

《化工设备基础》教学大纲

课程性质：学科基础课

课程编号：050239

学时：48 （讲课学时：48 实验学时：0 课内实践学时：0 ）

学分：3

适用专业：高分子材料与工程

一、课程教学基本要求

本课程的主要内容：化工设备分类及特点，化工设备的力学、材料、机械传动、压力管路、压力容器基础，化工设备通用零部件等。它以高等数学、物理化学、基础化学、工程制图等课程为基础，分析化工设备及零部件选用、管理、设计的方法。通过本课程，使学生了解在现代化化工生产中，各种工艺过程都需要化工设备来完成。使用、管理或设计化工设备均需要设备的机械基础，了解化工设备的使用特点，掌握化工设备的力学基础、材料基础、机械传动基础及压力容器和压力管路基础，为安全、合理使用和管理化工设备打下扎实的理论基础。

通过本课程基本知识和基本理论的学习,使学生对本门课程有较全面、广泛和深入的认识,并初步建立起使用、管理和设计化工设备的能力。通过本课程和后续课程的培养,使学生毕业后,能根据现代化企业生产特点,同时根据本企业现有条件,结合企业发展规划选择或引进先进的化工生产设备;根据所学基本理论和计算能力,合理、安全使用和管理化工设备。使学生建立起分析和解决化工生产中出现的由化工设备引起的质量问题;分析和排除生产中化工设备产生的故障;选择和使用先进化工生产设备等多方面的能力和技能。

二、课程教学大纲说明

化工设备基础是高分子材料与工程专业的一门专业基础课。化工设备是现代化化工生产、化工科学研究必不可少的组成部分,化工设备基础是研究化工设备零部件设计、使用和管理方法的科学,它包括主要化工设备及零部件的结构,性能,使用、维护方法和简洁设计等内容。

本课程以教师讲授为主,讲重点、难点,一般内容学生自学为辅,课堂上采取提问及启发式教学。通过课堂讨论和课外作业等教学环节,使学生获得对化工设备及零部件的感性认识和解决生产实际问题的能力。

三、各章教学结构及具体要求

第一章 绪论 (2 学时)

1、教学目的和要求

介绍本门课程的内容、性质和任务使学生在学学习具体内容之前,对本门课程有一个概括性的了解。要求了解化工设备的种类、使用特点和基本要求,了解化工设备所应掌握的基础知识。

2、教学内容和要点。

2-1 化工设备的工艺过程和分类: 化工设备的主要工艺过程、分类。

2-2 化工设备的基本要求: 经济性要求、结构性能要求。

2-3 化工设备基础知识要点: 工程力学基础、工程材料基础、机械传动基础。

2-4 压力容器基础: 使用管理和设计压力容器的基础知识

第二章 工程力学基础 (8 学时)

1、本章教学目的和要求

介绍物体受力分析与力平衡条件、构件的拉、压、弯、扭及强度、刚度条件；细长杆件的稳定性。要求了解构件的受力分析方法，能根据平面力系平衡条件求约束反力；掌握构件在各种受力状态下强度、刚度及稳定性的计算方法。

2、教学内容和要点：

2-1 构件受力分析：静力分析与约束反力、平面力系的合成与平衡条件。

2-2 拉伸与压缩：材料力学的基本概念、杆件的轴向拉伸与压缩、材料的机械性质。

2-3 平面弯曲：平面弯曲概念与实例、梁弯曲的内力分析、弯曲应力及弯曲强度条件、平面弯曲变形。

2-4 第四节剪切与扭转：剪切构件的受力与变形计算、扭转构件的强度与刚度计算。

第三章 化工设备材料 (8 学时)

1、教学目的和要求

介绍化工设备常用材料的性能特点和使用要求；金属材料的腐蚀与防护。要求了解化工设备材料的牌号及其性能，掌握化工设备材料的选择原则，合理安全的使用化工设备材料。

2、教学内容和要点

2-1 概述：化工设备用材料的基本要求、特点、必须满足的使用要求。

2-2 化工设备常用材料：碳钢、铸铁、合金结构钢、有色金属及合金、非金属材料的性能、增强方法与应用特点。

2-3 金属材料的腐蚀与防护：金属材料的化学腐蚀与电化学腐蚀、影响腐蚀的因素、腐蚀的评定与防护方法。

第四章 机械传动 (10 学时)

1、教学目的和要求

介绍化工设备中常用的几种典型机械传动的设计计算方法。要求掌握典型机械传动的选用和计算。

2、教学内容和要点

2-1 V 型带传动：V 型带传动的类型、结构、张紧装置、应用特点和简洁计算。

2-2 齿轮传动：齿轮传动概述、渐开线标准直齿圆柱齿轮的基本计算、啮合传动和传动精度、齿轮的失效形式和材料选择。

2-3 蜗杆传动：蜗杆传动的概述、基本计算、失效形式、材料选择。

2-4 轴系零部件：传动轴、联轴器、轴承的选择和计算方法。

第五章 压力容器基础 (12 学时)

1、教学目的和要求

介绍压力容器的种类、使用与管理，薄壁压力容器的设计计算方法。要求了解化工设备中应用较多的各种压力容器及一般设计计算方法，掌握压力容器的使用与安全管理。

2、教学内容和要点

2-1 压力容器的结构与分类：压力容器的结构、分类。

2-2 压力容器的安全使用与管理：压力容器的安全技术监察、安全使用、管理、定期检验。

2-3 薄壁压力容器设计基础：回转薄壁壳体的应力分析、边缘应力及其处理。

2-4 内压薄壁容器的设计：圆筒的设计计算、设计参数的确定、压力试验与气密性试验。

2-5 外压薄壁容器的设计：外压容器的失稳、临界压力、设计计算。

第六章 化工设备通用零部件（4学时）

1、教学目的和要求

介绍化工设备使用的通用零部件。要求了解各种化工设备通用零部件的结构形式、技术特点和选用方法。

2、教学内容和要点

2-1 概述：公称直径、公称压力、

2-2 筒体与封头：各种筒体和封头的特点及选用方法。

2-3 法兰联接：法兰联接与密封设计、压力容器法兰标准、管法兰标准。

2-4 设备支座与开孔：各种支座的技术特点及选用原则。

第七章 搅拌反应器（4学时）

1、教学目的和要求

介绍化工设备使用的搅拌反应器。要求了解化工设备搅拌反应器的结构形式、技术特点和选用方法。

2、教学内容和要点：

2-1 概述：搅拌反应器类型、用途和基本技术参数。

2-2 搅拌罐的设计：筒体的计算方法。

2-3 搅拌器：搅拌器的设计和计算。

2-4 传动装置及搅拌轴：传动装置和搅拌轴的技术特点及选用原则。

四、各教学环节学时分配表

（一）理论教学学时分配表（共 48 学时）

| 章 序 | 讲授题目 | 学 时 | 主要内容 | 学时分配 | 备 注 |
|-----|-----------|-----|--|------------------|-----|
| 1 | 绪论 | 2 | 化工设备的工艺过程和分类 化工设备的基本要求 化工设备基础知识要点 | 1 1 | |
| 2 | 工程力学基础 | 8 | 构件受力分析 拉伸与压缩 平面弯曲 剪切与扭转 | 2 2 2 2 | |
| 3 | 化工设备材料 | 8 | 概述 化工设备常用材料 金属材料的腐蚀与防护 | 2 4 2 | |
| 4 | 机械传动 | 10 | V 型带传动 齿轮传动 蜗杆传动 轴系零部件 | 3 3 2 2 | |
| 5 | 压力容器基础 | 12 | 压力容器的结构与分类 薄壁压力容器设计基础 内压薄壁容器的设计 外压薄壁容器的设计 | 2 2 4 4 | |
| 6 | 化工设备通用零部件 | 4 | 概述 筒体与封头 法兰联接 | 1 1 1 | |

| | | | | | |
|---|-------|---|----------|---|--|
| | | | 设备支座与开孔 | 1 | |
| 7 | 搅拌反应器 | 4 | 概述 | 1 | |
| | | | 搅拌罐的设计 | 1 | |
| | | | 搅拌器 | 1 | |
| | | | 传动装置及搅拌轴 | 1 | |

五、教材及主要参考书

教材：汤善甫等编《化工设备机械基础》华东理工大学出版社 2003.1

参考书：

1. 潘永亮等编《化工设备机械设计基础》科学出版社 1999.9
2. 华东理工大学等编《过程设备机械设计基础》化学工业出版社 2001.3
3. 赵军等编《化工设备机械基础》化学工业出版社 2009.3

大纲执笔人：耿绍辉

大纲审定人：邸明伟

学院负责人：高振华

撰写日期：2013.5.7