

# 《化学反应工程》教学大纲

## 一、课程与任课教师基本信息

课程名称：化学反应工程	课程类别：必修课 <input checked="" type="checkbox"/> 选修课 <input type="checkbox"/>
总学时/周学时/学分：48	其中实验（实训、讨论等）学时：
授课时间：周一下午 7-9 节	授课地点：12L 203
开课单位：能源与化工系	适用专业班级：化学工程与工艺 2013 级
任课（/助课）教师姓名：傅小波	职称：副教授
联系电话：	Email：
答疑时间、地点与方式：17 周周一下午，12L 203	

## 二、课程简介

“化学反应工程”是以无机化工、有机化工、煤化工和石油化工生产过程中的化学加工过程为背景，按化学反应与动量、热量、质量传递相互作用的共性归纳综合的宏观反应过程；是将化学反应原理与反应设备相结合的一门学科；本课程是化工相关专业的专业基础课，属于专业必修课。

## 三、课程目标

结合专业培养目标，提出本课程要达到的目标。这些目标包括：

1、知识与技能目标：培养学生用自然科学的原理考察、解释和处理工程实践问题；使学生掌握化学反应工程学科的理论体系、研究方法，了解学科前沿；应用理论推演和实验研究工业反应过程的规律而建立数学模拟结合工程实践的经验应用于工程设计和放大。

2、过程与方法目标：通过本课程的学习，学生可具备：1. 从全局的角度，思考问题、解决问题的意识；2. 熟悉反应工程基本内容的能力；3. 熟练运用“三传一反”基本方程式，求解理想反应器模型的能力；4. 能注重研究内容，抓住研究思路，掌握共性规律的能力；5. 运用工程分析方法，解决工程问题的能力。

3、情感、态度与价值观发展目标：在课程学习的同时，结合课程突显的规律，与价值观的培养相结合，使学生在知识体系的同时，思考人生是否是一反应过程，让学生具有正确的价值观。

## 四、与前后课程的联系（宋体，小四，粗体）

需要先学习专业基础课，如无机化学、化工原理（三传）、化工热力学、物理化学等

## 五、教材选用与参考书（宋体，小四，粗体）

### 1、选用教材：

《化学反应工程》 郭锴等主编， 化学工业出版社

### 2、推荐参考书：

1. Chemical Reaction Engineering ( 化学反应工程 (第三版)， 国外名校名

著，英文原版教材)，化学工业出版社。

2. 化学反应工程（第三版） 陈甘棠主编 化学工业出版社。

3. 化学反应工程原理 张濂、许志美、袁向前编著 华东理工大学出版社。

4. 反应工程（第二版） 李绍芬主编 化学工业出版社

## 六、课程进度表

表 1 理论教学进程表

周次	教学主题	要点与重点	要求	学时
1	绪论	介绍化学反应工程基础	了解化学反应动力学与传递现象之间的影响关系	3
2	均相单一反应动力学和理想反应器	均相单一反应动力学和理想反应器	掌握动力学的建立方法，以及三种理想反应器的设计方程及各自特点	3
3-4	复合反应及反应器选型	复合反应动力学和反应器组合	掌握复合反应的特点，了解选择性概念，了解反应器的组合及选择	6
5-6	非理想流动反应器	非理想流动反应器	了解停留时间分布、返混等概念，了解非理想流动反应器的三种数学模型	6
7-8	气固相催化反应本征动力学	气固相催化反应本征动力学	学会本征动力学的建立与推导，定态近似与速率控制步奏	6
9-10	气固相催化反应宏观动力学	气固相催化反应宏观动力学	了解宏观反应动力学与本征动力学的区别，掌握效率因子、西勒模数等概念	6
11-12	气固相催化反应固定床反应器	固定床反应器	了解固定床反应中传热、传质及动量传递的特性	6
13-14	气固相催化反应流化床反应器	流化床反应器	了解流化床反应中传热、传质及动量传递的特性	5
14-16	气液反应过程与反应器	气液反应过程与反应器	了解气液反应器的特点，双模理论，以及八田指数等	5
16	反应器的热稳定性和参数灵敏性	反应器的热稳定性和参数灵敏性	了解反应过程中安全的重要性，两种典型反应器的热稳定性	2

## 七、教学方法

本课程主要为理论教学，主要通过启发式和案例式教学方法

## 八、对学生学习的总体要求

1、学习本课程的方法、策略及教育资源的利用。

学生学完本课程后，能对反应器内三传现象和化学反应速率之间的相互作用有深厚的理解，掌握依靠数学模型方法对反应器分析的基本原理。能够建立反映反应器基本特征的数学模型。能够对等温操作的理想反应器进行体积设计；正确认识反应器流动模型，停留时间分布，和非理想反应器的数学描述，用于预测实际反应器的转化率；掌握等温催化剂，以及外扩散对多相反应过程影响的数学模型分析原理。懂得对实际非等温理想反应器作物料守恒和能量守恒耦合系统分析的计算方法。学习应用科学计算软件求解反应器二维数学模型耦合偏微分方程组，给出反应器内的空间场量，如流场、压力场，浓度场，和温度场，为反应器结构优化设计提供科学依据。对反应器操作过程受操作参数波动引起的动态现象和开车过程的操作，掌握反应器非线性系统定态多重性分析的基本方法。

2、学生必须阅读与选读的课外教学材料

1) . Folger, H. S., Elements of Chemical Reaction Engineering, 4th Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ 2006 & 化学工业出版社，北京 2006.

2) . Levenspiel, O., Chemical Reaction Engineering, 3rd Edition, John Wiley & Sons, 1999 & 化学工业出版社，北京 2002.

3). 袁谓康，朱开宏，化学反应工程分析，华东理工大学出版社，上海，1995. 4. 陈甘棠，化学反应工程，第二版，化学工业出版社，北京，1990. 5. 李绍芬，反应工程，化学工业出版社，北京，1990.

4) . 王建华，化学反应工程，成都科技大学出版社，成都，1988.

5). Smith, J. M., Chemical Engineering Kinetics, 3rd Edition, McGraw-Hill. 1981. 王建华等译，化学工业出版社 & 成都科技大学出版社，北京，1988

3、学生完成本课程每周须耗费的时间。

每周须用大概 5-7 小时用于课程学习与作业练习。

4、学生的上课、实验、讨论、答疑、提交作业（论文）、单元测试、期末考试等方面的要求。

学生不得无故缺席，上课必须勤作笔记、多思考，课堂讨论务必积极参与；课后认真阅读，完成主讲教师规定的作业与阅读任务。有什么疑惑可以直接联系主讲教师。每一次作业就是一次单元测试，期末考试采取闭卷形式，检验同学们对课程内容的理解与掌握程度。要求：认真上课、按时完成作业、学习能力得到提高。

5、学生参与教学评价要求。

课程结束前 1-2 周内，按照学校统一安排，通过网上评教系统，回答调查问卷，实事求是地对本课程及任课教师的教学效果作出客观公正的评价。

## 九、成绩评定方法及标准

考核内容	评价标准及要求（居中、宋体、五号、粗体）	权重
到堂情况	点名	5%
课堂讨论	课堂参与踊跃情况	10%
完成作业	作业完成程度	5%
单元测试	中期考核	10%
期末考核	考试试卷完成程度	70%
期末考试方式	开卷 <input type="checkbox"/> 闭卷 <input checked="" type="checkbox"/> 课程论文 <input type="checkbox"/> 实操 <input type="checkbox"/>	

## 十、院（系）教学委员会审查意见

我院（系）教学委员会已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。

院（系）教学委员会主任签名： 日期： 年 月 日