



陕西中医药大学

Shaanxi University of Chinese Medicine

《中药制药工程原理与设备课程》课内实践教学 大纲

适用专业：制药工程、中药制药专业

院系部：药学院

教研室：制工教研室

制定人：张丽华

审核人：张丽华

院系（部）负责人签字 _____

陕西中医药大学教务处制

年 月 日

《中药制药工程原理与设备课程》课内实践教学大纲

课程名称：中药制药工程原理与设备课程

课程代码：050183、050184

适用专业：制药工程、中药制药

课程性质：专业必修课

课程总学时：126

实验：22

一、实践教学基本情况

- 1、实验总学时：22
- 2、实验项目数：6
- 3、实验教材：《中药制药工程原理与设备》实验指导书（自编）
- 4、开课教研室：制工教研室
- 5、开课学期：第5、6学期

二、实验教学目的及任务

中药制药工程原理与设备课程这门课程是化学工程及工艺类专业的必修课之一，为了配合课堂教学，根据课程教学大纲要求，开设了中药制药工程原理与设备实验课。为使实验课能顺利进行，编写了中药制药工程原理与设备实验大纲。通过实验，可以让学生理论联系实际，加深对理论知识的理解和掌握，从而进一步运用现代工程技术和管理方法进行中药制药工艺的设计和管理。培养实际动手能力和创新意识。

三、考核方式及评分办法：

<input type="checkbox"/> 1. 实验预习报告	10%	<input type="checkbox"/> 2. 课堂提问	10%	<input type="checkbox"/> 3. 实验操作	40%
<input type="checkbox"/> 4. 实验分析报告	10%	<input type="checkbox"/> 5. 设计报告	10%	<input type="checkbox"/> 6. 出勤率	5%
<input type="checkbox"/> 7. 实验记录	5%	<input type="checkbox"/> 8. 实验结果	10%	<input type="checkbox"/> 9. 其他	%

四、实验教学与理论教学的联系

通过实验，使学生正确和熟练地掌握中药制药工程原理与设备；将国家标准规范知识应用于实际问题处理中；将理论用于实际生产的分析中，使学生加深对有关理论的理解。同时，可以运用所学的方法，解决实际问题。通过实验操作的练习，使学生可以将理论知识和实践操作结合在一起，激发学生的学习兴趣，提高学生的知识、能力和综合素质，为学习后续课程的学习及将来从事制药工作打下良好的基础。

五、实验项目

实验1 流动阻力测定实验

(一) 实验类型: 验证性; 演示性; 综合性或设计性实验; 其他

(二) 实验学时数: 2学时; 4学时; 6学时; 8学时; 其他

(三) 实验类别: 基础实验; 专业基础实验; 专业实验

(四) 每组人数: 10

(五) 实验前期准备:

1. 知识要求: 掌握直管摩擦系数与雷诺数 Re 和相对粗糙度之间的关系及其变化规律。

2. 能力要求: 识别管路中各个管件、阀门, 并了解其作用。

3. 衣着物品等: 教师学生必须穿本校统一实验服, 衣服要整洁, 仪器设备完好, 运行正常, 准备齐全。

(六) 实验目的与要求学生掌握的知识点:

实验目的:

1. 学习直管摩擦阻力 ΔP_f 、直管摩擦系数的测定方法;
2. 掌握直管摩擦系数与雷诺数 Re 和相对粗糙度之间的关系及其变化规律;
3. 掌握局部阻力的测量方法;
4. 学习压强差的几种测量方法和技巧;
5. 掌握坐标系的选用方法和对数坐标系的使用方法。
6. 识别管路中各个管件、阀门, 并了解其作用。

(七) 实验内容提要:

- 1. 测定实验管路内流体流动的直管摩擦系数 与雷诺数 Re 和相对粗糙度之间的关系曲线;
- 2. 在本实验压差测量范围内, 测量阀门的局部阻力系数;
- 3. 在对数坐标纸上标绘光滑管和粗糙管的 $\lambda-Re$ 关系曲线。

(八) 实验主要仪器设备:

序号	仪器名称	型号	规格	归属实验室
1	流动阻力实验装置			制药工程实验室

实验2 离心泵性能曲线的测定实验

(一) 实验类型: 验证性; 演示性; 综合性或设计性实验; 其他

(二) 实验学时数: 2学时; 4学时; 6学时; 8学时; 其他

(三) 实验类别: 基础实验; 专业基础实验; 专业实验

(四) 每组人数：10

(五) 实验前期准备：

1. 知识要求：掌握离心泵的基本操作。

2. 能力要求：掌握测定某型号离心泵在一定转速下， H （扬程）、 N （轴功率）、 η （效率）与 Q （流量）之间的特性曲线的方法。

3. 衣着物品等：教师学生必须穿本校统一实验服，衣服要整洁，仪器设备完好，运行正常，准备齐全。

(六) 实验目的与要求学生掌握的知识点：

实验目的：

1. 掌握离心泵的基本操作；

2. 掌握测定某型号离心泵在一定转速下， H （扬程）、 N （轴功率）、 η （效率）与 Q （流量）之间的特性曲线的方法；

3. 掌握测定流量调节阀某一开度下管路特性曲线的方法；

4. 了解文丘里及涡轮流量计的构造及工作原理。

(七) 实验内容提要：

- 1. 练习离心泵的操作。测定某型号离心泵在一定转速下， H （扬程）、 N （轴功率）、（效率）与 Q （流量）之间的特性曲线。
- 2. 测定离心泵串并联， H （扬程）、 N （轴功率）、（效率）与 Q （流量）之间的特性曲线。
- 3. 测定流量调节阀某一开度下管路特性曲线。
- 4. 了解文丘里及涡轮流量计的构造及工作原理。

(八) 实验主要仪器设备：

序号	仪器名称	型号	规格	归属实验室
1	流体综合实验装置			制药工程实验室

实验3 板框压滤机恒压过滤常数的测定

(一) 实验类型：验证性；演示性；综合性或设计性实验；其他

(二) 实验学时数：3学时；4学时；6学时；8学时；其他

(三) 实验类别：基础实验；专业基础实验；专业实验

(四) 每组人数：10

(五) 实验前期准备：

1. 知识要求：掌握恒压过滤常数 K 、 q_e 、 t_e 的测定方法。

2. 能力要求：掌握板框压滤机的结构和安装、操作方法。

3. 衣着物品等：教师学生必须穿本校统一实验服，衣服要整洁，仪器设备完好，运行正常，准备齐全。

(六) 实验目的与要求学生掌握的知识点：

实验目的：

1. 掌握板框压滤机的结构和安装、操作方法。
2. 掌握恒压过滤常数 K 、 q_e 、 t_e 的测定方法。
3. 掌握实验物料滤饼的压缩性指数 s 和物料常数 k 的测定方法。

(七) 实验内容提要：

- 1. 测定不同压力下恒压过滤的过滤常数 K 、 q_e 、 t_e 。
- 2. 测定实验物料的压缩性指数 s 和物料常数 k 。

(八) 实验主要仪器设备：

序号	仪器名称	型号	规格	归属实验室
1	板框压滤机实验装置			制药工程实验室

实验 4 传热综合实验

(一) 实验类型：验证性；演示性；综合性或设计性实验；其他

(二) 实验学时数：3 学时；4 学时；6 学时；8 学时；其他

(三) 实验类别：基础实验；专业基础实验；专业实验

(四) 每组人数：10

(五) 实验前期准备：

1. 知识要求：掌握对流传热系数 α_i 的测定方法。

2. 能力要求：了解强化传热的基本理论和基本方式。

3. 衣着物品等：教师学生必须穿本校统一实验服，衣服要整洁，仪器设备完好，运行正常，准备齐全。

(六) 实验目的与要求学生掌握的知识点：

实验目的：

1. 通过对空气—水蒸气简单套管换热器的实验研究，掌握对流传热系数 α_i 的测定方法，加深对其概念和影响因素的理解。并应用线性回归分析方法，确定关联式 $Nu = ARe^m Pr^{0.4}$ 中常数 A 、 m 的值。

2. 通过对管程内部插有螺旋线圈和采用螺旋扁管为内管的空气—水蒸气强化套管换热器的实验研究，测定其准数关联式 $Nu=BRe^m$ 中常数 B 、 m 的值和强化比 Nu/Nu_0 ，了解强化传热的基本理论和基本方式。

(七) 实验内容提要：

1. 测定 5~6 个不同流速下简单套管换热器的对流传热系数 α_i 。
2. 对 α_i 的实验数据进行线性回归，求关联式 $Nu=ARe^mPr^{0.4}$ 中常数 A 、 m 的值。
3. 测定 5~6 个不同流速下强化套管换热器的对流传热系数 α_i 。
4. 对 α_i 的实验数据进行线性回归，求关联式 $Nu=BRe^m$ 中常数 B 、 m 的值。
5. 同一流量下，按实验内容 1-2 所得准数关联式求得 Nu_0 ，计算传热强化比 Nu/Nu_0 。

(八) 实验主要仪器设备：

序号	仪器名称	型号	规格	归属实验室
1	空气-水蒸气传热综合实验装置			制药工程实验室

实验 5 精馏实验

(一) 实验类型：验证性；演示性；综合性或设计性实验；其他

(二) 实验学时数：3 学时；4 学时；6 学时；8 学时；其他

(三) 实验类别：基础实验；专业基础实验；专业实验

(四) 每组人数：10

(五) 实验前期准备：

1. 知识要求：了解板式精馏塔的结构和操作。
2. 能力要求：学习精馏塔性能参数的测量方法，并掌握其影响因素。

3. 衣着物品等：教师学生必须穿本校统一实验服，衣服要整洁，仪器设备完好，运行正常，准备齐全。

(六) 实验目的与要求学生掌握的知识点：

实验目的：

1. 了解板式精馏塔的结构和操作。
2. 学习精馏塔性能参数的测量方法，并掌握其影响因素。

(七) 实验内容提要：

1. 测定精馏塔在全回流条件下，稳定操作后的全塔理论板数和总板效率。

2. 测定精馏塔在某一回流比下，稳定操作后的全塔理论塔板数和总板效率。

(八) 实验主要仪器设备：

序号	仪器名称	型号	规格	归属实验室
1	精馏实验装置			制药工程实验室

实验 6 干燥速率曲线测定实验

(一) 实验类型：验证性；演示性；综合性或设计性实验；其他

(二) 实验学时数：3 学时；4 学时；6 学时；8 学时；其他

(三) 实验类别：基础实验；专业基础实验；专业实验

(四) 每组人数：10

(五) 实验前期准备：

1. 知识要求：掌握干燥曲线和干燥速率曲线的测定方法。

2. 能力要求：学习物料含水量的测定方法。

3. 衣着物品等：教师学生必须穿本校统一实验服，衣服要整洁，仪器设备完好，运行正常，准备齐全。

(六) 实验目的与要求学生掌握的知识点：

实验目的：

1. 掌握干燥曲线和干燥速率曲线的测定方法。

2. 学习物料含水量的测定方法。

3. 加深对物料临界含水量 X_c 的概念及其影响因素的理解。

4. 学习恒速干燥阶段物料与空气之间对流传热系数的测定方法。

5. 学习用误差分析方法对实验结果进行误差估算。

(七) 实验内容提要：

1. 每组在某固定的空气流量和某固定的空气温度下测量一种物料干燥曲线、干燥速率曲线和临界含水量。

2. 测定恒速干燥阶段物料与空气之间对流传热系数。

(八) 实验主要仪器设备：

序号	仪器名称	型号	规格	归属实验室
1	洞道干燥实验装置			制药工程实验室