

工业工程系

00160032 跨学科系统集成设计挑战 2 学分 80 学时

Inter-disciplinary System-Integration Design Challenge

在 4 天高密度的学习活动中，体验复杂系统的设计实施与工程项目的管理运营过程；

检验管理者与工程师应具备的素质；

感受清华人的刻苦耐劳；

享受学生的知性生活；

挑战新鲜人的学习潜力。

00160062 工业生产管理概论 2 学分 32 学时

Introduction to Industrial Production Management

本课程旨在帮助清华工科学生弥补管理知识与能力的短板，培养基础的管理素质，为将来职业生涯中走向管理岗位奠定基础。

工业生产管理的对象，是一般性的工业生产系统与过程。本课程将带领同学们全面、系统地分析工业生产系统的各个侧面以及生产运营管理的详细流程，以效率、质量、成本、服务为导向，优化生产系统设计，使生产系统精益化运行。

本课程教授的主要内容包括：企业生产运营战略，市场对产品需求的预测，新产品研发过程的管理，企业生产能力规模的决策规划，生产工艺选择与设施布置，生产作业的工作系统设计，生产设施选址规划，质量管理与控制，库存管理的原理与方法，综合计划与主生产计划制订，物料需求计划分解计算，详细生产作业计划、调度与控制，项目管理，精益生产方式，供应链管理。

本课程的一大特色是系列化装配生产实验，为同学们亲身感受工业生产管理的方方面面，提供了一个“体验式学习”的平台。实验将在工业工程系与麦肯锡公司合作建设的“中国模范工厂”中进行，以“做中学（Learning by doing）”的教学理念，让同学们自行主导实验过程，深刻理解生产管理的原理与方法，并使用先进的生产管理技术与工具。同学们将自主选择喜欢的产品，从产品功能与结构分析入手，制订装配工艺，测量作业工时，规划生产线布局，设定人员分工，平衡装配节拍，控制生产质量，管理物料供应，进行多品种大批量的流水线式生产，还将体验各种先进的生产运行模式。

00160073 全球创新战略 3 学分 48 学时

Global Innovation Strategy

全球创新战略课程是在当前产业重组、信息高度互通、人才灵活重组的时代背景下提出一门面向本科生的课程。该课程将融合全球教学资源，为学生提供创新机会识别、产业分析、个人职业生涯规划、创新战略报告等多角度学习机会。

全球创新战略课程将通过挑战式任务，引导学生自主选题，作为研究全球创新战略的背景，在进行理论学习的同时，同各国学生一起进行充分的全球产业调研，最终结合选题及个人发展规划，撰写战略分析报告。

在本项目支持下，课程将重点开发如下几个环节的相关内容：

1. 全球创新理论与实践案例

信息时代下最新的典型创新案例，对了解创新战略规划具有极强的参考意义。同时课程教师需要结合历史发展、重大事件等内容，进一步系统性地讲解基本概念及知识。

2. 自主选题下的研讨环节

学生根据个人兴趣，组成团队并自主选择一个题目，作为深入研究创新战略的背景。例如电动汽车行业、快速成型制造产业、新能源技术等。这些内容需要同国际学生一同进行探讨，了解不同国际、不同地缘背景下，行业发展的条件、制约因素等。同时，学生需要结合当地调研考察、探求本地社会中的实际情况。

这些教学资源的联络，需要在本项目支持下预先进行准备。

3. 全球性调研及实践

在条件允许的情况下，课程师生可以进行一周左右的跨国调研及实践，通过了解当今具有代表性的创新基地、例如美国硅谷、以色列海法、德国亚琛等。通过与当地师生、产业界人士进行交流，清华学生可以验证课堂学习及本地调研产生的初步结论，并更为密切地结合全球不同文化下的背景，进行创新战略规划设计。

10160013 超越学科的认知基础 3 学分 48 学时

The Cognitive Foundation of Trans-Disciplinary Studies

本课程是由新雅书院建议开发。这是第一次以四个不同学院、分属不同学科的同学为参与对象的一门课程，初期来自自钱学森力学班、法学院、建筑学院和生命学院的本科生为主。因此，本课程将以跨学科的认知基础为主题，让不同学科背景的同学能从各自的基础认知架构出发，帮助其他学科的同学，共同凝聚一个可以从不同视角相互支撑或相互挑战的学习内容。

教学过程中，同学和老师将共同参与完成分布式数字出版 workflow，从而使同学能体验到群体合作开发及累积知识的现代求学方式。建立在基础的知识体系之上，同学与老师的共同讨论将不断增添及修正课堂内容，从而让这门课程能够不断地自我完善。

本课程将涉及以下几个相关学科的内容：量子非定域(Non-Local)的物理现象、互联网技术的分布式架构、法学理论中的分布式公正性(Distributive Justice)、生命科学和建筑学院的设计思维。

30160012 工业工程概论 2 学分 32 学时

Introduction to Industrial Engineering

Introduction of difference and definition of engineering disciplines; use of problem solving methods by engineers, as building-up of high performance team, innovative thinking; and ethics and social responsibilities of engineers. Historical development and future trends of the profession, definition of IE, IE curriculum, what is system design, IE career and roles in industry, logistics industries and system, facility planning, material handling, manufacturing industries, mode of production system, production planning and control.

30160023 运筹学(1)(确定性方法) 3 学分 48 学时

Operations Research(1)

本课程将讲授常见的确定性运筹学问题的建模和求解方法，以及运筹算法的基本性质。内容包括运筹学的基本概念；线性规划模型和单纯形算法；线性规划的灵敏度分析和对偶理论；整数规划的割平面方法和分支定界法；非线性规划的求解方法和最优性条件；确定性动态规划的模型和算法；线性规划的专题介绍（包括修正单纯形算法，列生成技术，分解算法，有界变量算法以及内点算法）。

30160103 概率论与应用统计学 3 学分 48 学时

Applied Statistics and Probability for Engineers

概率论与统计学是一门研究随机现象统计规律性的基础课，为重要的数学分支之一，其应用已普及经济、科技、教育、管理和军事等方面。本课程以讲述概率论和统计学的基本理论知识为主，结合实例教授基本的统计分析方法，并简单介绍 SAS, Excel 等统计软件的使用方法，为运筹学、统计学、实验设计、质量控制等课程奠定理论基础。通过本课程的学习，使学生掌握处理随机现象的基本理论和方法，并且掌握一定的分析问题和解决实际问题的能力。本课程的主要内容包括：概率论的基本概念；随机变量的分布及其数字特征；多维随机变量及其分布；大数定律与中心极限定理；随机抽样及样本的数学描述与图形表达；参数的点估计与区间估计方法；假设检验；单因素试验的方差分析；相关分析与回归分析等等。

30160112 管理学基础 2 学分 32 学时**Essentials of Management**

管理学所研究的是一般意义上的管理，是从具体领域的管理中抽象出来，并反映具体领域中普遍适用的规律。本课程为管理学的概论，主要讲述古典和当代管理理论、方法和应用，重点是管理学中的基本概念、环境分析、计划与战略、组织、激励、领导等内容。通过本课程的学习，不但可以掌握有关管理的基本知识，树立科学管理的思维方式，为今后的更深入地学习和研究管理学打下基础，还可以帮助提高分析和决策能力，具备一定的应用所学知识进行管理实践的能力。

30160133 制造工程概论 3 学分 48 学时**Fundamentals of Modern Manufacturing**

本课程内容包括材料可续，金属铸造工艺和设备，成形工艺何设备，机加工工艺和机床，微电子设备的制造何微制造，连接工艺和设备，表明处理技术，工程测量和设备等。

30160162 运筹学（2）（应用随机模型） 2 学分 32 学时**Operations Research(2)**

回顾概率论基础知识，介绍随机过程基本概念，随机系统建模方法，离散时间马尔科夫模型的瞬态解、占时比例分布、极限分布和成本模型的分析，连续时间马尔科夫模型的瞬态解、占时比例分布、极限分布和成本模型的分析，一般化马尔科夫模型的更新过程、累积过程和半马尔科夫过程的分析，生灭过程类型的排队系统、M/G/1 及 G/M/1 排队系统和 Jackson 排队网络的介绍，随机系统的最优设计，随机系统的最优控制。

30160172 基础工业工程实践 2 学分 学时**Basic Industrial Engineering Skills**

如何对系统中的操作、作业流程、工作时间与效率、奖工制度等予以有系统地改善，订定各项作业标准，以提升并确保整体系统的效率。

30160182 数据库原理 2 学分 32 学时**Database Concepts**

内容主要为数据模型、关系模型、基于对象的系统和 XML、数据存储和检索、事务处理、数据库系统体系结构等方面的内容。

30160192 数据结构与算法分析 2 学分 32 学时**Data Structure and Algorithm Analysis**

重点内容为队列、栈、树等数据结构、基于这些数据结构上的操作，以及排序、图论算法、贪心、分治、动态规划等算法及时空复杂度的分析。

40160052 设施规划及物流分析 2 学分 32 学时**Facilities Planning and Material Flow Analysis**

本课程是为培养工业工程人才适应各类工业设施及服务设施的规划、设计及改善的需要而设置的。主要内容围绕工业及服务设施规划展开，包括设施的需求分析，设施选址战略及方法，布局设计的传统及现代方法，物料搬运系统设计。

40160092 生产计划与控制 2 学分 32 学时

Production Planning and Control

本课程首先讨论生产战略与竞争优势问题，并介绍产品与工艺生命周期、学习曲线、能力增长策略理论在生产战略中的应用。在预测方面，分别介绍运用定性和定量方法预测市场需求的方法与工具。在综合计划部分，讨论在生产能力与波动的需求之间进行平衡的方法。在库存控制理论部分，分别针对确定性需求和不确定性需求，讨论了确定订货量、再订货点或订货周期的方法，并讨论了有批量折扣时的订货策略和 ABC 分类的物料控制方法。在物料需求计划方面，讨论分解计算和确定生产批量的算法。在作业调度方面，介绍调度的目标和常用的原则，并介绍了常用的调度算法，分别涉及静态和动态、确定性和随机性调度问题。在讨论准时制生产方式的部分，介绍准时制出现的背景、原理和操作方式，并讨论快速生产转换、自主质量控制、柔性生产设施等实现准时制的必要条件。最后介绍约束理论，讨论如何确定生产系统中的瓶颈，并围绕瓶颈安排同步生产的方法。

40160183 生产自动化与制造系统 3 学分 48 学时**Production Automation and Manufacturing Systems**

Introduction to industrial automation and control technologies, including fundamentals of industrial control systems, numerical control, industrial robot, and PLC. Introduction and analysis of the design and operation of manufacturing systems, including models applied to design, analyze, operate, and control manufacturing systems. Emphasis will be placed on flow line and cellular unit models, as well as applied system planning.

40160192 安全工程 2 学分 32 学时**Safety Engineering**

本课程讲授安全管理与工程的基本理论和方法，主要内容包括工业安全的基本概念、安全法规、危险源的识别与控制、安全分析、安全管理以及各种特定的工业安全问题。授课形式以课堂讲授为主，辅以专题大作业和自学报告。

40160203 质量控制与质量管理 3 学分 48 学时**Quality Control and Management**

质量管理介绍，质量的定义及其演化，统计质量控制的发展质量决策的经济因素，质量管理模式与问题解决统计过程控制及控制图，均值极差图，均值标准差图 单值移动极差图，不合格品率控制图，不合格品数控制图不合格数控制图其他控制图过程能力及过程改善科学抽样寿命试验接受抽样。

40160282 项目管理原理与实践 2 学分 32 学时**Project Management**

培养复合型人才是现代教育的一个基本目标，所谓复合型人才就是要懂得专业知识，也懂得如何进行管理，如何通过团队的方式来从事现代社会的各种研究、工程及社会活动。项目管理就是提供一个最基本的关于管理的学习与实践的课程。可以说，项目管理是未来企业经营中的一个重要管理模式，是工程师从事以团队工作方式为主的科学研究与工程实施所必备的基础知识与技能，也是任何一个专业所应具有的知识。了解项目的知识，不仅涉及到团队的工作方式，也关系到个人的工作与能力的培养，涉及到问题的发现、解决的一般方法，更主要是学会运用规划的方法来管理日常的研究与工作。通过本课程的学习，学生可以了解到基本管理知识，并以项目为对象，学习和实践管理中所涉及到的规划、组织、协调、控制、反馈各种功能活动，通过理论、方法与工具的学习，了解到项目这个最小的管理单元所需要的各种管理方法与技巧，以及常用的项目沟通方式。

40160323 人因工程基础 3 学分 48 学时

Fundamentals of Human Factors

了解各类人群在完成各类工作时的工作能力和对工作环境和工作对象的技术要求。主要内容包括：人因与工作系统，人因研究方法学，信息输入与处理过程，文本、图形、符号和代码，动态信息的视觉显示，听觉、触觉和味觉呈现，体力工作和手工物料搬运，系统中的人工控制，控制与数据输入设备，手工工具和设备，应用人体测量与工作地设计，空间部件安排，工作环境照明、温湿度、噪音和震动，人因与驾驶安全，系统设计中的人因学问题。对动作时间分析进行练习，对人体生理因素和环境因素进行测量实验，并据此对某工作地或产品进行优化设计。

40160343 交通系统规划与控制 3 学分 48 学时**Traffic Systems Planning and Control**

本课程主要讲授交通系统分析的基本方法，分为三个模块讲授：需求建模，网络分析，系统优化。在需求建模里，主要讲授经典的离散选择模型，包括 MNL，NL，极大似然估计，贝叶斯估计，选择实验设计等内容。在网络分析里，主要讲授交通网络建模的方法。在系统优化里，主要讲授整数规划问题在交通系统中的应用。

40160402 服务运作管理 2 学分 32 学时**Service Operations Management**

服务与经济服务经济社会、体验经济、服务质量、服务战略构建服务企业服务开发、流程设计、设施设计和布局、服务接触、互联网服务运营管理需求预测、排队管理、能力规划、服务供应链迈向世界级的服务企业竞争力、持续生产力、质量改进、成长和扩张

40160413 现代人因工程 3 学分 48 学时**Modern Human Factors**

本课程主要有两个目的。第一个目的是在工作或其它活动中，如何增加效力和效率，包括增加使用的便利性，减少错误率，增加生产力等等。第二个目的是增加特定的对人有益的指标，包括增加安全性，减少疲劳度和压力，增加舒适度，增加使用者的接受度，工作满意度，乃至提高生活品质等。人因工程的研究方法是对包含人的能力，局限，特征，行为，动机等相关知识领域的一个系统的应用。其目的是设计人使用的事物或流程以及其使用的环境。这个过程涉及了为揭示人本身及人对事物或环境的反应等相关知识所进行的科学的调查及研究。

40160423 物流网络系统规划 3 学分 48 学时**Distribution Network Planning**

本课程主要讲授企业配送系统的设计及运作管理。课程主要分为三个层次：概念层次、模型层次、应用层次。概念涵盖现代物流及供应链管理的集成理念、延迟战略、运输模式、价格条款等；模型包括连续选址模型（重心法、中值模型）、离散选址模型（覆盖模型、P 中值模型）、运输模型及算法、车辆路径模型（VRP）及算法、仓储储位分配模型及算法；应用方面主要通过案例学习以及配送项目设计掌握从信息分析、订单处理到综合运用各种物流模型的能力。

40160532 可靠性工程与设备管理 2 学分 32 学时**Reliability Engineering and Equipment Management**

主要学习可靠性工程概念、模型和方法，维修计划和设备管理等内容，掌握安全和成本的综合决策

40160573 现代制造系统概论及实验 3 学分 48 学时**Introduction to Modern Manufacturing System and Its Experiment**

采用讲课和上机实验等方式概要介绍现代制造系统的主要内容，包括机械、CAD、CAPP、CAM 及数控技术、仿真技术、物流系统、柔性制造系统、计算机集成制造系统等先进制造技术，使学生对现代制造系统有一个全面的系统的了解。

40160614 工业工程课程设计 4 学分 128 学时

Industrial Engineering Project

本课程将围绕两个题目，即“工厂设计”和“物流园区规划”，要求学生充分利用所学的基础知识及专业知识，完成相关的设计工作。

40160622 建模与仿真 2 学分 32 学时

Modeling and Simulation

本课程首先介绍针对生产、物流与服务运作等系统进行离散动态随机仿真的基本方法与原理，介绍在计算机上进行系统仿真时所用的数据存储与处理方式，以及一种典型的仿真语言 simlib。然后讨论仿真软件应该具有的基本功能与特征、选择软件的注意方面，并就模型的致效、致信与适度细化给出了原则与方法。在仿真输入分析方面，介绍拟合输入数据概率分布类型与参数，并进行拟合优度检验的理论，并研究随机数与随机变量产生的算法。在输出分析部分，考虑仿真输出随机过程的瞬态、稳态特性以及初始条件的影响，介绍估计系统特性的方法与工具。最后以典型的制造系统为例，介绍仿真应用的方式和应当注意的问题。

40160632 需求与库存管理 2 学分 32 学时

Demand and Inventory Management

本课程将介绍预测方法和库存系统管理方法，包括需求预测、库存计划和控制问题。我们将讨论基于确定和随机情形的多种基本库存控制问题，如：EOQ 模型及其多种变形，报童模型、以及不同库存策略的安全库存问题等。

40160652 物流与供应链管理 2 学分 32 学时

Logistics & Supply Chain Management

本课程将介绍供应链管理中的问题与技术，主要着重于物流与供应链管理的分析与网络设计，包括需求管理，库存管理，物流网络设计，供应链风险等，同时还将介绍供应链管理中的前沿问题。

40160662 管理信息系统 2 学分 32 学时

Management Information Systems

主要包括：计算相关知识（算法、数据库及其应用、网络等），管理相关知识（管理基本知识、业务流程、知识管理）、系统工程相关知识（系统开发方法、系统分析与设计工具），应用（主要是掌握运用数据库技术及相关的计算技术解决日常工作与学习中的管理性问题）。

40160675 工业工程生产实践 5 学分 200 学时

Junior Year Practicum in Industrial Engineering

本课程由两个阶段组成。第一阶段：生产现场岗位操作。学生在实践企业经过安全培训和技能培训后，分配到典型的工作岗位上，结合物流生产的实际，进行生产一线岗位操作。学生会被安排轮换不同的工种、工位，以全面真实地了解工业系统的组成和各部分的功能，充分体验工业生产的过程，并且学会观察工业系统中存在的突出问题，利用所学的专业知识，初步确定分析问题和解决问题的研究方案。

第二阶段：生产现场问题诊断和专题改善。学生在完成生产一线岗位操作和了解工业系统的组成、各部分功能的基础上，观察工业系统的运作流程，并收集数据，判断、描述工业系统中存在的突出问题，利用所

学的专业知识，针对工业系统存在的问题和观察到的不合理现象，确定分析问题和解决问题的研究方案。对工业系统的简化模型进行分析计算，找出问题出现的原因，并提出改善系统的解决方案。最后，对提出的方案进行适时实地的实施，通过方案的绩效评价分析，进一步优化工业系统的性能。

40160682 用户体验设计 2 学分 32 学时

User Experience Design

课程内容为产品与服务的用户体验设计，包括基本概念与设计技术。本课程要求动手实作，注重人如何与产品和服务系统交互。