学科、现代设计心理学，掌握设计心理学概念。
- 2) 重点与难点：设计心理学研究对象和研究范畴。

### （二）设计中的感觉与知觉

- 1) 基本要求：理解感觉、视觉、错觉。
- 2) 重点与难点：视觉游戏。

### （三）认识与学习

- 1) 基本要求：了解认知心理学，理解注意、记忆。
- 2) 重点与难点：人的认知。

### （四）设计情感

- 1) 基本要求：了解情绪和情感的界定，掌握设计的情绪表达。
- 2) 重点与难点：设计情感。

### （五）情感设计

- 1) 基本要求：，掌握情感的设计策略。
- 2) 重点与难点：设计情感的表达。

#### (六) 设计思维与设计心理

- 1) 基本要求：掌握设计思维。
- 2) 重点与难点：设计师的个体心理。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	设计心理学概论	讲授	6	2: 1
二	设计中的感觉与知觉	讲授	2	
三	认知与学习	讲授	4	
四	设计情感	讲授	4	
五	情感设计	讲授	4	
六	设计思维与设计心理	讲授	2	
	答疑或机动		2	

### 四、课程其他教学环节要求

先修课程：设计程序与方法、人机工程学；

后续课程：产品设计（1）、产品设计（2）、产品设计（3）。

### 五、本课程与其他课程的联系

本课程为工业设计专业的重要技术基础课程，对后续的产品模型设计以及产品设计系列课程奠定关于产品材料和加工工艺等方面的基础。

### 六、教学参考书目

《设计心理学》	赵江洪	北京理工大学出版社	2004年
《设计心理学》	Donald A Norman	中信出版社	2003年10月
《情感化设计》	Donald A Norman	电子工业出版社	2005年4月
《设计艺术心理学》	柳沙	清华大学出版社	2006年

大纲撰写人：梅 云

大纲审阅人：冯永军

负 责 人：刘 健

# x4040481 设计美学课程教学大纲

课程名称：设计美学

英文名称：Design Aesthetics

课程编号：x4040481

学时数：24

其中实验（实训）学时数：0

课外学时数：0

学分数：1.5

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质和任务

本课程是工业设计专业的专业选修课。主要在科技美学研究的基础上探讨设计领域的审美规律，并深入研究现代设计领域中所体现出来的哲学理念和美学思想。

通过本课程的学习，要求学生：

- 1、能站在哲学和美学的高度理解和分析设计这一人类重要的艺术实践活动，深刻理解设计是一种“人的本质对象化的过程”以及“人总是按照美的规律来创造（形式）”；
- 2、能理解不同时代背景下所体现的设计美学特征，并综合运用设计美学知识进行设计实践。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）艺术设计与设计美学

1) 基本要求：了解美学的相关概念；理解艺术设计及设计美学的相关概念、设计美学的研究内容。

2) 重点：设计美学的研究内容；

难点：美学的相关概念。

### （二）设计美学的美学语言

1) 基本要求：掌握形式美、技术美、功能美、艺术美和生态美的法则。

2) 重点：形式美、技术美、功能美、艺术美和生态美的法则；

难点：技术美、功能美和生态美的法则。

### （三）设计美学与设计风格的变迁

1) 基本要求：掌握设计风格的演变；熟练掌握设计美学的风格演化。

2) 重点：设计美学的风格演化；

难点：设计风格演变与设计美学风格演化之间的关系。

### （四）设计美学与设计的符号表达

1) 基本要求：熟练掌握设计美学与建筑、产品、商标及广告形象等的符号表达之间的关系。

2) 重点：建筑、产品、商标及广告形象的设计美学符号表达；

难点：设计符号的表达。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	艺术设计与设计美学	讲授	4	
二	设计美学的美学语言	讲授	6	
三	设计美学与设计风格的变迁	讲授	6	
四	设计美学与设计的符号表达	讲授	6	
	答疑或机动		2	

### 四、课程其他教学环节要求

课外要求学生有选择的阅读哲学及设计思潮方面的相关书籍。

### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：工业设计概论、二维形态、三维形态、设计心理学；

后续课程：产品设计系列课程。

### 六、教学参考书目

《设计艺术美学》	章利国	山东教育出版社	2002年9月
《美学三书》	李泽厚	安徽文艺出版社	1999年1月
《设计美学》	徐恒醇	清华大学出版社	2006年7月

大纲撰写人：邓碧波

大纲审阅人：冯永军

负责人：黄秋波

# X4040501 工艺美术史课程教学大纲

课程名称：工艺美术史

英文名称：Crafts Arts History

课程编号：x4040501

学时数：24

其中实验（实训）学时数：                课外学时数：

学分数：1.5

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质与任务

工艺美术史是一门工业设计专业的专业选修课程。本课程旨在拓宽学生在工艺美术领域的知识面，提高学生的艺术修养；丰富学生的艺术内涵。

通过本门课程的教学，学生能够了解和掌握中外不同历史时期工艺美术发展的特点和规律，掌握中外不同的工艺美术设计思想与风格特征；能够运用所学知识对工艺美术作品进行较好地鉴赏与评价；能够运用中外优秀的工艺美术代表作品进行产品设计及其相关设计的创意与创新。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）中国工艺美术史

1) 基本要求：了解并掌握原始社会；夏、商、周；秦汉；魏晋南北朝；隋唐；宋元明清；近现代时期的中国工艺美术历史背景和发展过程、表现形式及其艺术特点。熟练掌握各时期主要工艺美术作品的风格和代表作品。

2) 重点：各时期主要工艺美术作品的风格和代表作品。

### （二）外国工艺美术史

1) 基本要求：了解并掌握史前、古代东方、古代西方、古代非洲、欧洲中世纪；文艺复兴、巴洛克、洛可可、新古典、近现代时期外国工艺美术历史背景和发展过程、表现形式及其艺术特点。熟练掌握各时期主要工艺美术作品的风格和代表作品。

2) 重点：各时期主要工艺美术作品的风格和代表作品。

## 三 教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	中国工艺美术史 原始社会；夏、商、周；秦汉；魏晋南北朝；隋唐；宋元明清；近现代时期的中国工艺美术史	讲授	16	2: 1
2	外国工艺美术史 史前、古代东方、古代西方、古代非洲、欧洲中世纪；文艺复兴、巴洛克、洛可可、新古典、近现代时期的外国工艺美术史	讲授	16	2: 1

#### 四、课程其他教学环节要求

##### 1、授课环节：

- 1) 要求学生掌握基本理论知识，需要做必要的文字记录；
- 2) 灵活运用课堂讲授知识点；
- 3) 按时认真完成课堂作业内容；

##### 2、平时成绩环节：

- 1) 能够在课余时间自己阅读相关资料，按时上交平时作业；
- 2) 不缺席、不迟到、不早退。

#### 五、本课程与其他课程的联系

后续课程为产品设计

#### 六、教学参考书目

《中国工艺美术史》	田自秉	东方出版中心	1985年1月
《外国工艺美术史》	张夫也	中央编译出版社	2003年9月
《中国工艺美术史新编》	尚刚	高等教育出版社	2007年2月

大纲撰写人：杨 秦

大纲审阅人：冯永军

负责人：黄秋波

# x4040491 设计管理与法规课程教学大纲

课程名称：设计管理与法规

英文名称：Design Management and Law

课程编号：x4040491

学时数：24

其中实验（实训）学时数：0

课外学时数：0

学分数：1.5

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质与任务

本课程是工业设计专业的专业选修课。主要培养学生具备设计管理与法规的理念，了解和掌握设计项目管理及策略、设计、实施和运作的方法、以及与工业设计活动相关的法律法规，帮助学生确立现代设计管理与法规意识及培育实施务实思想。

通过本课程的学习，要求学生：

- 1、能综合运用各门专业基础课程知识和技能进行项目策划、设计、实施、运作方法研究；
- 2、初步学会运用现代科学的设计理念实施规范和系统管理观念运作；
- 3、掌握与工业设计活动相关的法律法规，如著作权法、专利法、商标法、知识产权管理与策略；
- 4、确立现代设计管理与法规意识及培育实施务实思想。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）设计与设计管理概述

- 1) 基本要求：理解设计的概念及设计的作用、设计师与管理者的不同看法。
  - 2) 重点：设计管理的发展。
- 难点：设计管理的作用。

### （二）设计管理的基本理念

- 1) 基本要求：掌握设计管理及其范围与内容。
  - 2) 重点：设计管理的理论体系。
- 难点：设计管理的基本特征。

### （三）设计战略管理

- 1) 基本要求：理解企业经营战略，掌握设计战略。
  - 2) 重点：企业形象管理。
- 难点：企业形象管理。

### （四）设计项目管理

- 1) 基本要求：理解设计的基本操作程序，掌握设计项目的管理准备。

2) 重点和难点：设计计划管理、评估、团队管理。

#### (五) 设计沟通

1) 基本要求：理解沟通的性质及其过程。

2) 重点：设计沟通及其特征；

难点：设计沟通的困难及其克服。

#### (六) 设计相关的法律法规管理

1) 基本要求：理解设计与法律法规的关系。

2) 重点：设计合同管理；设计著作权管理。

难点：设计专利管理；设计商标管理。

#### (七) 设计相关法律法规管理实务

1) 基本要求：了解设计企业的设计与注册。

2) 重点和难点：设计法律事务委托与代理。

### 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	设计与设计管理概述	讲授	2	2: 1
二	设计管理的基本理念	讲授	2	
三	设计战略管理	讲授	4	
四	设计项目管理	讲授	4	
五	设计沟通	讲授	2	
六	设计相关的法律法规管理	讲授	6	
七	设计相关法律法规管理实务	讲授	2	
	答疑或机动		2	

### 四、课程其他教学环节要求

要求学生对其一品牌或企业进行深入调研，并完成关于该品牌或企业设计管理体系的研究报告。

要求学生选择某公司或某一类产品进行专利市场调查，从外观设计、实用新型、发明专利三个方面进行市场分析，并写出企业（或产品）专利策略模式的市场调查分析报告。

#### 五、本课程与其他课程的联系

先修课程：设计程序与方法、创造思维、产品语义学、产品设计（1）（2）（3）等；

后续课程：产品系统设计、产品市场开发、市场营销、毕业设计等。

### 六、教学参考书目

《设计管理》(第二版)	刘国余	上海交通大学出版社	2007
年 2 月			
《设计管理》	王效杰, 金海	中国轻工业出版社	2008
年 3 月			
《设计管理理论与实务》	陈圻	北京理工大学出版社	2010
年 11 月			
《设计与法规》	陈汗青	化学工业出版社	2004
年			
《中华人民共和国广告法》等相关法律条文			

大纲撰写人: 郭爱华

大纲审阅人: 冯永军

负 责 人: 刘 健

# x4040501 工艺美术史课程教学大纲

课程名称：工艺美术史

英文名称：Crafts Arts History

课程编号：x4040501

学时数：24

其中实验（实训）学时数：                    课外学时数：

学分数：1.5

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质和任务

工艺美术史是一门工业设计专业的专业选修课程。本课程旨在拓宽学生在工艺美术领域的知识面，提高学生的艺术修养；丰富学生的艺术内涵。

通过本门课程的教学，学生能够了解和掌握中外不同历史时期工艺美术发展的特点和规律，掌握中外不同的工艺美术设计思想与风格特征；能够运用所学知识对工艺美术作品进行较好地鉴赏与评价；能够运用中外优秀的工艺美术代表作品进行产品设计及其相关设计的创意与创新。

## 二、课程教学内容的的基本要求、重点和难点

### （一）中国工艺美术史

1) 基本要求：了解并掌握原始社会；夏、商、周；秦汉；魏晋南北朝；隋唐；宋元明清；近现代时期的中国工艺美术历史背景和发展过程、表现形式及其艺术特点。熟练掌握各时期主要工艺美术作品的风格和代表作品。

2) 重点：各时期主要工艺美术作品的风格和代表作品。

### （二）外国工艺美术史

1) 基本要求：了解并掌握史前、古代东方、古代西方、古代非洲、欧洲中世纪；文艺复兴、巴洛克、洛可可、新古典、近现代时期外国工艺美术历史背景和发展过程、表现形式及其艺术特点。熟练掌握各时期主要工艺美术作品的风格和代表作品。

2) 重点：各时期主要工艺美术作品的风格和代表作品。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
1	中国工艺美术史 原始社会；夏、商、周；秦汉；魏晋南北朝；隋唐；宋元明清；近现代时期的中国工艺美术史	讲授	16	2:1
2	外国工艺美术史 史前、古代东方、古代西方、古代非洲、欧	讲授	16	

	洲中世纪；文艺复兴、巴洛克、洛可可、新古典、近现代时期的外国工艺美术史			
--	-------------------------------------	--	--	--

#### 四、课程其他教学环节要求

##### 1、授课环节：

- 1) 要求学生掌握基本理论知识，需要做必要的文字记录；
- 2) 灵活运用课堂讲授知识点；
- 3) 按时认真完成课堂作业内容；

##### 2、平时成绩环节：

- 1) 能够在课余时间自己阅读相关资料，按时上交平时作业；
- 2) 不缺席、不迟到、不早退。

#### 五、本课程与其他课程的联系

本课程无先修课程，后续课程为产品设计系列课程和毕业设计。

#### 六、教学参考书目

《中国工艺美术史》	田自秉	东方出版中心	1985年1月
《外国工艺美术史》	张夫也	中央编译出版社	2003年9月
《中国工艺美术史新编》	尚刚	高等教育出版社	2007年2月

大纲撰写人：杨 秦

大纲审阅人：冯永军

负 责 人：刘 健

# x4040511 市场营销课程教学大纲

课程名称：市场营销

英文名称：Marketing Management

课程编号：X4040511

学时数：24

其中实验（实训）学时数：0

课外学时数：0

学分数：1.5

适用专业：工业设计

## 一、课程的性质和任务

本课程是工业设计专业的专业选修课。

本课程任务，主要讲述市场营销的基本原理、市场分析、购买者行为分析、市场细分、目标市场与市场定位、市场营销策略以及市场营销组织、执行与控制等内容。通过本课程的学习，使学生掌握市场营销的基本知识和基本技能，能胜任市场营销相关工作。

## 二、课程教学内容的要求、重点和难点

（一）基本要求：掌握市场营销的基本概念及基本原理、市场营销指导思想，了解市场营销的产生与发展，市场的类型、模式及市场的功能和作用；

重点和难点：了解市场营销环境的构成，市场营销环境分析的内容及方法；

（二）基本要求：了解市场营销环境的构成，市场营销环境分析的内容及方法；熟悉消费者市场的购买行为分析的内容、特点，掌握消费者市场购买行为分析方法；

重点和难点：掌握市场细分的原则、标准与步骤；

（三）基本要求：理解市场细分的概念、依据及作用，了解市场营销组合的特点、意义和约束条件，理解定价目标的选择及其确定并熟悉影响企业产品定价的因素，了解商品分销渠道基本模式、商品的储存和管理。

重点和难点：掌握市场细分的原则、标准与步骤；掌握市场细分的评价、目标市场选择策略，掌握促销与促销组合。

## 三、教学方式及学时分配

序号	主要内容	主要教学方式	学时分配	辅导答疑比例
一	市场营销的概念、市场营销学的形成与发展、市场营销指导思想、市场营销的研究内容与基本原理，市场的基本概念	讲授	3	

二	市场营销环境概述及分析	讲授	3	1:1
三	市场细分市场细分的概念与作用、市场细分的原则、标准与步骤，市场细分方法	讲授	3	1:1
四	市场定位方法、目标市场定位策略	讲授	3	1:1
五	产品生命周期，新产品开发、产品商标策略、产品包装策略	讲授	3	1:1
六	定价策略定价目标选择、影响产品定价的因素 定价方法、定价策略	讲授	3	1:1
七	分销渠道策略商品分销渠道的基本模式 分销渠道的选择和管理	讲授	3	
八	促销策略促销与促销组合 市场营销组织控制	讲授	3	

#### 四、课程其他教学环节要求

开设本课程前学生应掌握的课程及内容：设计心理, 设计法规。

#### 五、本课程与其他课程的联系

后续课程：产品设计和毕业设计，提供完成设计的市场创新和营销理念。

#### 六、教学参考书目

- 1、《航空运输市场营销学》白杨主编，科学出版社 2010 年
- 2、《市场营销概论》候贵生主编，复旦大学出版社 2009 年
- 3、《现代营销管理》梁云主编，科技技术文献出版社 2000 年

大纲撰写人：王 玲

大纲审阅人：冯永军

负 责 人：刘 健