**《工业系统基础》**

**工业制造系统沙盘单元教学大纲**

【案例目标】

通过智能工厂沙盘，了解常见制造业系统中的主要环节

了解工厂布局的主要形式及其利弊

了解系统效率优化的基本原理

* 生产线布局对效率的影响
* 局部最优与全局最优的关系

讨论未来提高制造业系统效率的途径

* 自动化(无人化)的利与弊

讨论提高制造业系统效率的意义

* 效率、成本、节能与环保

【具备条件】

实体沙盘套件（Makeblock、乐高、乐智机器人）

【参考书目】

1. 制造工程与技术，S. Kalpakjian，S.R. Schmid，清华大学出版社；
2. 工厂物理学——制造企业管理基础，W.J. Hopp，M.L. Spearman，清华大学出版社；
3. 生产与运作分析，S. Nahmias，清华大学出版社；
4. 方法、标准与作业设计， B. Niebel，A. Freivalds，清华大学出版社；
5. 自动化、生产系统与计算机集成制造，M.P. Groover，清华大学出版社；
6. 仿真建模与分析，A.M. Law，清华大学出版社。

【知识背景】（学生根据方向分为3个小组分别准备）

离散产品生产系统的基本组成（原材料仓库、生产单元、在制品仓库、物料运输、成品仓库等）

工业系统设计需要考虑的要素（物料流动、人员走动、生产节拍等）

不同类型产品的用户需求一般体现在哪些方面？（交付时间、产品质量、规格定制化等）

【讨论议题】

生产制造系统中，是每个环节的完成速度越快越好吗？

多变的用户需求对制造系统提出了什么新的挑战？

互联网+如何帮助制造系统应对日益提升的用户需求？

【教学安排】

1. 制造系统引言。2课时
   1. 授课：制造系统的定义。通过案例，对发展现状及未来发展趋势进行初步了解；
   2. 实践：系统搭建小组分组，布置任务；
   3. 授课：学习如何编写MediaWiki在线百科；
   4. 小作业：阅读材料，描述手机/手提包/汽车/罐装饮料的生产制造过程。
2. 知识学习与实践：4课时
   1. 研讨：手机和汽车是如何制造的？
   2. 授课：认识常见的生产制造设备、物料运输设备、仓储设备；
   3. 实践，内容包含：
      * 田野调查：参观训练中心拥有的工业系统常见组成部分；
      * 由学生讨论确定工业系统沙盘的组件；
      * 熟悉机器人、货架、传送带等组建。
   4. 小作业：上传学习内容至Wiki；制作PPT介绍搭建系统的组成部分和系统结构。
3. 制造系统搭建：2课时
   1. 实践：小组展示；
   2. 授课：介绍制造系统的主要布局形式及特点，改善方法与工具，信息系统与未来制造；
   3. 实践：搭建制造系统沙盘。
   4. 期末作业：学生进行总结分析，拓展思路，运用各种技术，编写一份系统的未来现代化的管理运行模式，提高效率，降低企业成本的实施方案，以及对社会工程方面、经济方面的影响报告。
4. 生产制造系统沙盘推演：4课时
   1. 实践：继续搭建沙盘，计算系统主要参数。
   2. 研讨：哪些因素对生产线效率产生怎样的影响；

分析比较局部速度提高对整体节拍对影响；

* 1. 授课：影像制造系统效率的因素；
  2. 实践：流程重组对系统效率的影响。
  3. 期末作业：继续完成，并准备PPT展示。

1. 总结与展示：2学时
   1. 实践：小组展示与总结。

【其他】

配备人员：王德宇（课程讨论），陈凯（工厂沙盘设计），罗勇、章鹏飞（沙盘维护）