

过程装备与控制工程专业 本科人才培养方案

一、专业简介

过程装备与控制工程专业属于多学科交叉应用型专业，该专业一般归属于机械工程类专业领域，主要涉及化工、能源、动力及过程装备。我校过程装备与控制工程专业将“过程工业”、“过程装备”与“装备控制”三个相关知识领域有机紧密地结合在一起，形成以机械为主，工艺与控制为辅的复合型专业特色。目前本专业具有博士学位教师达到 50%以上，共有 6 个实验室，为学生提供了良好的学习条件，每年为国家培养约 60 名化工设备与控制方面的专业人才。

二、培养目标

本专业旨在培养具有“沙枣树”精神和强烈社会责任感，具有宽厚的科学基础理论和扎实的过程装备设计、过程装备制造及控制的专门知识，能在过程工业与装备及相关领域从事产品设计、制造、技术研发、科学研究、生产组织和管理等方面工作的工程技术人才。本专业毕业生应树立以“尚德、勤学、求是、创新”为核心的人格价值观，具备使用数字化技术进行复杂产品开发的能力和使使用装备控制技术管理生产过程的能力，具备较强的创新能力、人文素养、沟通能力、国际视野和终身求知精神，能在企业和科研机构等与本专业相关的工作岗位上发挥骨干作用，并表现出一定的工程领军人才潜质。

上述培养目标可具体分解如下：

目标 1：具备宽厚的自然科学基础和工程基础，能够运用工程技术原则及专业知识设计、制造机械系统，将知识应用于解决复杂机械工程问题的工作实践；

目标 2：具备解决机械产品及生产系统相关的复杂工程问题的分析能力、实践能力和创新能力，以及工程项目的运作管理能力；

目标 3：具有良好的团队精神和表达交流能力，具有国际视野和跨文化的交流、竞争与合作能力；

目标 4：具备良好的道德品质，了解工程职业/行业相关的法律、法规、政策与标准，具有现代工业社会的价值观念和强烈的社会责任感、职业责任感；

目标 5：具备批判性思维、终身求知精神，能够通过继续教育或其他终身学习渠道增加知识和提升能力。

三、毕业要求

本专业学生必须修满 174 学分，达到国家规定的大学生体质要求(大学生体质健康测试不合格

不能毕业)。并达成以下的知识、能力和素质要求。

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决本专业领域的复杂工程问题。

1.1 具有解决过程装备与控制工程问题所需的数学与自然科学知识，并能将其应用于解决复杂本专业工程问题；

1.2 具有解决过程装备与控制工程问题所需的工程基础知识，并能将其应用于解决复杂工程问题；

1.3 具有过程装备与控制工程专业基础知识，并能将其应用于解决复杂工程问题；

1.4 具有过程装备与控制工程专业知识，掌握过程工业、过程装备及装备控制基本专业知识。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析本专业领域的复杂工程问题，以获得有效结论。

2.1 能识别和判断复杂过程装备与控制工程问题的关键环节和参数；

2.2 能认识到解决复杂过程装备与控制工程问题有多种方案，并能通过文献研究分析寻求（工程问题的）有效解决方案；

2.3 能够将数学、自然科学基本原理和工程原理运用于过程装备与控制工程问题的表述，证实解决方案的合理性。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对本专业领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

3.1 能针对特定需求合理地确定复杂过程装备与控制工程问题的设计目标；

3.2 能够运用工程知识，通过类比、改进或创新等方式，提出满足特定需求的过程装备产品、制造工艺和控制系统的合理解决方案，并体现创新意识；

3.3 能在设计复杂过程装备与控制工程问题解决方案过程中综合考虑社会、环境、健康、安全、法律和文化等制约因素；

3.4 能基于特定条件和解决方案进行设计计算，完成总体过程装备结构、装备控制系统、零部件及制造工艺设计；并能用图纸、程序、设计报告等方式正确表达解决方案。

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对本专业领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验方案、进行实验、分析与解释数据，并通过综合理论分析、实验数据和文献研究得出合理有效结论。

4.1 能够对过程装备与控制相关的光、声、电、热等物理现象和材料特性进行研究和实验验证；

4.2 能够对过程原理、过程装备零件和装置性能、装备控制系统制定实验方案，进行实验研究；

4.3 能正确采集、分析和解释实验数据/结果；

4.4 能通过信息综合得到合理有效的结论；

5. 使用现代工具：能够针对本专业领域的复杂工程问题，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，包括对本专业领域的复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

5.1 能够了解和初步掌握现代机械设计、制造和自动控制的工程技术、资源和工具；

5.2 能合理选择并将现代机械工程技术、资源、工具应用于特定复杂过程装备与控制工程问题

的解决过程；

5.3 能初步使用恰当的技术、资源和工具对工程问题模拟和预测。

5.4 能理解各种技术、资源、现代工具的使用局限性。

6. 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价本专业领域的工程实践和工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

6.1 理解工业社会发展基本规律，了解与机械工程行业相关的法律法规、技术标准、知识产权、产业政策等；

6.2 能基于机械工程材料、过程装备设计与制造技术、装备特性等工程知识，合理认识和评价过程工业产品和装备制造技术对社会、健康、安全、法律和文化的影響；

7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对本专业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。

7.1 能了解国家、地方关于环境和社会可持续发展的政策和法律法规；

7.2 能正确认识和理解针对过程装备与控制工程问题的工程实践对环境与社会可持续发展的影响。

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 能正确认识过程装备与控制工程师的职业性质与社会责任、职业规范与道德的内涵，能在工程实践中遵守职业道德和规范，履行责任；

8.2 热爱祖国，具有较高的人文社会科学素养和社会责任感；

8.3 具有健康的体魄和良好的心理素质，承担建设祖国与保卫祖国的光荣任务，理解个人对于社会的责任；。

9. 个人与团队：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 具备基本的人际交往与沟通能力；

9.2 具有团队意识，能够理解团队不同角色的责任和作用，并能处理好个人、团队和其他成员的关系；

9.3 能在多学科背景下的团队中担当团队成员或负责人的角色。

10. 沟通：能够就本专业领域的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 能撰写调研报告、实验报告、实习报告、课程设计（论文）和毕业设计（论文）等机械工程技术文件；

10.2 能通过口头及书面方式就复杂机械工程问题与同行进行有效沟通，陈述自己的想法；

10.3 基本掌握一门外语，具有基本的外语听说读写能力，并具有一定国际视野，能在跨文化背景下进行沟通。

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 能正确理解工程管理原理与经济决策方法在机械工程实践中的重要性；

11.2 能将工程管理原理与经济决策方法在多学科环境下的项目管理中应用。

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应机械工程及相关领域技术和观念发展、变化的能力。

12.1 能正确认识终身学习的重要性，具有终身学习意识；

12.2 能不断学习，并具有适应社会和机械工程技术发展的能力。

四、学制与学位

标准学制：4 年，学习年限 3-6 年。

授予学位：工学学士

五、专业学位课程

本专业学位课程包括高等数学、画法几何、工程制图、理论力学、材料力学、电工学、工程流体力学、热工基础、工程材料、机械设计、过程工程原理、过程设备设计、过程流体机械、过程装备控制技术、过程装备制造基础等 15 门课程，共计 59 学分，覆盖了图学、电工电子学、力学、热力学、材料学、计算机科学、过程装备设计、装备制造、装备控制等知识领域，力图使学生形成本专业的基础知识体系框架，为进一步的深入学习打下宽厚的基础。

六、核心课程

本专业核心课程包括工程流体力学、热工基础、机械设计、过程工程原理、过程设备设计、过程流体机械、过程装备控制技术 7 门课，共计 24 学分，覆盖了过程工业设计、装备制造、装备控制等知识领域，力图使学生理解过程装备设计与制造的本质和内涵，掌握过程装备设计与制造所必须的现代工具和方法，形成完整成体系的工程问题解决思路，用于解决过程工业开发中遇到的工程问题。

七、各类课程学分学时分配表

课程模块类别			必修课		选修课		合计		占总学分比例（%）
			学分	学时（周）	学分	学时（周）	学分	学时（周）	
通识教育	理论教学		25	400	13	208	38	608	22
	实践环节		13	272+2 周	1	16	14	288+2 周	8
学科教育	理论教学		27	432	0	0	27	432	16
	实践环节		2	64	0	0	2	64	1
专业教育	理论教学	专业核心	22.4	358	0	0	22.4	358	13
		专业方向	30	479	8.1	129	38.1	608	22
	实践环节		19.7	134+31 周	1	30	20.7	164+31 周	12
个性化培养	理论教学		0	0	4	64	4	64	2
	实践环节		0	0	8	256	8	256	5
总计			139	2139+33 周	35	703	174	2842+33 周	
其中：实践环节			35	470+33 周	10	302	45	775+33 周	26

八、质量保障要求

在学校和依托学院相关规章制度、质量监控体制机制建设的基础上，结合专业定位，建立专业教学质量监控和学生学习状态及发展跟踪机制。

8.1 教学过程质量监控机制要求

健全的教学过程质量监控机制。对培养方案制定、教学大纲编制与教材选用、课堂教学、课程

考核、实验教学、专业实践与实习、毕业论文（设计）、实验室建设以及校外专业实践与实习基地建设等主要教学环节与教学场所，以及教师的教风和学生的学风有明确的质量标准和教学要求，监督和保障到位；有专业学情调查和分析评价机制，能够对学生的过程、学习效果和综合发展进行有效测评，保障学生的学习效果；强化学生评估主体地位，评教制度完善；具有完善的学习困难学生帮扶机制；有促进教师积极参与教学和持续开展教学研究的激励机制，教师的教学积极性高；有毕业生、用人单位、校外专家参与研讨和修订专业培养目标、培养规格和培养方案的机制，专业培养定位和规格适应学生和社会发展的需要。

8.2 毕业生跟踪反馈机制要求

建立毕业生跟踪反馈机制，有效联系毕业校友和用人单位，能够有效征求毕业生、社会 and 用人单位对培养方案、课程设置、教学内容与方法的意见和建议，以及对毕业生知识、素质和能力进行评价，评价信息能及时得到有效利用。

8.3 专业的持续改进机制要求

增强持续改进机制，定期举行学生评教和专家评教活动，及时了解和处理教学中出现的问题；定期开展专业评估，及时解决专业发展和建设过程中的问题，专业建设水平不断提高；定期举行毕业生、用人单位意见征求活动，吸纳行业、企业专家参与专业教学指导工作，形成定期修订完善培养方案的有效机制，保证本专业的可持续发展。

九、课程体系流程图

课程开设顺序及开设课程与培养目标的达成度，如下图所示。



十、课程教学计划表

(一) 通识教育课程

最低必修学分数 38; 最低选修学分数 14; 其中实验/实践环节修读 14 学分。

课程名称	修读形式	学分	总学时	理论课时	实验/实践课时	开课学期
形势与政策 Situation and Policy	必修	2	32	32		2
思想道德修养与法律基础 Ideological and Moral Cultivation & Fundamentals of Law	必修	3	48	32	16	1
中国近现代史纲要 An Outline of Contemporary Chinese History	必修	3	48	32	16	2
马克思主义基本原理概论 An Introduction to the basic principles of Marxism	必修	3	48	32	16	3
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 An Introduction to Mao Zedong Thought and the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics	必修	5	80	64	16	4
大学计算机文化技术基础 Cultural and Technological Foundation of Computer	必修	3	64	32	32	1
体育 I II III IV PE I II III IV	必修	4	128		128	1-4
大学英语 I II College English I II	必修	8	128	128		1-2
大学英语 III IV College English III IV	必修	4	64	64		3-4
军事理论 Military Theory	必修	2	32	32		1-2
军事训练 Military Training	必修	1	2 周		2 周	1
创新创业导论 Innovation and Entrepreneurship Education	必修	2	32	32		5-6
大学生心理健康教育 College Students Mental Health	必修	2	32	16	16	1-2
文化素质类 Cultural quality category	选修	10	160	160		1-8
小 计		52	896+2 周			

(二) 学科教育课程

最低必修学分数 29； 最低选修学分数 0； 其中实验/实践环节修读 2 学分。

课程名称	修读形式	学分	总学时	理论课时	实验/实践课时	开课学期
机械工程概述 Introduction to Mechanical Engineering	必修	2	32	32		1
C 语言程序设计 Programming Language C	必修	3	64	32	32	3
高数 I (A) Higher Mathematics I (A)	必修	6	96	96		1
高数 II (A) Higher Mathematics II (A)	必修	6	96	96		2
线性代数 Linear Algebra	必修	3	48	48		3
概率论与数理统计 Probability and Statistics	必修	3	48	48		4
工程物理 Engineering Physics	必修	3	48	48		2
工程化学 Engineering Chemistry	必修	2	32	32		1
工程物理实验 Engineering Physics Lab	必修	0.5	16		16	2
工程化学实验 Engineering Chemistry Lab	必修	0.5	16		16	1
小 计		29	496	432	64	

(三) 专业教育课程

最低必修学分数 72； 最低选修学分数 9； 其中实验/实践环节修读 20.7 学分。

课程名称	修读形式	学分	总学时	理论课时	实验/实践课时	开课学期
画法几何 Descriptive Geometry	必修	3	48	48		1
工程制图 Engineering Drawing	必修	3	56	40	16	2
理论力学 Theoretical Mechanics	必修	3	48	48		3
材料力学 Mechanics of Materials	必修	3	50	46	4	4
电工学 I Electrical Engineering I	必修	3	51	45	6	3
电工学 II Electrical Engineering II	必修	3	52	44	8	4
工程流体力学 Engineering Fluid Mechanics	必修	2	36	28	8	4
热工基础 Fundamentals of Thermo-technology	必修	2	36	28	8	5

课程名称	修读形式	学分	总学时	理论课时	实验/实践课时	开课学期
计算方法 Numerical Methods	选修	2	32	32		7
工程材料 Engineering Material	必修	3	52	44	8	2
机械设计 I Mechanical Design I	必修	3	51	45	6	4
机械设计 II Mechanical Design II	必修	3	51	45	6	5
精度设计 Precision Design	必修	3	52	44	8	4
机械制造 I Mechanical Manufacturing I	必修	3	52	44	8	3
过程设备设计 Design of Equipment in Process Engineering	必修	4	64	64		6
过程装备制造基础 Manufacturing of Process Equipment	必修	2	32	32		6
过程流体机械 Process Fluid Machinery	必修	3.5	56	56		6
过程装备控制技术 Control Technique of Process Equipment	必修	3.5	64	48	16	7
过程工程原理 Principles of Process Engineering	必修	3	52	44	8	5
控制工程基础 Fundamentals of Control Engineering	必修	3	52	44	8	6
化工工艺 Technology of Chemical Engineering	选修	3	54	42	12	6
学术英语读写 Academic English Reading and Writing	选修	2	32	32		6
化工制图 Chemical Engineering Drawing	选修	2	41	23	18	5
过控专业实验 Professional Experiment of Process Equipment and Control Engineering	必修	0.5	16		16	6
金工实习 Industrial Practice	必修	2			4 周	3
认识实习 Graduation Practice	必修	0.5			1 周	4
毕业实习 Graduation Practice	必修	1.5			3 周	7
顶石设计 I Capstone I	必修	1			2 周	1-2
顶石设计 II Capstone II	必修	2			4 周	3-4

课程名称	修读形式	学分	总学时	理论课时	实验/实践课时	开课学期
顶石设计 III Capstone III	必修	2			4 周	5-6
毕业设计 Graduation Project (Thesis)	必修	6.5			13 周	7-8
小计		81	1130+31 周	970	160+31 周	

（四）个性化培养课程

最低必修学分数 0；最低选修学分数 12；其中实验/实践环节修读 8 学分。

课程名称	修读形式	学分	总学时	理论课时	实验/实践课时	开课学期
项目管理 Project Management	选修	2	32	32		7
科学技术与工程伦理 Science, Technology and Engineering Ethics	选修	2	32	32		7
阀门设计 Valve Design	选修	2	40	24	16	7
过程装备故障诊断基础 Fault Diagnosis of Process Equipment	选修	2	40	24	16	7
ANSYS 及其工程应用 ANSYS and Its Engineering Application	选修	2	48	48		6
过程装备密封技术 Process equipment sealing technology	选修	2	40	24	16	7
特种加工 Non-traditional Machining	选修	2	40	24	16	6
机械工程简史 History of Mechanical Engineering	选修	2	32	32		7
创新方法与 Triz 理论 Innovative Approach and TRIZ Theory	选修	3	64	32	32	7
质量控制与质量管理 Quality Control and Management	选修	2	48	48		7
实践与创新(CDIO) Practice and Innovation	选修	2	64		64	7
创新创业能力实践课 Practical Course for Innovation & Entrepreneurship	选修	3	96		96	1-7
第二课堂成绩单 Second Class Transcript	选修	3	96		96	1-7
跨专业选修课 Interdisciplinary Electives	选修	2	32	32		1-7
科研训练课 Scientific Research Training	选修	2	64		64	1-7
实验室开放课 Opening Lab Course	选修	2	64		64	1-7
智能制造导论 Introduction to Intelligent Manufacturing	选修	2	64		64	1-7
小计		37	896	352	544	