

## 《化工仪表及自动化》教学大纲

课程名称：化工仪表及自动化	课程类别（必修/选修）：选修
课程英文名称：Chemical Instrumentation and Automation	
总学时/周学时/学分：32/2/2	其中实验/实践学时：0
先修课程：大学物理、电子电工技术、仪器分析、高等数学、有机化学	
后续课程支撑：化工原理、仪器分析、化工制图、化学反应工程	
授课时间：1-16 周，星期二 1-2 节	授课地点：松山湖校区 6F-302
授课对象：2021 应用化学 1、2 班；2021 应化卓越 1、2 班 80 人	
开课学院：化学工程与能源技术学院	
任课教师姓名/职称：张存芳/讲师	
<b>答疑时间、地点与方式：</b> <b>1.课堂：</b> 每次上课的课前、课间和课后进行答疑； <b>2.课外：</b> 可直接到 12F202 办公室进行答疑； <b>3.线上：</b> 建立微信课程群，实施线上答疑。	
课程考核方式：开卷（✓）闭卷（）课程论文（）其它（）	
<b>使用教材：</b> 1.《化工仪表及自动化》，厉玉鸣主编，北京：化学工业出版社（第五版），2011。	
<b>教学参考资料：</b> 1.《过程自动化及仪表》，俞金寿主编，化学工业出版社，2002； 2.《化工自动化及仪表》，杨丽明主编，化学工业出版社，2002。	
<b>课程简介：</b> 《化工仪表及自动化》是化学工程与工艺、应用化学专业的专业必修课和制药工程专业的学科选修课。该课程从自动控制系统的概念入手，系	

统地讲述构成自动控制系统的各个基本环节，包括被控对象、测量元件及变送器、显示仪表、自动控制仪表、执行器等；以及简单控制系统、复杂控制系统、新型控制系统与计算机控制系统；最后结合化工生产过程讲述几种典型化工单元操作的控制方案。

通过对本门课程的学习，使学生掌握基本的自动控制方面的知识；通过对常见热工参数的测量原理、常规仪表的基本功能、自动控制系统基于微分方程的基本分析方法等有一个基本性的及系统性的了解，从而便于在生产实践中能根据生产工艺及自动控制两个方面的要求，为自动控制系统的设计提供合理的、准确的工艺条件及数据。

**课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑：**

课程教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
<b>目标 1：</b> 掌握化工仪表及自动化的基本概念、理论和专业知识	1-3 掌握各化工仪表及自动化中的基本概念、原理和方法	1 具备从事化学化工领域工作所需的自然科学、工程基础和专业知识，能够用于解决复杂工程问题
<b>目标 2：</b> 掌握主要工艺参数 (温度、压力等)的检测方法及其仪表的工作原理及特点	2-3 能够针对一个复杂系统或者过程选择一种相关数学模型，并进行严谨推理，给出结论	2 运用数学、检测技术、自动化、化工基础科学理论和工程知识的能力
<b>目标 3：</b> 具备基本自动化仪表分析和应用能力，为自控设计提供正确的工艺条件和数据	4-1 能够设计针对仪表及自动化工程问题的解决方案，并获得和实现分析数据采集、数据处理	4 提高利用化工仪表及自动化的观点、方法来分析、解决化工生产、工程设计、科学研究中有关实际问题的能力
<b>目标 4：</b> 激发学生专业兴趣，培养化工行业职业道德及社会责任感	7-2 能针对实际的化工生产，通过自动化系统知识分析项目工艺的科学性	7 能够理解和评价化工仪表相关问题的解决方案

**理论教学进程表**

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	教学模式（线上/混	教学方法	作业安排	支撑课程目标
----	------	------	-----	---------------------	-----------	------	------	--------

					合式/线下			
1	化工仪表及自动化绪论	张存芳	2	化工生产自动化以及自动化生产的目的、发展情况及趋势（ <b>重点</b> ）；自动化在化学工程中的应用情况，本课程的学习目标以及对学生的学习要求（ <b>难点</b> ）。 <b>课程思政融入点：</b> 1) 介绍仪表及自动化发展历史，向学生传递勇攀科学高峰的社会主义核心价值观	线上	课堂讲授与讨论	<b>课后作业：</b> 1. 化工生产自动化的概念及目的。 2. 化工自动化发展趋势	目标一
2	自动控制系统基本概念	张存芳	2	自动控制系统基本概念 自动化的主要内容（ <b>重点</b> ）；自动控制系统的组成及方框图表示方法（ <b>难点</b> ）	线上	讲授与讨论	<b>课后作业：</b> 简单控制系统方框图的表示方法	目标二
3	管道及仪表流程图，自动控制系统的分类	张存芳	2	控制点工艺流程图图形符号表示方法、常规控制流程图（ <b>重点</b> ）；自动控制系统的分类（ <b>难点</b> ）	线上	讲授与讨论	<b>课堂讨论：</b> 正确识读常规控制流程图	目标二
4	自动控制系统的过渡过程和品质指标	张存芳		自动控制系统的过渡过程和品质指标（ <b>重点</b> ）；影响控制系统过渡过程品质的主要因素（ <b>难点</b> ）	线上	讲授与讨论	<b>课后作业：</b> 关于自动控制系统品质指标的计算	目标二
5	过程特性及其数学模型	张存芳	2	化工过程的特点及其描述方法；对象数学模型的建立（ <b>重点</b> ）：机理建模一阶对象和二阶对象，实验建模	线上	讲授与讨论	课堂讨论：关于对象模型建立的方法	目标二

6	描述对象特性的参数	张存芳	2	(重点)放大系数 K、时间常数 T、滞后时间 (难点)	线上	讲授与讨论	课后作业: 有关对象特性参数的计算	目标二
7	检测仪表的概述	张存芳	2	测量过程与测量误差 (重点); 仪表的性能指标与仪表的分类 (难点)	线下	讲授与讨论	课后作业: 仪表准确度等级和灵敏度的计算	目标二
8	压力检测及仪表	张存芳		测压仪表、弹簧式压力计 (重点); 压力计的选用与安装 (难点)	线下	讲授与讨论	课后作业: 压力计选用	目标二
9	流量检测及仪表	张存芳	2	概述、差压式流量计、转子流量计 (重点); 电磁流量计、流量计的选型 (难点)	线下	讲授与讨论	课堂讨论: 各种流量计的特点及应用场合	目标二
10	物位检测及仪表	张存芳	2	物位检测仪表的分类、差压式液位变送器 (重点); 物位测量仪表的选型 (难点)	线下	讲授与讨论	课堂讨论: 差压式液位变送器零点迁移问题	目标二
11	温度检测及仪表	张存芳	2	热电偶和热电阻温度计的结构组成和测量原理, 补偿导线的选用与冷端温度补偿的方法 (重点); 温度仪表的选用与安装 (难点)	线下	讲授与讨论	课堂讨论: 冷端温度补偿的方法	目标二
12	自动控制仪表	张存芳		控制仪表的发展情况, 基本控制规律及其对系统过渡过程的影响 (重点); 双	线下	讲授与讨论	课后作业: 几种控制理论的模型的特	目标三

				位控制、比例控制、积分控制、微分控制的特点及模型（ <b>难点</b> ）			点及应用场合	
13	执行器	张存芳	2	气动执行器、电-气转换器、电动执行器（ <b>重点</b> ）；执行器气开气闭形式及其选择、控制阀的流量特性（ <b>难点</b> ）	线下	讲授与讨论	<b>课后作业：</b> 执行器的正、反作用，控制阀的流量特性	目标三
14	简单控制系统	张存芳	2	简单控制系统的结构与组成，被控变量的选择操、纵变量的选择（ <b>重点</b> ）测量元件特性的影响（ <b>难点</b> ）	线下	讲授与讨论	<b>课后作业：</b> 被控变量、操纵变量的选择原则	目标三
15	复杂控制系统	张存芳	2	串级控制系统组成原理、特点及应用；串级控制系统主、付控制器控制规律的选择（ <b>重点</b> ）；其他复杂控制系统的基本特点及组成（ <b>难点</b> ）。	线下	讲授与讨论	课堂讨论：常见复杂控制系统的基本原理、特点及应用。	目标三
16	典型化工单元的控制方案	张存芳	2	流体输送设备的自动控制（ <b>重点</b> ）；传热设备的自动控制（ <b>难点</b> ）	线下	讲授与讨论	课堂讨论：离心式压缩机防喘振控制的一般方法	目标四
合计			32					

#### 课程考核

课程目标	支撑毕业要求指标点	考核内容	评价依据及成绩比例（%）				权重（%）
			作业	出勤率	考试	文献检索	

目标一	1-3	1. 自动控制系统基本概念 2. 自动化的主要内容自动控制系统的组成 3. 方框图表示方法	3	3	15	0	21
目标二	2-3	1. 自动控制系统的过渡过程和品质指标 2. 影响控制系统过渡过程品质的主要因素 3. 放大系数、时间常数 T、滞后时间	5	5	25	0	35
目标三	4-1	1. 测量过程与测量误差、仪表的性能指标 2. 转子流量计、电磁流量计、流量计的选型 3. 简单控制系统的结构与组成,被控变量的选择操、纵变量的选择	5	5	20	0	30
目标四	7-2	1. 串级控制系统组成原理、特点 2. 串级控制系统主、付控制器控制规律的选择	2	2	10	0	14
总计			15	15	70	0	100

备注：1) 根据《东莞理工学院考试管理规定》第十二条规定：旷课 3 次（或 6 课时）学生不得参加该课程的期终考核。2) 各项考核标准见附件所示。

大纲编写时间：2024 年 2 月 23 日

**系（部）审查意见：**

该教学大纲课程教学目标符合支撑毕业要求指标点的要求。教学内容课时规划合理，思政融入点恰当，同意此课程按此教学大纲实施。

系（部）主任签名：黄相璇

日期：2024年3月10日

