

《设计与制造 I》课程教学大纲

课程名称：设计与制造 I

课程代码：

学分/学时：4 学分/64 学时

开课学期：春季学期

适用专业： 机械工程及自动化、热能与动力工程、核工程、工业工程、建筑环境与设备工程、航空航天工程及相关专业

先修课程：工程学导论

后续课程：设计与制造 II

开课单位： 机械与动力工程学院

一、课程性质和教学目标（需明确各教学环节对人才培养目标的贡献，专业人才培养目标中的知识、能力和素质见附表）

课程性质： 设计与制造 I 是机械工程、热能动力工程、工业工程、核科学与工程、建筑环境与设备工程、航空航天工程等专业的一门重要技术基础课，是机械、能源动力类专业必修主干课。

教学目标： 设计与制造 I 研究产品设计的基本方法与应用。本课程不仅为学生学习有关专业课程提供必要的基础理论知识，也为从事相关专业技术工作、科学研究工作及管理工作提供重要的理论基础。（A5.1, A5.4, B1, B2, B3, B4, C2, C3, C4）

本课程由基本概念、工程设计方法、产品的设计表达及工程制图方法，生产加工与材料的基础知识，计算机三维建模以及课程项目实践六部分组成。通过本课程的教学，不仅使学生掌握设计与制造的基本知识，同时培养学生对设计到制造全过程的认识能力和工程产品设计的实践能力，在项目引导的教学过程中培养学生的综合应用能力和工程素质。具体来说：

- (1) 掌握工程设计的基本方法，认识从设计到制造的全过程。（A5， B1， B2， B3， B4， C2， C3， C4）
- (2) 进行工程设计不确定性分析及优化设计。（A5， B2）
- (3) 掌握加工与材料的基本知识。（A5， B2， B4， C3）
- (4) 掌握产品的设计表达和工程制图方法，以及计算机三维建模。（A5， C2）
- (5) 以小组为单位进行课程项目设计，以工程实际应用为背景，培养学生的实践能力、创新能力和团队合作与交流能力。（B1， B2， B3， B4， C2， C3， C4）

二、课程教学内容及学时分配（含实践、自学、作业、讨论等的内容及要求）

1. 工程设计方法（6 学时/课堂教学）：（A5， B1， B2， B3， B4， C2， C3， C4）

市场调研、问题描述、QFD（质量功能分解）、方案设计、方案选择、团队合作。

小组作业：完成指定设计对象的 QFD 转换；布置课程设计

2. 投影基础（8 学时/课堂教学）：（A5）

了解投影的基本知识，掌握正投影的基本概念。掌握点、直线、平面在第一分角中各种位置的投影特性和作图方法（平面以点、直线、平面图形表示为主）。掌握直线倾角、线段真长和平面图形真形的求法。掌握两平行、相交、交错直线的投影特性。掌握用换面法求作线段的真长、平面图形的真形，以及它们对投影面的倾角。

3. 立体构型（6 学时/课堂教学）：（A5）

基本立体的三视图表达方法。平面截平面立体、平面截曲面立体、曲面立体相贯、组合体构型及表达。

4. 三维草图（2 学时/课堂教学）：（A5）

轴测草图基本概念，正轴测图、斜轴测图及其画法。

5. 读图与表达（10 学时/课堂教学+6 学时/实践）：（A5， B1， B2， C2）

读图方法、基本视图、辅助视图、剖视图、断面图。

6. 生产图样的内容 (4 学时/课堂教学): (A5, C2)

常用件、标准件表达方法; 尺寸公差、形位公差; 零件图表达; 装配图表达

7. 工程设计中不确定性及优化 (4 学时/课堂教学): (A5, B2)

工程设计中常用统计分布与概率基础及其应用; 优化方法与线性规划及其在工程中的应用。

8. 加工与材料基础 (4 学时/课堂教学): (A5)

加工工序、加工方法

小组作业: 完成加工工艺流程作业

9. 三维造型与软件应用 (10 学时/机房教学实践): (A5, B1, B2, C2)

草图、建立特征、特征操作、编辑特征、曲面建模

10. 课程设计 (2 学时/讨论+2 学时/答辩): (B1, B2, B3, B4, C2, C3, C4)

课程设计中期检查、讨论; 期末课程设计答辩。

课外要求: 小组活动、分工协作。每周至少 1 次讨论会, 讨论课程设计, 安排下一步活动。

成果: 设计产品的 3D 模型; 产品设计报告; 答辩 PPT

课程设计评价方式: 整体评分+差异评价。根据相互打分给出个体差异成绩。

三、教学方法

课程教学以课堂教学、课外作业、手工绘图、课程设计、综合讨论、课程答辩、网络、录像等共同实施。

本课程将以产品设计为主线, 贯彻产品设计中的相关知识。重点培养学生的团队合作能力, 产品设计能力和创新能力, 培养学生的设计制造一体化思想。

本课程采用美国著名大学的教材, 结合中国特色, 因材施教。本课程的教学将充分利用数字化技术、网络技术制作丰富多彩的教学和辅导材料, 调动学习积极性, 提高教学效率。本课程注重过程考核, 采用工程背景强的课程设计来锻炼学生的产品设计能力。

四、考核及成绩评定方式

考核方式: 平时作业+课程设计+期末考试

成绩评定方式：平时作业 20 分

课程设计 30 分

期末考试 50 分

五、教材及参考书目

教材：

(1) 《ME250 Course Pack》

(2) Engineering Design, 5th Edition, George E. Dieter, George Ellwood Dieter, Linda C. Schmidt, MCGRAW-HILL Higher Education, 2012: 0071326251, 9780071326254

(3) Engineering Design, Third Edition, G.Pahl, W.Beitz, J. Feldhusen, K.H. Grote, Springer, 2007

(4) 《现代机械工程图学》，蒋丹、杨培中、赵新明等编，高等教育出版社，2015

(5) 《现代机械工程图学习题集》，宋健、蒋丹、李文冶唐惠琴等编，高等教育出版社，2015

(6) 《数字设计与工程应用》，蒋丹等编，上海交通大学出版社，2008