

《化工原理》课程实验教学大纲

(英文名称 Experiments of Principles of Chemical Engineering)

大纲主撰人：周文君 大纲审核人：裴晓林

【课程代码】 174112201

【课程修习类型】 必修

【开课学院】 材料与化学化工学院

【适用专业】 应用化学

【学分数】 1

【学时数】 32

【建议修读学期】 三秋

【先修课程】 高等数学、物理学、物理化学

一、课程简介

化工原理实验课程是专业核心课程，属于工程实验范畴，实验目的不仅是验证过程工程原理的基本理论、加深对理论课教学内容的理解，通过实验对学生进行实验方法、实验技能的基本训练，培养学生独立组织、完成工程实验以及分析问题和解决问题的能力，为今后从事科学研究和解决工程实际问题打好基础。本课程的主要内容包括离心泵特性曲线、管道流体阻力的测定、传热实验、筛板塔精馏、填料塔吸收、干燥实验等。

Experiments of principles of chemical engineering is professional core course, the course is an important basic technical experiment course. Experiments in the course aim at testing the basic theories of chemical engineering principle, improving students' understanding in those theories learned in class. Moreover, with experiments, the course intends to train students for the basic experimental methods and experimental skills and equip them with the essential problem-solving capacity which allows them to organize engineering project independently, preparing students for their future work in scientific study or practical engineering operation. The content of the course includes determination of centrifugal pump characteristic curve, determination of resistance of the pipeline fluid, heat transfer experiment, the distillation process in sieve-plate column, the absorption process in packed column, and drying experiment, etc.

二、实验教学目标与基本要求

通过本课程的教学，使学生达到如下教学目标：

目标 1：巩固和加深化工原理基本理论和知识的理解，了解典型化工设备的原理和操作。

目标 2：掌握过程工程原理实验的基本知识和基本理论，训练化工单元操作技能，掌握处理工程问题的基本实验研究方法。

目标 3：具有一定的分析和解决化工工程问题的综合能力，包括合理规划实验的能力、实验

动手能力、化工单元过程和设备的操作及分析能力。

目标 4: 掌握化工实验数据的分析和处理方法, 并能用简明的文字和适当的图表撰写实验研究报告。

目标 5: 使学生树立正确的科学思考方法, 重视理论与实际相结合。

目标 6: 培养学生独立思考、自主学习的能力及创新思维。

三、课程教学目标对培养要求的支撑

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
1. 知识要求: (1) 了解化学学科的理论前沿、应用前景、最新发展动态; (2) 掌握化学、化工、材料等学科的基本内容; (3) 掌握化学、化工学科的基本体系和内在本质规律, 把握化学、化工学科的思维方式、方法。	(1) 各个化工实验的原理、装置流程图, 实验装置的结构和操作方法; (2) 实验内容、实验操作和分析方法。	教学目标 1、2
2. 能力要求 (1) 具备扎实的化学实验操作能力、化学思维能力; (2) 具备较强的批判性思维、创新精神、动手实践、终身学习能力。	训练化工单元操作技能, 化工实验数据的分析和处理方法, 化工图表的制作方法。	教学目标 3、4
3. 素质要求 (1) 具有良好的科学素养和较强的创新意识。 (2) 具有沟通讨论和相互合作团队素养。	(1) 利用实验小组同学的相互配合、协同操作培养学生的团队合作精神和沟通能力。 (2) 通过对装置的规范操作和实验过程培养学生严谨的工作态度和良好的科学素养。	教学目标 5、6

四、主要仪器设备

雷诺实验装置、柏努利实验装置、离心泵装置、管道流体阻力装置、传热实验装置、板式精馏塔装置、填料吸收塔装置、干燥实验装置。

五、实验课程内容和学时分配

序号	实验项目名称	实验项目内容	项目学时	实验属性	项目类型	每组人数	项目要求
1	雷诺实验	1. 观察流体层流、过渡流及湍流三种流型。 2. 熟悉雷诺准数的测定和计算方法。	2	专业基础	验证	3-5	必做
2	柏努利实验	加深柏努利方程的理论知识, 明了动能、静压能和位能之间的转化关系。	2	专业基础	验证	3-5	必做
3	离心泵特性曲线的测定	1. 熟悉离心泵操作, 了解离心泵的结构和特性。 2. 掌握离心泵特性曲线的测定方法。	4	专业基础	验证	3-5	必做

序号	实验项目名称	实验项目内容	项目学时	实验属性	项目类型	每组人数	项目要求
4	管道流体阻力的测定	1. 学习管路摩擦系数的测定方法,并通过实验了解它们的变化规律; 2. 学习液压计、流量计的使用方法。	4	专业基础	综合	3-5	必做
5	管内强制对流传热膜系数的测定	1. 了解换热器的结构,并学会操作。 2. 掌握传热系数的测定方法。	4	专业基础	综合	3-5	必做
6	精馏塔的操作和效率测定	1. 了解精馏塔的构造、精馏流程及操作方法。 2. 掌握精馏塔效率的测定方法。	4	专业基础	综合	3-5	必做
7	填料塔吸收操作及体积吸收系数的测定	1. 了解填料吸收装置的基本流程和设备结构。学会测定填料塔的流体力学性能。 2. 掌握吸收传质总系数的测定方法。	4	专业基础	综合	3-5	必做
8	干燥特性曲线的测定	1. 了解洞道式干燥装置的结构、流程及操作方法。 2. 掌握干燥曲线和干燥速率曲线的测定方法。 3. 掌握物料临界含水量的测定方法。	4	专业基础	综合	3-5	必做
9	计算机仿真实验	掌握各种单元操作的一般实验方法,熟悉相应的单元操作,尤其要掌握流量计的标定实验方法和内容。重点了解各过程参数的变化对过程的影响。	4	专业基础	综合	1	必做

注: 1. 实验项目名称,表达要简洁准确;

2. 实验属性,分“基础”、“专业基础”、“专业”,可参考原有课程大纲填写。

3. 项目类型,分“演示”、“验证”、“综合”、“设计研究”、“其他”。

4. 项目要求,分“必做”、“选做”。

5. 每组人数,指教学实验项目中在每套仪器设备上同时完成本实验项目的人数。如,2人合用一台显微镜,则每组人数为2人,5人合用一台仪器则每组人数为5。

六、成绩考核

1. 考核方式:

本课程为考查课程。

2. 评价标准:

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	实验前预习充分,能正确理解实验目的、要求、原理和实验内容,并能正确回答老师的提问,90%以上的概念清楚。认真、正确地完成各项实验操作,对操作中出现的一些问题能够进行正确分析和处理,所得实验数据符合要求,实验后能按实验室规程将所有实验设备恢复原状,保持实验装置和实验室整洁。实验报告书写简洁、规范,符合要求,实验数据处理正确并有详细的处理过程,能对实验进行讨论,并提出有益的建议。

考核等级	评价标准
良好 (80-89)	实验前预习较充分, 能较正确理解实验目的、要求、原理和实验内容, 并能正确回答老师的提问, 80%以上的概念清楚。认真、正确地完成各项实验操作, 对操作中出现的一些问题能够进行较正确分析和处理, 所得实验数据符合要求, 实验后能按实验室规程将所有实验设备恢复原状, 保持实验装置和实验室整洁。实验报告书写简洁、规范, 符合要求, 实验数据处理正确并有详细的处理过程, 能对实验进行讨论。
中等 (70-79)	实验前预习较认真, 能基本理解实验目的、要求、原理和实验内容, 能较正确的回答老师的提问, 70%以上的概念清楚。在老师指导下能顺利完成各项实验操作, 对操作中出现的一些问题缺乏有效的解决办法, 所得实验数据较符合要求, 实验后能将所有实验设备恢复原状, 保持实验装置和实验室整洁。实验报告书写较符合要求, 实验数据处理较正确, 能对实验进行简要讨论。
及格 (60-69)	实验前预习较认真, 能大致理解实验目的、要求、原理和实验内容, 能部分回答老师的提问, 60%以上的概念清楚。在老师指导下能较顺利地地完成各项实验操作, 对操作中出现的一些问题缺乏有效的解决办法, 所得实验数据基本符合要求, 实验后能按实验室规程将所有实验设备恢复原状, 保持实验装置和实验室整洁。实验报告书写基本符合要求, 实验数据处理基本正确。
不及格 (低于 60)	实验前没有预习, 不能理解实验目的、要求、原理和实验内容, 不能正确回答老师的提问, 60%以下的概念清楚。实验中操作忙乱, 经常出现小错误, 所得实验数据不符合要求, 实验后能按实验室规程将所有实验设备恢复原状, 保持实验装置和实验室整洁。实验报告书写不符合要求, 实验数据处理出现不少错误。

3. 成绩构成:

本课程总成绩中, 期末考试成绩占 30%, 平时实验 (包括实验预习、实验操作、实验报告) 占 70%。期末笔试考查形式: 闭卷。

4. 过程考核:

平时实验成绩从实验预习、实验操作、实验报告三个方面进行考核。

实验前要求学生写预习实验报告, 并将原始数据记录表格画好, 明确实验过程中的测试点及控制点的位置, 实验数据点的合理分布方法, 回答老师提问情况。预习成绩占平时成绩的 20%。

对学生实验过程的考察内容主要包括实验出勤情况、实验态度、动手操作能力、实验现象观察和数据记录情况、仪器仪表的使用能力、故障排除能力以及团队协作能力。实验操作占平时成绩的 40%。

教师对每份实验报告进行认真批改, 考察实验报告是否规范、完整, 数据处理是否正确, 实验分析是否合理, 结果是否与预期相符等评定学生的实验报告成绩。实验报告占平时成绩的 40%。

七、建议教材及参考书目

1. 建议教材

《化工原理实验指导书》, 周文君, 赵英辉 (自编教材), 2015。

2. 参考书目

(1) 《化工原理实验》, 浙江大学化工原理实验室编;

(2) 《化学工程与工艺专业实验》(第二版), 乐清华主编, 化学工业出版社, 2008。