

常州大学怀德学院

过程装备与控制工程专业培养方案

(专业代码: 080206)

一、专业介绍

简介: 过程装备与控制工程专业简称“装备”或“过控”, 成立于上世纪五十年代(原化工机械专业), 是国家特色专业; 本专业由过程装备工程和过程控制工程(含仪器仪表及自动化内容)两大方向组成; 其中, 过程装备主要涵盖过程设备(指过程工业中的静态设备, 如压力容器、传质设备、传热设备、反应设备、储运设备、搅拌设备、环保设备等)和过程机械(指过程工业中的动态设备, 如流体输送机械、制药机械、粉碎设备、分离设备、干燥设备、混合设备、成型设备、包装设备、塑料以及橡胶工业专用设备)两部分内容。目前, 已有上百所院校开设该专业, 为社会主义建设培养了大量的石化、电力、冶金、造纸、医药、食品等过程工业人才。

办学定位: 本专业以适应社会发展需要为导向, 以服务长三角地区新能源、新材料、节能环保、生物、医药、石化、食品、轻工及机械等行业为主体, 以培养具有创新精神、责任意识、专业素养、协作品质、国际视野的, 具有较强实践能力和一定创新意识的高素质应用型人才为目标。

二、培养要求

1. 培养目标

本专业培养具备机械工程、控制工程、过程装备和管理工程等方面基本理论知识和相应能力的, 能在机械工业领域从事机械类设计、制造、应用研究、控制和检测方面工作的; 能在新能源、新材料、节能环保、生物、医药、石化、食品、轻工及劳动安全等相关领域从事过程装备研究开发、设计制造、监测检测的; 能在过程控制、设备管理、安全保障、运行维护及经营管理等方面从事相关工作的, 具有解决过程装备复杂工程问题能力的, 具备健康、安全、环境责任意识、创新精神、协作品质和国际视野的高素质应用型人才。

培养目标具体分解为如下四个子目标:

目标 1: 具有扎实的数学、自然科学、工程基础和过程装备与控制工程领域相关专业知识, 具备解决过程工艺、装备与控制复杂工程问题的能力和创新能力。

目标 2: 具有良好的身心素质和人文科学素养, 安全责任意识, 职业道德, 社会责任感, 熟悉行业法规、有不断学习和适应社会发展的能力。

目标 3: 能够独立从事机械、石油、化工、生物、医药、食品、轻工、节能环保、新能源、新材料及劳动安全等相关领域的研究开发、设计制造、监测检测、过程控制、安全保障、运行维护及管理工作。

目标 4: 具有团队合作与国际交流能力, 能够在跨职能、跨国界的团队中工作、有效交流, 并具有担任领导角色的潜能。

2. 毕业要求

毕业要求 1 工程知识: 能够将数学、自然科学、机械工程基础和过程装备与控制工程领域相关专业知用于解决过程原理、装备与控制复杂工程问题。

1-1: 掌握数学、自然科学知识。

1-2: 能将数学、自然科学、工程基础和专业知识运用到过程装备及相关机械领域复杂工程问题的恰当表述中。

1-3: 能针对过程装备及相关机械领域复杂工程问题建立合适的数学、力学模型, 并利用恰当的边界条件求解。

1-4: 能将工程基础和专业知识运用到过程装备及控制系统的设计、改进和优化。

毕业要求 2 问题分析: 能够应用数学、自然科学和过程装备及控制工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析过程装备领域复杂工程问题, 以获得有效结论。

2-1 能够应用数学、自然科学和过程装备及控制工程科学的基本原理, 识别和判断过程装备及相关机械领域复杂工程问题的关键环节和参数。

2-2 能通过文献研究获得相关信息, 寻求过程装备及相关机械领域复杂工程问题的解决方案的能力。

2-3 能运用数学、自然科学、机械、化工和控制工程的基本原理, 分析、证实解决方案的合理性。

毕业要求 3 设计/开发解决方案: 能够针对过程装备领域复杂工程问题, 设计解决方案, 并设计满足特定工况需求的过程原理、装备及控制系统, 并能够在设计环节中体现过程原理、装备和控制工程的创新设计意识, 综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、文化等因素。

3-1 能够针对过程装备领域复杂工程问题, 根据用户需求, 确定设计目标。

3-2 能够综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、文化等现实约束条件，对过程装备的设计方案可行性进行论证，体现创新意识。

3-3 能够针对过程装备特定工况需求，进行工艺设计、设备设计和控制系统设计。

3-4 能够用图纸、报告或者实物等形式，呈现设计成果。

毕业要求 4 研究：能够基于涉及过程装备领域的工程科学原理并采用科学方法对过程装备复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析数据、阐述现象、揭示机理、并通过信息综合得到合理有效的结论。

4-1 能够综合运用所学的工程科学原理，针对过程装备复杂工程问题，确定研究方案。

4-2 能按照研究需要，独立完成实验方案的设计，按照合理步骤进行实验，并采集、整理实验数据。

4-3 能对实验结果进行分析，解释实验结果，并与理论模型进行比较。

毕业要求 5 使用现代工具：能够针对复杂的过程装备工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

5-1 能使用现代信息技术，获取解决过程装备领域复杂工程问题所需的相关研究信息和研究资料。

5-2 能够针对过程装备领域复杂工程问题选择使用恰当的技术手段和现代工程工具进行建模、仿真、预测，并能在实践中认识到相关工具的局限性。

毕业要求 6 工程与社会：能够基于过程原理、装备和控制工程相关背景知识进行合理分析，评价复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

6-1 具有过程装备控制工程领域工程实习的经历，获得了工程相关背景知识。

6-2 熟悉与过程装备制造的相关标准，知识产权，产业政策和法律法规。

6-3 能基于工程相关背景知识识别、并客观评价过程装备复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响，并理解应承担的责任。

毕业要求 7 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂过程装备工程问题相关的研究开发、设计制造、监督检测、过程控制、运行维护和技术管理工作对环境、社会可持续发展的影响。

7-1 能够理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义。

7-2 能够正确评估过程装备及相关机械领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

毕业要求 8 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

8-1 尊重生命，关爱他人，主张正义，诚信守法，具有人文知识、思辨能力、处事能力和科学精神。

8-2 理解社会主义核心价值观，了解国情，维护国家利益，具有推动民族复兴和社会进步的责任感。

8-3 理解工程伦理的核心理念及机械工程师的社会责任，在工程实践中能自觉遵守机械工程师职业道德和行为规范。

毕业要求 9 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

9-1 能够独立完成团队分配的工作，满足个人在团队中应当承担的责任。

9-2 能够倾听其他团队成员意见，共享信息，合作共事。

9-3 具备一定的组织管理能力，能组织团队成员开展工作，并协调完成工作任务。

毕业要求 10 沟通：能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

10-1 能够通过撰写书面报告和口头陈述清晰地表达过程装备及相关机械领域复杂工程问题的解决方案、过程和结果，并能与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。

10-2 能比较熟练地阅读和理解专业外文文献，初步具有国际化视野，并在跨文化背景下沟通和交流。

毕业要求 11 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

11-1 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法。

11-2 能将工程管理原理与经济决策方法应用于项目涉及各个环节，并应用于多学科环境中复杂问题的解决。

毕业要求 12 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

12-1 能认识不断学习和探索的必要性，具有自主学习和终身学习的意识。

12-2 具备终身学习的知识基础，掌握自主学习的方法，能通过自主学习，适应个人或职业发展的需求。

三、课程体系

(一) 通识教育平台课程

1.必修课 A1 (59.5)

思想道德修养与法律基础 (2.5)	马克思主义基本原理 (2.5)
中国近现代史纲要 (2.5)	
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 (4.5)	
形势与政策 (2.0)	大学计算机基础 (1.5)
Python 程序设计 (3.5)	大学数学 A (11.0)
大学物理 (3.5)	大学外语(英语、日语、俄语等) (14.0)
体育 (8.0)	军事理论 (2.0)
大学生心理健康教育 (2.0)	

2.选修课 A2 (6.0)

公共选修课 (4.0)	劳动教育 (1.0)
创新创业 (1.0)	

(二) 学科基础教育平台课程

1.必修课 B1 (23.0)

机械制图与 AutoCAD (6.0)	工程力学 (6.0)
机械设计基础(上) (3.0)	机械设计基础(下) (3.5)
化工原理 (2.5)	控制工程基础 (2.0)

2.选修课 B2 (15.0)

工程流体力学 (2.0)	工程热力学 (2.0)
电工与电子技术 (3.0)	工程材料 (2.0)
过程装备专业导论 (1.0)	焊接技术 (1.0)
信号测试与处理 (2.0)	专业英语 (1.0)
文献检索 (1.0)	机械精度设计 (2.0)
工程传热学 (2.0)	可编程控制器原理及运用 (2.0)
智能机器人技术 (1.0)	过程机械现状及其创新方向 (1.0)

(三) 专业教育平台课程

1.必修课 C1 (14.0)

过程设备设计 (上、下) (5.5)

过程流体机械 (2.5)

过程装备控制技术及应用 (2.0)

压力容器设计规范与标准 (2.0)

过程装备制造技术 (2.0)

2.选修课 C2 (4.0)

分离过程与设备 (2.0)

工程软件应用 (Solid Works、 Pro/E、 UG) (2.0)

有限元及 ANSYS 应用 (双语) (2.0)

(四) 技能实践实训平台课程 S (48.5)

大学物理实验 (校内) (1.5)

军训 (校内) (2.5)

金工实习 (校内) (2.0)

机械设计基础课程设计 (校内) (3.0)

化工原理课程设计 (校内) (1.0)

电子实习 (校内) (1.0)

专业实验 (校内) (1.5)

过程设备拆装及 CAD 实训 (校内) (2.0)

生产实习 (校外) (3.0)

装备专业综合实训 (校内) (4.0)

毕业环节 (校外、校内) (18.0)

创新创业与竞赛活动 (1.0)

思想政治理论课实践 (2.0)

第二课堂 (2.0)

劳动教育 (1.0)

课外体育锻炼 (校内) (3.0)

体育健康标准辅导测试 (0.0)

(五) 课程与学生知识、能力、素养达成情况关系矩阵

课程类别	课程名称	1 工程知识	2 问题分析	3 设计/开发解决方案	4 研究	5 使用现代工具	6 工程与社会	7 环境和可持续发展	8 职业规范	9 个人和团队	10 沟通	11 项目管理	12 终身学习
通识教育 必修课程	思想道德修养与法律基础								H				M
	马克思主义基本原理								M				M
	中国近现代史纲要								M				
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论								M				H
	形势与政策							M	M			M	M
	大学计算机基础	M				M							
	Python 程序设计	M				M							
	大学数学 A	H											
	大学物理	M											
	大学外语（英语、日语、俄语等）										H		
	体育										M		
	军事理论									M	M		
	大学生心理健康教育									M		M	

课程类别	课程名称	1 工程知识	2 问题分析	3 设计/开发解决方案	4 研究	5 使用现代工具	6 工程与社会	7 环境和可持续发展	8 职业规范	9 个人和团队	10 沟通	11 项目管理	12 终身学习
学科基础选修课程	信号测试与处理		M										
	专业英语										M		
	文献检索		M			M							
	机械精度设计	L											
	工程传热学	M											
	可编程控制器原理及运用		H	M									
	智能机器人技术						L						
	过程机械现状及其创新方向						L						
专业必修课程	过程设备设计（上、下）	H	M	M			M						
	过程流体机械		H										
	压力容器设计规范与标准						M	L					
	过程装备控制技术及应用	L	H	M									
	过程装备制造技术		M										
专业选修课程	工程软件应用（Solid Works、 Pro/E、 UG）					M							
	分离过程与设备		L										
	有限元及 ANSYS 应用（双语）					M							

课程类别	课程名称	1 工程知识	2 问题分析	3 设计/开发解决方案	4 研究	5 使用现代工具	6 工程与社会	7 环境和可持续发展	8 职业规范	9 个人和团队	10 沟通	11 项目管理	12 终身学习
技能实践 实训平台 课程	大学物理实验				M								
	军训									M			
	金工实习						H		L	M			
	电子实习					M				M			
	机械设计基础课程设计			H		M						M	
	化工原理课程设计			M		M						M	
	生产实习						H	M	M	M	M		
	专业实验				H					M			
	过程装备拆装及 CAD 实训					H				M			
	装备专业综合实训（上下）	H	H	H	L	M	M			L	M		
	毕业环节			H	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	创新创业与竞赛活动			M						M			
	第二课堂		M							M			
	劳动教育		M							M			
	思想政治理论课实践								M				
	体育健康标准辅导测试								M				
课外体育锻炼								M					

说明：图中 H（强）、M（中）、L（弱）表示课程与毕业要求之间的关联度强弱程度。

四、专业核心课程

理论力学、材料力学、机械设计基础、工程流体力学、过程（化工）原理、过程设备设计、过程流体机械、过程装备控制技术及应用。

五、毕业学分要求

本专业毕业总学分要求为 170.0 学分。学分和学时分配比例见下表：

类别			学分数	学时数	学分比(%)	学时比(%)	
理论教学	通识教育平台课程	必修	59.5	1000	35.00	50.20	
		选修	6.0	96	3.53	4.82	
	学科基础教育平台课程	必修	23.0	368	13.53	18.47	
		选修	15.0	240	8.82	12.05	
	专业教育平台课程	必修	14.0	224	8.24	11.24	
		选修	4.0	64	2.35	3.21	
	小计			121.5	1992	71.47	100.00
	实践环节小计			48.5		28.53	
合计			170.0		100.00		

说明：实践教学学分包含实践环节 48.5 分，通识教育类实践与实验 2.5 分，学科（专业）基础类实践与实验 2.5 分，共计 53.5 分，约占总学分 170.0 分的 31.47%。

六、就业与发展

就业领域：本专业的就业领域涉及机械工业、过程工业、控制工业等方面，毕业生可以从事机械类、新能源、新材料、节能环保、轻工、生物、医药、食品、石油、化工、及劳动安全等相关领域工作，以及过程装备的研究开发、设计制造、监测检测、过程控制、设备管理、安全保障、运行维护及经营管理等方面的工作。

研究生阶段研修学科：本专业毕业生适合继续在动力工程及工程热物理、机械工程、动力工程、工商管理、安全科学与工程、环境科学与工程等一级学科及相关学科硕士专业学习。

职业发展预期：能成为机械类、新能源、新材料、节能环保、轻工、生物、医药、食品、石油、化工等流程工业领域的装备的研发、设计、制造、设备管理、质量管理等部门技术骨干；高校、科研院所的教学、科研和管理人员。

七、学制、学位

四年制，工学学士。转专业学生需修满本专业培养方案中的 170.0 学分。

2.学科基础选修课程（B2 类课程）

课程代码	课程名称	总学时数	实践与实验学时数	学分数	各学期周学时						
					一	二	三	四	五	六	七
24120042	工程流体力学 Engineering Fluid Mechanics	32		2.0					4		
25010042	工程热力学 Engineering Thermodynamics	32		2.0			4				
45150064	电工与电子技术 Electrical and Electronic Technology	48	8	3.0			4				
32130044	工程材料 Engineering Materials	32	8	2.0				4			
21550022	过程装备专业导论 Introduction to Process Equipment Specialty	16		1.0	4						
22070022	焊接技术 Welding Technology	16		1.0					4		
21040042	信号测试与处理 Signal Testing and Processing	32		2.0						4	
21500022	专业英语 Professional English	16		1.0						2	
32310022	文献检索 Document Retrieval	16		1.0						2	
22120042	机械精度设计 Mechanical precision design	32		2.0				4			
21560042	工程传热学 Engineering Heat Transfer	32		2.0				4			
22070042	可编程控制器原理及运用 Principle and Application of Programmable Controller	32		2.0					4		
2F370022	智能机器人技术 Intelligent Robot Technology	16		1.0				2			
21670022	过程机械现状及其创新方向 Current Situation and Innovation Direction of Process Machinery	16		1.0					2		
B2	小计/应修小计	240.0		15.0							
B	应修合计	608		38.0							

说明：（1）周学时后用“*”标注的课程为考试课程。

(三) 专业教育平台课程 (C)

1. 专业必修课程 (C1 类课程)

课程代码	课程名称	总学时数	实践与实验学时数	学分数	各学期周学时						
					一	二	三	四	五	六	七
21001-2#	过程设备设计(上,下) ★ Process Equipment Design	88		5.5					4*/48 3.0	4*/40 2.5	
21010052	过程流体机械★ Process Fluid Machinery	40		2.5						4*	
21020042	过程装备控制技术及应用★ Process equipment control technology and application	32		2.0						4*	
21670042	压力容器设计规范与标准★ Pressure Vessel Codes and Standards	32		2.0							4
21030042	过程装备制造技术★ Process Equipment Manufacturing Technology	32		2.0						4*	
C1	应修小计	240	0	14.0							

2. 专业选修课程 (C2 类课程)

课程代码	课程名称	总学时数	实践与实验学时数	学分数	各学期周学时						
					一	二	三	四	五	六	七
21220044	分离过程与设备 Separation Technology and Equipment	32	4	2.0					4		
21640044	工程软件应用 (Solid Works、Pro/E、UG) Application of Engineering Software (Solid Works、Pro/E、UG)	32	16	2.0							4
21650044	有限元技术及ANSYS应用 (双语) Finite element method and the application of ANSYS	32	16	2.0							4
C2	小计/应修小计	48		4.0							
C	应修合计	288		18.0							

说明：(1) 周学时后用“*”标注的课程为考试课程；(2) 课程后带★是本专业主干课程。

附件 2 技能实践实训平台课程计划表

实践性环节名称	类型	周数	学分数	学期	起止周数
军训 Military Training	校内	2.5	2.5	1	2-4
大学物理实验 University Physics Experiment	校内	1.5	1.5	2 (学期) / 3 (周学时)	1-18
金工实习 Metalworking Practice	校内	2	2.0	4	工厂安排
机械设计基础课程设计 Mechanical Design Course Design	校内	3	3.0	5	17-19
化工原理课程设计 Principles of Chemical Engineering Course Design	校内	1	1.0	4	17-17
电子实习 Electronic practice	校内	1	1.0	3	13-13
专业实验 Experiment of Process Equipment and Control Engineering	校内	1.5	1.5	7	9-9
生产实习 Production Practice	校外	3	3.0	6	5-7
过程装备拆装与CAD实训 Process Equipment Disassembly and CAD Training	校内	2	2.0	7	10-11
装备专业综合实训 Comprehensive Design of Process Equipment and Control Engineering Specialty Course	校内	4	4.0	6-7	18-19 12-13
毕业环节 Graduation Thesis	校内	18	18.0	7-8	14-19 3-14
第二课堂 Second Class	校内		2.0	1-4	课外
劳动教育 Labour Education	校内		1.0	1-8	课外
创新创业与竞赛活动 Innovation, Entrepreneurship and Competition Activities	校内		1.0	1-8	课外
思想政治理论课实践 Practice Teaching of Political and Ideological Theory	校内		2.0	对应课程所在学期	课外
课外体育锻炼 Extracurricular Physical Exercise	校内		3.0	1-6	课外
体育健康标准辅导测试 PE Health Standard Test	校内		/	5-8	课外
总计			48.5		

说明：（1）毕业环节包含毕业实习、毕业设计、毕业论文等；（2）第二课堂包含社会实践、校园文化活动、志愿服务、社会工作、技能培训等。

制（修）定人：张玲艳

审核人：张锁龙

审定人：王峰