

机械工程系

00120022 现代制造系统概论及实验 2 学分 32 学时

Introduction to Modern Manufacturing System and Its Experiment

以精良生产、虚拟制造、敏捷制造、计算机集成制造等现代制造模式为例概括介绍现代制造系统的定义、内涵、体系结构和特点。在 EMCO 小型 CIMS 教学演示系统基础上，结合案例和实验，以现代制造全过程为主线，介绍与制造过程各阶段相关联的现代制造系统中的制造自动化技术、CIMS 系统编程、机器人编程、应用和控制技术、数控设备和数控加工自动编程和仿真技术、现代设计技术和反求工程、三维轮廓的接触式和非接触光学检测技术和 PRO/E 中三维实体造型设计技术和 CNC。各项教学内容均配有相关的实验，实验带动课堂教学，课堂教学促进实验，通过实验掌握课堂教学内容。

00120052 科研思维方法 2 学分 32 学时

Thinking Method of Scientific Researches

科学发现与创新的支点思维方法，思维比知识更重要，科学无法规划，如何使一般才智的人培养成为一流科学家，科学创新的勇敢精神，科研积累与可持续发展，科研选题的方法与技巧，问题猎手（发现、提炼、再定义、解决），科学美与科学发现—宇宙万物新说，技术发明的思路与方法，技术发明的规律分析，技术发明创造的原理与案例分析，产品设计概论，科研思维方法谈（扩散思维、再定义思维、逆向思维、组合思维、类比思维、移植思维、联想思维、想像思维等），学术文献的搜索、整理与分析，学术成果（论文与专利）的撰写方法与技巧。

00120062 机器人工程基础及应用 2 学分 32 学时

Robot Engineering and Technology Applications

介绍机器人的由来、定义、种类，通过机器人运动学学习，较好掌握刚体位姿的齐次坐标变换、工业机器人运动学分析、用户坐标系标定技术，通过机器人视觉学习，了解机器人视觉系统的基本构成、掌握摄像机工作原理和标定技术、立体视觉原理，通过图像工程学习，初步了解图像处理过程和边缘提取、直线拟合等方法。通过对机器人控制理论学习，掌握机器人反馈控制原理和仿真方法。

00120072 科技商务 2 学分 32 学时

Scientific Technology Business

财富修炼（论财富与风险与资源的关系），挖掘第一桶金的基本方法，商业机会发现与捕捉，科技开发的市场细分，技术与产品的市场定位，技术路线与技术超越，技术商业化模式，技术转移与商业化，技术第一论，技术经营，技术商务的核心方法，科技开发的战略思考与产业先见，技术资本化，应变思维与成功之道，自然法则与商务策略，虚拟经营与虚拟组织，科技商务案例分析：美特斯邦威案例、方太案例、百度案例、蒙牛案例、中大案例、杰士杰案例、复星案例、力帆案例等十多个案例分析。

00120082 产品设计与开发 2 学分 32 学时

Product Design and Development

产品的设计与开发过程就是满足和实现功能需求的过程，其中涉及到的方法、手段和知识，包括三个部分：功能需求——用户需求调查、分析，确定功能；方案设计——设计原理、系统分析、创新方法；设计表达——方案实现、细节设计、表达方法。本课程通过产品开发过程的介绍，讲授设计方法和技能，如：功能需求的获取和分析，设计概念的创生和筛选，设计的表达与测试等。注重培养发现问题、分析问题和解决问题的能力与技巧。讲课中有大量生动的实例和影像资料。

00120102 航空航天材料及其应用基础 2 学分 32 学时**Aerospace Materials and Application**

以材料科学的基础理论为纲讲授航空航天材料服役的环境特点，实效行为；讲授提高航空航天材料的强度韧性耐热性的原理和方法。讲授轻质高强金属，高温合金，复合材料等加工原理及其在服役期间的物理化学行为。了解航空航天材料的重要作用。

00120112 生物材料工程与器件 2 学分 32 学时**Biomaterials Engineering and Devices**

本课程通过讲课、实验和讨论使学生系统掌握；评价、选择和使用生物材料，并通过设计与制造生物材料器件解决生物学与医学问题的基本原理与方法。讲授内容包括：蛋白、细胞与组织的背景知识；生物材料性能；生物材料的分类；生物材料的宿主反应及其评价；材料的生物降解；生物材料的性能测试；生物材料加工工艺；生物材料器件的设计与制造；人工器官与组织工程；医疗器械监督管理和评价。结合讲授内容安排三次实验课和两次讨论课。

00120121 材料成形工艺实验 1 学分 16 学时**Materials Processing Technology Experiments**

实践性教学课。用机械系科研最新设备和成果及校基础工业训练中心先进教学设备，开设若干个实验，学生选择其中至少 4 个典型实验，如用高性能动态热—力学模拟试验机 Gleeble 1500D 测试力学尤其是高温力学性能、模拟材料加工过程，材料变质细化，激光焊接、淬硬、熔覆、切割，机器人焊接，粉末冶金，消失模铸造等。通过自主设计和实际操作，提高对材料制备和热加工形成的感性认识和动手能力，拓宽知识面，培养创新意识。通过实验数据的综合分析和完成思考题，提高科学报告的撰写能力，为今后学习和研究奠定基础。

00120152 现代结构的数字化分析与探讨 2 学分 32 学时**Introduction to numerical analysis of modern structure**

本课程将引导学生初步了解数字化的结构与分析，将以桥梁结构、万吨液压机结构、结构拓扑优化为实例，采用先进的数字化分析软件平台和通俗易懂的描述方式，完整再现数字化分析的细节和过程；使学生在—个较短的时间里就可以涉足数字化分析领域，具备初步应用数字化工具的能力，在此基础上，引导学生进行自主分析和研讨，充分发挥学生自由想象的潜力，并激发学生采用数字化方法进行初步创意的兴趣，体现出“引导入门、教你上手、自主研讨、激发创造”的研讨课特点。

00120162 产品数据管理(PDM)技术 2 学分 28 学时**Product Data Management**

PDM 技术是一门管理所有与产品相关的信息与过程的技术，是近二十年来出现的支持现代先进设计与数字化制造的一门新技术，在机械、电子、汽车、航空、航天等制造业的重要领域以及一些非制造业领域具有十分广阔的应用前景。目前，PDM 技术已被我国很多企业重视并得到应用，其在企业的实施对推动企业的信息化建设具有重要的意义。该课程采用课堂讲授、上机实践、讨论相结合的模式进行教学。结合科研成果与企业的实际应用背景，以丰富翔实的实例系统地介绍 PDM 技术的基本理论、基本原理及应用范例，并且通过实地上机的项目实验使学生建立良好的感性认识，从而加深对该技术的透彻了解。

00120181 绿色制造与可持续发展 1 学分 16 学时**Green Manufacturing and Sustainable Development**

本课程是清华大学建设“绿色大学”的重要实践，是绿色文化和绿色科研在制造业上体现与尝试。本课程涉及生态学、资源学、环境学、经济学、管理学和制造科学等诸多学科，是多学科的融合与交叉。本课程

采用视频、图片等生动的教学素材，深入浅出的介绍当前全球所面临的环境、资源和能源危机和可持续发展的现状，使学生了解绿色制造的重要意义和作用，能够将当前全球的可持续发展问题与制造业的发展联系起来，以此为基础通过以案例分析为主的模式介绍绿色设计创新设计方法、清洁生产和再制造技术等方面的科学知识和未来发展趋势，重点培养学生自觉的生态观、资源忧患意识、绿色文化意识和创新思维能力。课程内容包括：当前可持续发展与绿色制造，绿色设计创新方法与案例分析，清洁生产和未来的生态工厂、生态城市、资源化技术和案例分析和绿色产品创新设计。

00120203 集成化 CAD/CAM 3 学分 48 学时

Integrated CAD/CAM

本课程以工作站作为硬件平台，以目前国际上较为流行的大型 CAD/CAM 软件为教学软件，着重从 CAD/CAM 技术的发展、CAD 基础理论、数控加工基础、计算机辅助制造、3C 系统集成(CAD/CAPP/CAM)等方面向学生讲授 CAD/CAM 方面的基础理论与技术及最新发展动态。

00120222 表面工程基础 2 学分 32 学时

Fundamentals of Surface Engineering

世界上的万事万物展现给我们的都是表面，在工程上，表面的性质直接决定和影响着重元器件和装备系统的性能、可靠性和寿命。利用各种方法和技术改变表面的性质从而满足实际需要是表面工程领域的主要任务。

本课程介绍表面处理方法和技术的基本原理和应用。内容包括表面处理的一般概念、表面分析与表征方法、表面改性和涂层技术等。课程教学以课堂讲授、专题讨论以及实验室观摩相结合的方式进行。

00120232 工程生物学基础 2 学分 32 学时

Fundamentals of Engineering Biology

工程生物学这门课程专为具有工程学科专业背景，且对工程学/生命科学交叉学科领域感兴趣的学生开设，课程内容涵盖以下几个方面：1) 细胞生物学和发育生物学基本概念、原理；2) 干细胞生物学基础知识；3) 细胞微环境基本知识；4) 工程学调控细胞命运基本知识-机械应力传导、细胞分化与基因表达调控、结构和理化因素协同调控细胞命运；5) 细胞 3D 打印原理与技术；6) 基于仿生学原理的机械设计和产品设计原理、方法与案例；7) 相关实验操作，包括组织细胞和干细胞的体外培养；显微镜观察细胞、三维细胞结构体的形态、蛋白表达和分布特征；3D 打印技术制备仿生细胞结构体及其表征。

20120012 有限元分析 2 学分 32 学时

Finite Element Analysis

有限元法已经成为科学研究和工程设计中的一个重要数值计算工具，在力学、传热、电磁场、声学等许多领域获得了成功应用。本课程主要讲授以下内容：1) 有限元法的形成过程和基本概念，简介有限元软件和有限元法的工程应用实例，有限元分析的基本步骤。2) 结合弹性力学平面问题介绍建立有限元公式的基本方法，包括单元位移函数、单元分析、整体分析、载荷与约束处理。3) 弹性力学轴对称问题的有限元法。4) 讲授 ANSYS 软件的基本使用方法，应用 ANSYS 软件分析简单的工程问题。5) 等参单元的概念与单元分析。6) 结合稳态传热问题介绍用加权余量建立有限元公式。

20120082 机电控制系统实践 2 学分 32 学时

Designing & developing practice of Mechatronics Control Systems

以“学以致用”为目标，突出“实践”和“研究”环节，以软、硬件训练相结合的方式，针对机电控制系统中的典型环节的开展实践研究，培养学生获取知识、运用知识、产生知识的能力的一门综合实践训练类课程。教师授课为辅，学生自学为主。2—3 名同学为 1 组完成 1 件实践作品，并将相关工作整理成论文，内容包括方案设计、硬件系统、软件系统、功能测试、结论等部分。2/3 的学时用于学生实践作品制作，教师

全程参与并在此过程中及时讨论、解决学生所遇到的实际问题。从而提高学生的自主学习能力、独立思考能力和实践动手能力。

20120103 工程材料 3 学分 48 学时

Engineering Materials

阐述金属、高分子材料、陶瓷材料、复合材料、功能材料等常用工程材料的性能和工程应用，阐明典型机器零件的失效、材料的选择和加工工艺路线制定。

20120143 工程制图基础 3 学分 48 学时

Fundamentals of Engineering Drawing

《工程制图基础》是工程技术基础课程，使学生掌握工程设计表达的基本知识和基本技能，是学习工程设计类后续课程的基础，同时，也是培养空间想象能力和创新思维能力的重要载体。主要内容包括：正投影的基本理论，常用的二维视图表达方法，用于创意与构思的轴测草图，支持现代设计制造方法的三维实体建模和计算机绘图初步。在投影理论的基础上，将二维视图、轴测草图、三维实体模型等典型构思及表达方法有机地结合在一起，将徒手绘图、仪器绘图与计算机绘图结合在一起，以图形表达为核心，形象思维为主线，培养学生工程设计的基本能力和基本素质。

20120152 工程图学基础 2 学分 32 学时

Fundamentals of Engineering Graphics

学习投影基本理论与机械制图基本知识和相关国家标准等；掌握三维实体二维图的表达方法；能够识别尺寸公差、表面粗糙度、部分标准件的图形含义；能阅读简单的零、部件图，了解尺规作图与计算机软件画图的方法。

20120163 机械设计基础(1) 3 学分 48 学时

Fundamentals of Machine Design(1)

内容包括：正投影的基本理论，常用的二维视图表达方法、用于创意与构思的轴测草图、支持现代设计及系统集成的三维实体模型，计算机绘图初步等。在投影理论的基础上，将二维视图、轴测草图、三维实体模型等典型构思及表达方法有机地结合在一起，将徒手绘图、仪器绘图与计算机绘图结合在一起，以图形表达为核心，形象思维为主线，培养学生工程设计的基本能力。根据不同要求，可选讲曲线、曲面，透视图等内容，为机械、土水等专业的后续课打下牢固基础。

20120193 机械设计基础 A(2) 3 学分 48 学时

Fundamentals of Machine Design A(2)

本课程主要介绍机械系统方案设计的过程、设计思想、设计理论与方法，其主要知识点为：机构的运动设计，其中包括机构组成原理，常用机构（连杆机构、凸轮机构、齿轮机构、轮系、间歇运动机构、开式链机构）的类型、特点、功能和运动设计方法，机构的组合方式，组合机构的类型及功能，以及组合机构的设计等；机械的动力设计，主要包括机械的等效动力学模型，机械运转过程中速度波动及其调节方法，刚性转子的平衡设计与平衡试验，平面机构的平衡设计；机械系统方案设计，包括机械产品的设计过程，机械总体方案设计中的设计思想，机械执行系统的功能原理设计、运动规律设计、机构型式设计、系统协调设计、方案评价与决策等。

20120203 机械设计基础 A(3) 3 学分 48 学时

Fundamentals of Machine Design A(3)

机械设计课程通过对典型零部件设计问题的分析，使学生掌握通用零部件的设计原理、方法和机械设计的

一般规律，初步具有机械系统的综合设计能力，树立创新意识，培养机械创新设计能力，培养应用设计资料的能力，了解机械设计理论与方法的最新发展。在机械系统整体分析的基础上，着重分析传动类零件（齿轮传动、蜗杆传动等）支承类零件（轴、滚动轴承）及连接类零件（螺纹连接、轴毂连接等）的工作能力设计及结构设计问题。

20120214 机械设计综合实践 A 4 学分

Machine Design Practice A

讲课和训练的内容包括：经历机械产品的功能、性能以及生产工艺设计的全过程，在概念设计、方案设计、传动与执行设计、结构设计、强度刚度设计、精度设计以及生产工艺设计等方面掌握基本技术和方法讲课（引导学生将所学知识和技术形成系统概念，介绍解决工程实际问题的方法和技能）结合工程性问题，深化并拓展课堂所学内容，解决相对实际的工程问题分阶段训练从市场分析与总结、功能分析与设计目标确定、概念设计、关键技术问题总结、方案设计、关键技术问题攻关、详细设计、加工成形、以及性能评价，直至总结和撰写技术说明书等全过程 运用计算机技术进行设计计算和仿真。

20120232 机械设计综合实践 C 2 学分

Project of Machine Design C

综合运用机械设计基础课程和其它有关先修课程的理论，结合工程实际知识，通过调研、方案论证、机械系统方案设计、机械系统结构设计、编写设计说明书并答辩等环节，培养学生分析和解决一般工程实际问题的能力，并使所学知识得到进一步巩固、深化和扩展。(1)通过综合实践，运用机械设计基础和其它有关先修课程的理论，结合生产实际知识，培养分析和解决一般工程问题和科学研究的能力，并使所学知识得到进一步巩固、深化和扩展；(2) 学习机械设计的一般方法，掌握机械系统方案设计、零部件及整机系统结构设计的设计原理和过程；(3) 进行机械设计基本技能的训练。(4) 团队合作(Team Work)，实现自我价值。

20120244 机械设计综合训练 4 学分

Machine Design Practice

讲课和训练的内容包括：经历机械产品的功能、性能以及生产工艺设计的全过程，在概念设计、方案设计、传动与执行设计、结构设计、强度刚度设计、精度设计以及生产工艺设计等方面掌握基本技术和方法讲课（引导学生将所学知识和技术形成系统概念，介绍解决工程实际问题的方法和技能）结合工程性问题，深化并拓展课堂所学内容，解决相对实际的工程问题分阶段训练从市场分析与总结、功能分析与设计目标确定、概念设计、关键技术问题总结、方案设计、关键技术问题攻关、详细设计、加工成形、以及性能评价，直至总结和撰写技术说明书等全过程 运用计算机技术进行设计计算和仿真。

20120252 机械制图实践 2 学分

Application of Mechanical Graphics

讲授内容：标准件和常用件，表面粗糙度，公差与配合，零件图的绘制与读图，装配图的绘制与读图；零件图与装配图的标注，装配图拆画零件图。实践内容：典型零部件拆装分析，零件图绘制，装配图绘制，计算机绘图应用。

20120273 工程图学 3 学分 48 学时

Engineering Graphics

内容包括：正投影基本理论，制图基本知识，初步掌握计算机绘图和尺规作图基本方法；学习平面体的截断及相贯，三维形体的画法和看图，机件表达方法以及相关国家标准等；尺寸标注、公差，技术要求等，加工工艺基本知识，标准件等；基本掌握零件图和部件图的视图选择，达到会读、画简单的零件图和部件

图。

20120283 机械工程导论 3 学分 48 学时

Introduction to Mechanical Engineering

机械工程导论

(教学大纲具体内容需系里讨论后再确定)

机械工程入门

工程表达基础

计算机辅助三维建模方法

产品设计与制造的一般过程

产品的创意与构思、建模与实现(草图、构型设计、3D 建模、工程表达、3D 打印、工程文件)

30120103 机械系统微机控制 3 学分 48 学时

Micro-Computer Control for Mechanical System

授课内容: 结合国内外机电一体化技术的发展趋势, 将最新的科研成果和工程应用产品实例引入课程, 以教学成果带动科研工作地开展, 以科研成果扩展、完善、充实教学内容。重点介绍常用的单片机(MCU)、数字信号处理器(DSP)、可编程控制器(PLC)等控制器的基本原理和硬件结构、程序设计及软硬件接口配置, 并通过具体机械系统实例介绍微机控制的应用方法、选用原则及调试方法。授课方式: 以学生自主学习、研究实践为主, 教师授课辅导为辅, 每周 3 学时, 1 学时授课, 2 学时课内实验。实验内容: 开设 30 多组基础型、提高型和创新型系列实验, 满足不同层次同学的需求, 努力践行研究型实践教学模式。

30120143 测试与检测技术基础 3 学分 48 学时

Principle of Measuring & Testing Techniques

以机电系统控制和材料成形过程中的检测技术和系统为对象, 围绕测试与检测的基本原理、方法、系统和应用开展教学。授课内容包括: 测试与检测技术概述、测试与检测系统基本原理、测试与检测系统性能分析、无损检测技术、测试与检测系统应用专题等。通过本课程的学习, 使学生掌握测试与检测系统的基本构成、基本原理和方法, 能够进行传感器选择、信号处理电路设计和简单测试系统的构建, 并了解常用材料无损检测技术的物理原理和应用特点。

30120163 控制工程基础 3 学分 48 学时

Basis of Control Engineering

以线性定常系统为对象, 基于经典自动控制理论开展教学。授课内容包括: 自动控制概述、控制系统的动态数学模型、控制系统的时域瞬态分析、控制系统的频率特性、控制系统的稳定性分析、控制系统的误差分析和计算、控制系统的性能分析与校正等。授课实例主要援引机电控制系统。教学实验主要是流体控制系统中的温度控制、压力控制、液位控制、流量控制等。

30120182 英语综合运用训练 2 学分

Training for General Application of English

1、通过英文科普报告、英文原版广播、影视、小说等音像资料进行英语听力、口语训练。2、工程材料、材料技工及冶金方面地基础知识方面的专业外语学习。3、实用英语应用文写作训练包括国际交流信件、科技短文写作。

30120233 制造工程基础 3 学分 48 学时

Fundamentals of Manufacturing Engineering

课程结合前沿制造技术和科研成果，系统全面论述现代制造工程中主要制造技术和制造工程设计的基本原理。主要内容有：金属非金属材料加工性质，压铸成型原理，塑性成形原理，连接与切割原理，金属切削原理，机床、刀具、夹具设计原理，加工表面质量和精度，精密特种加工工艺，以及进行制造工程技术组织的工艺规程设计原理等。课程重视各种制造技术之间的内在联系，着力体现制造工程技术学术概念的系统性和完整性，特别注重阐明必要的基础理论。

30120252 微纳米工程材料 2 学分 32 学时

Materials in Micro/Nano Engineerings

讲授微纳米工程中常用的硅材料、光刻胶和 PDMS 等有机薄膜材料、智能材料和碳纳米材料的结构、性能和用途，为学生从事相关研究和工程开发奠定材料科学和技术方面的基础知识。

30120261 机械工程概论 1 学分 16 学时

Introduction to Mechanical Engineering

介绍机械专业的学习内容，现状及发展前景，并对新世纪工程人员的知识素质要求进行总结讨论。除介绍机械专业的课程设置，学业要求以及专业的发展方向外，本课程还通过对实际工程应用案例的讲述，使学生充分理解当今世界工业发展的趋势，现代制造业对工程人员的知识以及方法论的要求；全面培养学生系统化的研究思路，激发学生创新性思维以及分析解决制造工程实际问题的能力，为今后进一步深入学习机械制造领域的先进技术知识和制定学业、职业发展规划打下良好的基础。并通过这一部分的讲述与讨论，使学生进一步明确现代制造业对于团队协作、领袖素质、沟通能力、系统思维、国际视野等综合素质的要求。

30120271 互换性与技术测量 1 学分 20 学时

Interchangeability and Measurement Technology

《互换性与技术测量》是机械制造及其自动化专业必修的一门主干技术基础课，是联系机械设计和机械制造的纽带，是从基础课过渡到专业课的桥梁。课程以机械及其零件的精度设计和检测原理为主线，结合滚动轴承和圆柱齿轮等典型机械零件，系统学习尺寸公差与配合、形状与位置公差、表面粗糙度的理论及其测量技术。通过本课程的学习，学生能获得机械工程师必须具备的几何量精度设计与检测方面的基本知识和技能，为进一步学习机械制造专业课程和卓越工程培养奠定坚实基础。

30120282 纳米制造与界面科学 2 学分 32 学时

Nanomanufacturing and Interface Science

纳米制造与界面科学是一门跨越物理、化学、材料、信息、生物、机械、医学等多学科的综合领域。材料界面是科学现象发生最集中的区域，也是科学研究经常关注的内容。课程简明扼要介绍界面纳米工程相关的基础知识、基本原理；讲述纳米尺度常见的科学理念和研究方法；展现了纳米尺度下主要的材料制造、表征和加工技术；回顾了纳米技术发展的历史进程和里程碑式的突破事件；结合工程实际案例阐述纳米科技发展对工程领域研究的推动与促进作用。

30120293 制造工程信息技术 3 学分 48 学时

Information Technology of Manufacturing Engineering

课程以制造信息为主线，系统地讲述基于计算机技术、自动化技术、信息技术等制造技术的概念、原理和应用，其内容覆盖了现代制造基础理论和技术方法，制造信息化技术、制造自动化技术、制造系统及管理技术等。学生将通过学习获得现代制造信息技术方面的专业基础知识以及相关实践训练，为深入学习和开展相关领域研究奠定基础。课程通过讲课、习题、案例分析与讨论、系列实验和考试等环节进行教学。

30120304 设计与制造基础实践 4 学分 160 学时**Practice of Design and Manufacturing Fundamentals**

本课程为实践课。主要学习掌握图样表达方法与标准及其在机械设计制造中的运用，能绘制和阅读中等复杂程度的工程图样，并在介绍材料与加工基础知识的基础上，通过动手实践了解铸造、锻造、冲压、焊接、车削、铣削、钻削、磨削、电火花加工、激光加工等材料成形和机械加工方法，通过典型零件的设计与制造了解机械设计制造全过程。

30120313 制造工程基础 A 3 学分 54 学时**Fundamentals of Manufacturing Engineering A**

本课程结合前沿制造技术和科研成果，系统全面论述现代制造工程中主要制造技术和制造工程设计的基本原理。主要内容有：金属切削原理，机床、刀具、夹具设计原理，加工表面质量和精度，以及进行制造工程技术组织的工艺规程设计原理等。通过制造工程基础课程的学习，学生能够系统掌握现代制造工程中重要的工艺原理及制造工程设计的基本原理，掌握这些基本原理之间的有机联系，了解专业新技术和发展趋势，全面培养专业基础能力和专业适应能力，培养创新意识和分析解决制造工程实际问题的能力，为进一步深入学习机械制造领域的先进技术知识和适应不断急剧发展变化的工作性质奠定宽厚的专业理论基础。

30120324 设计与制造(1) 4 学分 80 学时**Design and Manufacturing (1)**

本课程以培养学生机械系统方案创新设计和结构设计能力为目标，以设计为核心，分析计算为设计服务。主要介绍机械系统工程设计方法，机构设计与创新构思方法、过程及理论，常用机械结构设计计算。通过本课程的学习，并结合学生已有的制造工程实践，不仅使学生掌握机械工程设计的基本知识，同时培养学生对设计到制造过程的认识能力和工程设计实践能力。

30120333 材料加工(1) 3 学分 144 学时**Materials Processing (1)**

材料加工是将材料制造成为零部件的过程，在制造业中占有非常重要的地位，是制造技术的重要组成部分。本课程结合成形制造技术的新进展，深入介绍当前广泛应用的材料加工方法的基本原理、主要工艺的特点、缺陷与质量控制以及工艺选择，主要内容包括金属液态成形、金属塑性成形、金属焊接，以及粉末冶金、快速成形与增材制造等一些新发展起来的成形技术等。通过本课程的学习，学生能够较系统地掌握现代材料加工方法（成形制造技术）的原理、特点、质量控制途径及加工方法的选用原则，了解成形制造新技术和发展趋势。

课堂分小班进行讲授，结合案例教学、课堂讨论、以及实验和自学，实现教学目的。

30120343 微纳米工程材料 3 学分 48 学时**Materials in Micro/nano-engineering**

讲授微纳米工程中（以微机电系统为主）所涉及的主要材料的基础知识，为后续课程的学习以及今后从事相关专业和研究工作奠定基础；也会简单介绍微纳加工、微纳器件等相关知识内容。具体大纲如下：

第1章：微纳米工程材料基础（1.1 微纳技术的发展及材料的重要性；1.2 典型微纳系统中的材料；1.3 化学元素周期表与材料的分类；1.4 材料的结构：晶体与非晶体）

第2章：材料的基本性质（2.1 电磁性能；2.2 光学性能；2.3 力学性能；2.4 热力学性能）

第3章：单晶硅与多晶硅材料（3.1 单晶硅的结构；3.2 硅的硬度和弹性模量；3.3 硅的力学性能的尺寸效应；3.4 硅的压阻效应）

第4章：介电与导电薄膜（4.1 二氧化硅薄膜的制备；4.2 二氧化硅薄膜的用途和性质；4.3 氮化硅薄膜，

碳化硅薄膜；4.4 导电薄膜)

第5章：聚合物薄膜材料（5.1 抗蚀剂的作用和性能；5.2 PMMA；5.3 PDMS；5.3 表面改性膜；5.4 表面吸附膜）

第6章：驱动与传感材料（6.1 压电铁电材料；6.2 磁致伸缩材料；6.3 电磁流变材料；6.4 智能高分子材料；6.5 形状记忆合金）

第7章：碳纳米材料（7.1 碳-碳键的类型；7.2 金刚石与类金刚石膜；7.3 碳纳米管；7.4 石墨烯）

第8章：实验课。利用现有的微加工条件（匀胶、烘胶、光刻、显影和湿法腐蚀台），学生自己动手加工一些简单的硅微结构器件，以获得材料和工艺的感性知识，培养动手能力。

另：根据讲授内容、布置作业，对作业情况进行评述和组织讨论；穿插学生报告、课堂专题讨论等。

30120354 机电系统设计实践 4 学分 200 学时

Mechatronic System Design Practice

本课程以自动寻地小车与多自由度机械手等典型机电系统为对象，综合运用机械设计、力学、电工电子、计算机测量与控制等基础课程和其它有关先修课程的理论，结合工程实际知识，使用机械设计与分析以及控制系统仿真等软件工具，通过调研、需求分析、机电系统方案设计、机械系统三维设计与有限元分析、控制电路硬件设计、控制软件编码、系统综合调试与测试、编写设计说明书并答辩等环节，培养学生系统性分析和解决工程实际问题的能力，并使所学知识得到进一步巩固、深化和扩展，并培养学生团队合作精神以及实现自我价值。

40120042 液压传动及控制 2 学分 32 学时

Hydraulic Transmission and Control

内容包括液压传动的理论基础、液压元件、液压回路和典型应用系统，以及液压系统设计方法等。重点讲述液压元件、液压回路和系统的工作原理、性能和特点，并通过实验环节加深对液压系统基本原理、结构的理解。

40120092 特种加工工艺 2 学分 32 学时

Special Formation Technology

本课程以熔模精密铸造、消失模铸造为重点讲授内容，同时介绍石膏型铸造、陶瓷型铸造、金属型铸造、压力铸造、低压铸造、半固态铸造、离心铸造等各具特色的成形工艺。通过课堂讲授、观看录像和实验等环节，使同学们掌握各种材料成形工艺的工艺特点、工艺过程、主要工艺参数及应用范围。注重培养和提高学生运用所学基础知识解释、分析、解决实际工程问题的能力。同时，以特种成形工艺的演化历程引导同学培养创新意识，发展创新思维。

40120272 机械系统计算机仿真 2 学分 32 学时

Computer Simulation of Mechanical System

本课程以制造系统建模仿真分析为工程背景介绍离散事件系统仿真的基本原理、仿真方法及工程应用。课程主要内容包括：系统仿真概述；离散事件系统仿真基础；仿真试验方法与结果分析；数据建模方法；随机数与随机变量的产生方法；离散事件系统的建模方法，模型确认；系统分析方法；仿真语言、仿真软件及其应用案例介绍。掌握用基本的系统仿真方法，使用仿真软件 Arena 完成简单制造系统的建模、仿真与分析。

40120312 功率电子技术及应用 2 学分 32 学时

Power Electronic Technology and Its Application

所涉及的内容包括现代功率电子器件的特性及其应用技术、功率变换电路及其控制技术、信号检测及其处理技术、负载特性及其对电能的需求等方面。本课程主要讲授现代功率电子技术的基本原理和典型应用基础。包括现代功率电子器件的特性及应用技术；基本功率变换电路的工作原理、软开关功率变换技术、脉冲宽度调制 (PWM) 控制技术及其典型 PWM 控制 IC；开关电源、不间断电源等电源变换系统；直流电机、交流电机等电机驱动技术；功率变换电路的基本设计方法等。

40120322 人工智能在机械加工中应用 2 学分 32 学时

Application of Artificial Intelligence in Machining

结合机械加工系统的特点，本课程着重介绍专家系统、模糊控制、神经网络的基本原理，系统构建及其在机械加工中的典型应用。目的是使同学掌握专家系统、模糊控制和神经网络等人工智能方法的基本原理，了解相关方法在材料加工工程领域的典型应用，培养针对特定对象合理选择方案和构建系统的基本能力。本课程先介绍人工智能的概述，然后分专家系统、模糊控制和神经网络三个专题，讲授人工智能的基本原理，并以案例为主，介绍其基本应用。在每个专题之后，有一个专题讨论和模拟试验，要求同学就本专题的内容进行综述，重点综述本专题在机械加工领域的应用现状；并通过计算机仿真，练习专题的实现过程。最后，要求提交一个大作业，需要应用到两种以上的人工智能的方法，解决一个实际问题。

40120333 信号处理 3 学分 64 学时

Signal Processing

本课程涉及信号处理基本理论与技术，包括：典型信号时域-频域特征、连续周期信号的傅立叶级数、非周期信号傅立叶变换、Z 变换、拉普拉斯变换、离散傅立叶变换 DFT，FFT 算法、数字 FIR 滤波器设计、数字 IIR 滤波器设计等，现代信号处理部分包括：卡尔曼滤波、维纳滤波器、自适应滤波器、小波变换、盲信号处理等。另外涵盖较多信号处理在专门领域的实例数据：测试系统热噪声信号分析处理、机械结构振动信号分析、转子振动分析、地震波法物探信号处理、测试系统电磁干扰信号分析、超声检测信号处理等。

40120413 生产实习 3 学分 48 学时

Productive practice

实习内容包括以下几个方面：了解机械产品的生产制造过程，特别是铸、压、焊等热加工及相关制造过程。通过深入生产现场及有关技术部门、针对某一具体产品，了解材料加工工艺方法及其工艺过程，典型生产设备的性能用途及产品的质量控制方法。了解企业的生产管理机构和管理方法，对实习所在企业的生产管理、质量管理等有一总体了解。工厂生产主要产品情况，有哪些生产分厂（车间）和部门组成？各起什么作用？主要加工过程，车间生产组织程序，车间平面布置，技术人员的职责与组成。

40120442 材料加工系列实验 2 学分 32 学时

Experiment of Materials Processing

本课程为实验课，实验内容含材料加工原理实验和工艺实验（含综合性研究型实验）两部分。利用机械工程系科研最新设备和成果以及基础工业训练中心的先进教学设备，开设 30 个实验（涉及到液态金属成形、塑性成形、连接技术、热处理、粉末冶金、薄膜技术、激光加工和力学性能测试等），学生选择其中 8~10 个。通过自主设计和实际操作，提高对材料加工原理和材料加工工艺的感性认识，巩固理论知识，提高动手能力，拓宽知识面，培养创新意识，实现因材施教。通过若干组实验数据的综合分析和完成思考题，提高科学报告的撰写能力，为今后学习和研究奠定基础。

40120463 材料加工工艺 3 学分 48 学时

Materials Processing

主要介绍材料加工的一些常用工艺，包括金属液态成形、金属塑性成形技术。主要介绍材料加工的一些常

用工艺，包括金属液态成形、塑性成形、连接、塑料成形、粉末冶金、表面工程及快速成形技术。

40120482 制造系统 2 学分 32 学时

Manufacturing Systems

本课程教学的宗旨为：(1)内容先进、实用，注重系统性和科学性。(2)充实国内外科研和生产两方面的前沿成果，理论联系实际。(3)突出我国制造系统研究、开发和应用的成就。(4)注重提高学生分析问题和解决问题的能力，培养学生的创新精神。课程内容分五个层次：1. 基础理论与总体结构（由第一、二、三、四章组成）：介绍现代制造系统的基本概念、理论基础、体系结构和数学模型；2. 制造系统的分析与综合（包括第五和第六两章）：介绍现代制造系统分析与综合的主要方法和利用计算机对现代制造系统进行分析与设计的新技术；3. 制造系统的计算机管理与控制（由第七章和第八章组成）：介绍现代制造系统管理与控制的核心技术：计划控制、调度控制和过程控制；4. 制造系统优化运行的信息环境（第九章）：讨论制造系统的信息集成，并介绍实现信息集成的关键环节——制造网络和制造数据库系统；5. 应用实例（第十章）：介绍典型国产制造系统的实际案例，阐述解决工程实际问题的方法与过程。

40120492 工业产品造型设计 2 学分 32 学时

Industrial Design on Modeling

以培养工科院校学生的审美能力、工业产品的表现技法和造型设计的创造能力为目的。通过一定的理论学习、作业实践及大量的幻灯教学，学习后可使工科院校学生具有初步的产品造型设计能力，使所设计的产品，具有外形美观、色彩宜人、操作方便的特点。

40120512 机械创新设计 2 学分 32 学时

Innovative Design for Machinery

《机械创新设计》是为机械类和近机类本科生开设的选修课，开设本课程的目的是培养学生的创新意识，提高学生从事创新活动的兴趣与自信心。本课程介绍创造性设计的一般理论与方法，特别是机电产品设计中常用的创新设计方法，并分析一些典型机电系统创新设计的实例。

40120532 液压传动与控制 2 学分 32 学时

Hydraulics

液压传动是流体传动的典型代表。它具有功率密度大，调速范围广，便于实现自动控制等优点，广泛地应用于国民经济的各种行业。尤其在大功率、高速、大推力、高精度机械的驱动系统中，液压传动是其它传动方式无法代替的。液压伺服系统是一种液压自动控制系统。除了液压系统的特点外，还具有自动控制系统的性能。

40120542 数字控制技术 2 学分 32 学时

Numerical Control Technology

利用计算机控制、电气传动、伺服驱动和传感器等技术实现制造装备的自动化，完成先进制造工艺和流程的信息化，体现制造自动化专业的特色。系统学习机床数控系统的体系结构、伺服驱动和控制原理，揭示信息和控制技术与制造技术的内在关系。课程特别注重理论与实践的结合，配合理论教学提供了现代化的实践环境，为全面提高机械类学生综合应用运动控制、轨迹插补、伺服驱动、PLC、CAD/CAM 等数控技术进行创新设计提供了硬件保证，适应并推动制造信息化发展的需要。

40120552 绿色制造概论 2 学分 32 学时

Green Manufacturing

绿色制造是一种可持续发展的先进制造模式，它强调在产品生命周期全过程中，通过采用各种先进的技术

和管理手段,使得对环境和人体健康的负面影响极小,资源和能源的利用率极高,经济地实现产品的“绿色”特性,并最终提高企业的经济效益和社会效益。

40120562 机器人技术与应用 2 学分 32 学时

Robotic Technology and Application

课程性质:本科专业选修课课程内容:主要讲授机器人基础理论与技术,及其工程应用,包括:机器人的历史与发展,基本概念和分类,结构组成及其功能,运动学和动力学建模基本方法,机器人的设计、控制、感知和智能技术基础,机器人在制造和非制造环境等方面的工程应用,并结合机器人的结构设计、轨迹规划、运动控制等内容开展实验教学和课程讨论。

40120572 生产系统规划与设计 2 学分 32 学时

Design of Production Systems

生产系统的规划与设计主要内容:生产系统内涵和设计方法,怎样从战略角度去分析和设计生产系统。重点学习产品设计与工艺选择对生产系统的影响;工厂布置,生产能力和工厂选址的方法及其重要性;工作设计如何影响生产系统的运作;生产系统的改善和创新等。

40120583 现代设计技术 3 学分 48 学时

Advanced Design Technology

课程主要包括两部分:1、人一环境一社会的系统论方法和技术,包括:人机工程学为基础的产品设计准则与方法(基于人机工程的产品设计和用于人体的产品设计),面向绿色、制造及并行设计等技术的基本概念,设计中的知识产权及其专利申请。2、以计算机技术和信息技术为平台的现代设计技术:包括:计算机辅助创新(概念)设计技术(TRIZ 理论及其应用),计算机辅助设计基础(有限元数学建模),设计工具(Ansys)及其应用,以及虚拟产品开发技术(仿真技术)简介。

40120592 微纳制造导论 2 学分 32 学时

Introduction to Micro & Nano Manufacturing

重点内容为应用于 MEMS 的硅微细加工技术,同时包括非硅微细加工技术。硅微细加工内容涉及光刻技术、氧化、掺杂、物理与化学汽相沉积、湿法与干法刻蚀等。非硅微细加工涉及 LIGA 工艺和非光刻的特种微细加工,特种微细加工包括微细电火花加工、微细电化学加工、微细激光加工以及微细机械加工等。另外,内容包含微器件的封装及微操作装配、典型 MEMS 集成制造工艺以及纳米加工技术的简要介绍。

40120602 机电系统专题实验 2 学分 48 学时

Special Experiments of Electromechanical System

课程共包括若干涉及机械制造专业知识的专题实验,实验包括金属切削过程基本知识、组合夹具设计组装、特种加工知识、数控系统和机器人的编程操作、流体传动与控制知识,可训练学生独立设计实验的能力和实际动手操作技能。

40120622 制造装备设计与实践 2 学分 32 学时

Design and Practice of Manufacturing Equipments

本课程以机器人、数控机床、数控运动平台等典型制造制备为对象,通过学习和动手实践,完成装备的设计、调试与性能测试。主要教学内容包括:制造装备需求分析与总体设计、机械系统三维设计与有限元分析、典型零件结构及其工艺设计、控制系统设计与实践、装备性能测试。本课程着眼于学生制造装备设计能力的培养和工程基本训练,强调学生对于知识的综合应用训练。

40120632 特种加工 2 学分 32 学时

Non-traditional Machining

特种加工是高端制造的重要组成部分，是难加工材料的主要加工方法，也是机械学科学学生需要了解的一门专业课程。课程主要讲述电火花成形加工，电火花线切割加工，电化学加工，激光加工，电子束离子束加工，超声加工，快速成形等各种特种加工方法的基本原理，基本设备，工艺规律，工艺特点以及国内外的发展现状。并通过应用实例，加工实验，工厂参观等各种教学方法丰富教学内容，提高学生对各种特种加工方法的感性和理性认识，达到学生了解和掌握特种加工方法的目的。

40120642 制造工程综合实践 2 学分 64 学时

Comprehensive Practice of Manufacturing Engineering

首先给出机械系统（汽车发动机缸体，机床主动传动系统等具体功能部件）的基本功能，针对所能实现的功能，进行组件的设计、制造、测量、装配。本实验重点是后三个环节，其中制造以冷加工为主，结合其他加工设备（如金刚石镜面车削，微细孔加工，线切割，并联机床和 3D 打印等）自由选择制造方法。

40120652 精密和超精密加工技术 2 学分 32 学时

Precision and Ultra-precision Manufacturing Technology

本课程介绍现代精密和超精密加工技术的基本原理和方法。包括：超精密切削与金刚石刀具、精密磨削和超精密磨削、精密加工中的测量技术、在线检测与误差补偿技术、精密磨削与抛光、微细加工技术、精密和超精密加工的外部支撑环境、纳米技术和相关专题报告。

40120663 机械材料学 3 学分 48 学时

Mechanical Materials

本课程是成形制造方向的材料类提高课程，目的是要让学生深入了解材料的结构、相变、范性变形、缺陷、断裂理论、实用检测技术等专业知识，全面掌握工程材料在实际应用中的关键要素，为所培养的未来机械工程师奠定坚实的材料科学基础。本课程的教学重点是晶体结构、相图及相变原理、位错理论、以及断裂理论。