

# 过程装备与控制工程专业教学培养方案

## 一、专业特色

过程装备与控制工程专业在国民经济和社会发展中起着重要作用，是石油、化工、能源、动力等国家支柱产业的基础。该专业将“过程”、“装备”与“控制”三个领域有机结合在一起，以“过程装备设计为主体，过程原理与装备智能控制为两翼”的复合型交叉专业。毕业生具有化学工程、机械工程、控制工程和管理工程等方面的知识，可在化工、石油、能源、轻工、环保、医药、食品、机械以及劳动安全部门从事工程设计、技术开发、生产技术、经营管理以及工程科学研究等多方面工作。

华东理工大学是最早开设过程装备与控制工程专业的院校之一，是全国过程装备与控制工程专业“专业规范”和“基本要求”的主要牵头单位和全国过程装备与控制工程专业教学指导委员会的领衔单位。经过 60 多年的建设，华东理工大学过程装备与控制工程专业已成为学科特色鲜明、师资力量雄厚、教育理念先进、教学设施精良的国家特色专业，拥有中国工程院院士、国家杰出青年科学基金获得者、国防科技卓越青年科学基金获得者等一批优秀骨干教师。2007 年被评为国家特色专业，2009 年在全国同类专业中率先通过工程教育专业认证，同年荣获上海市教学成果一等奖和国家级教学成果二等奖，2010 年成为国家首批卓越工程师培养计划试点专业，2011 年成为首批国家专业综合改革试点专业，2015 年和 2018 年又分别通过第二轮和第三轮工程教育专业认证，2019 年入选首批国家级一流本科专业建设点。华东理工大学过程装备与控制工程专业的毕业学生具有广阔的就业市场和良好的职业发展前景，深受社会各界青睐和欢迎。

## 二、培养目标

过程装备与控制工程专业致力于培养德、智、体、美、劳全面发展，掌握过程工艺、装备与控制等多学科综合知识，具备从事过程装备相关设计、开发、制造、研究和管理的技术能力以及工程实践能力，有着良好的团队意识、创新精神、学习能力、交流能力和较宽国际视野，具有家国情怀和社会责任担当的高级工程技术人才。

本专业学生毕业五年后应具备以下能力：

1. 能够系统分析、研究和解决过程装备及其相关领域的设计、制造、控制、开发和使用等复杂工程问题；
2. 能以法律、监管规程和伦理为依据，在综合考虑社会、环境、安全 and 经济等因素的基础上，理解并解决过程装备及其相关领域的复杂工程问题；
3. 适应独立和团队工作环境，能够与同事、客户和公众进行有效沟通；
4. 具有创新意识、国际视野和终身学习的能力，在过程装备领域有较强的职场竞争力。

### 三、毕业要求及其指标点说明

| 毕业要求                                                                                            | 毕业要求指标点分解与说明                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 品德修养: 尊重历史规律, 把握基本国情, 掌握科学的世界观和方法论, 践行社会主义核心价值观, 具有人文社会科学素养和社会责任感。                           | <p>1.1 了解历史发展进程, 掌握历史发展规律和基本国情, 能对历史事件、人物有客观的评价</p> <p>1.2 掌握科学的世界观和方法论, 理解并努力践行社会主义核心价值观, 具有人文社会科学素养和社会责任感。</p>                                                                                                   |
| 2. 工程知识: 能将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决机械工程特别是过程装备相关机械领域的复杂工程问题。                                        | <p>2.1 具备解决过程装备与控制工程相关领域复杂工程问题所需的数学、物理、化学、力学等自然科学知识。</p> <p>2.2 掌握针对过程装备与控制工程领域复杂问题建立合适的数学模型并进行求解的基本方法</p> <p>2.3 能将工程基础知识用于过程装备与控制工程领域复杂问题的分析和推演。</p> <p>2.4 能运用专业知识对过程装备与控制工程领域复杂问题解决方案进行综合、比较和优选。</p>           |
| 3. 问题分析: 能够应用数学、自然科学、工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析机械工程特别是过程装备相关机械领域的复杂工程问题、以获得有效结论。                | <p>3.1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本知识, 识别和表达过程装备与控制工程领域复杂工程问题的关键环节。</p> <p>3.2 能够依据自然科学和机械工程知识, 对过程装备与控制工程问题进行分析, 获得多种解决方案。</p> <p>3.3 能运用工程领域知识, 分析过程装备与控制工程复杂问题的影响因素, 结合文献分析比较不同的解决方案, 获得有效结论。</p>                        |
| 4. 设计/开发解决方案: 能够设计针对复杂机械工程问题的解决方案、设计满足特定需求的过程装备或工艺流程, 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。 | <p>4.1 能够通过建模对过程装备与控制工程涉及的设备进行设计和计算分析, 了解各种因素对设计的影响。</p> <p>4.2 能够对过程装备与控制工程涉及的零部件进行设计制造开发。</p> <p>4.3 能够用图纸、计算书、报告或实物等形式, 体现设计成果, 体现创新性。</p> <p>4.4 能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的影响, 通过技术经济评价对设计方案的可行性进行研究和优选。</p> |

| 毕业要求                                                                                                          | 毕业要求指标点分解与说明                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 5.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对机械工程特别是过程装备相关机械领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析和解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论；                            | 5.1 能够根据科学原理并采用正确的实验方法，对过程装备与控制工程相关的物理力学特性、材料特性进行实验研究和验证。           |
|                                                                                                               | 5.2 能够根据正确的实验方法和技术路线，实现对实验数据的采集、处理和分析，获得过程装备相关领域复杂问题进行研究所需的有效数据。    |
|                                                                                                               | 5.3 能综合多学科专业知识，对实验结果进行分析和解释，获得研究过程装备与控制工程复杂问题合理有效的结论，并能合理地应用于工程实践。  |
| 6.使用现代工具：能够针对机械工程领域特别是过程装备相关机械领域的复杂工程问题，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。             | 6.1 能选择、使用和开发与过程装备与控制工程领域相关的制图、计算、模拟与分析等方面的技术和工具。                   |
|                                                                                                               | 6.2 能够应用恰当的技术、资源和现代工程工具和信息技术对于过程装备与控制工程领域的复杂问题进行有效的预测与模拟。           |
|                                                                                                               | 6.3 认识现代工程工具和信息技术工具等的适用范围及特点，能够综合利用多种现代工具的优势，解决复杂工程问题，并能够理解其局限性。    |
| 7.工程与社会：理解工程活动与人类社会和自然环境之间的相互影响，能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题的解决方案对健康、安全、环境、法律、文化以及社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。 | 7.1 具有过程装备与控制工程相关工程实习和社会实践的经历，熟悉过程装备与控制工程相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规。    |
|                                                                                                               | 7.2 能够分析、比较和评价过程装备与控制工程项目对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，理解环境保护的内涵和意义。          |
|                                                                                                               | 7.3 能针对过程装备与控制工程领域复杂问题的工程实践，理解社会可持续发展的内涵和意义，掌握过程装备与控制工程领域工程师应承担的责任。 |
| 8.职业规范：理解工程伦理，在工程实践中遵守工程职业道德和规范。                                                                              | 8.1 理解工程伦理的核心理念，工程师的职业性质和责任。                                        |
|                                                                                                               | 8.2 在工程实践中能自觉遵守职业道德和规范。                                             |
| 9.个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及领导者的角色，具有营造协作和包容的环境，建立工作目标，组织任务实施，推进目标达成的能力。                                  | 9.1 能独立完成团队分配的工作，能配合团队的工作，胜任团队成员的角色与责任，能主动与其他学科的成员合作开展工作。           |
|                                                                                                               | 9.2 具备一定的组织管理能力，能够综合不同学科的意见，合理决策，并协调完成工作任务。                         |

| 毕业要求                                                                                   | 毕业要求指标点分解与说明                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 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。                        | 10.1 具有良好的口头表达能力，能够清晰、有条理地表达自己的观点，掌握基本的报告、设计文稿的撰写技能。                |
|                                                                                        | 10.2 能够就过程装备与控制工程领域的复杂工程问题，综合运用口头、书面、报告、图表等多种形式与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。 |
| 11. 国际视野：关注国际工程领域的发展和动态，了解现代工程科技交叉融合的发展趋势，了解不同国家工程领域的相关准则，尊重不同文化的差异性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 | 11.1 具备一定的国际视野，能跟踪国际工程领域的发展和动态，掌握现代工程科技交叉融合的发展趋势。                   |
|                                                                                        | 11.2 了解不同国家工程领域的相关准则，能够理解并尊重不同文化的差异性，在跨文化背景下进行沟通和交流。                |
| 12.项目管理：理解并掌握工程管理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。                                                  | 12.1 理解、掌握和应用过程装备与控制工程领域相关的工程管理、工程经济分析和决策方法。                        |
|                                                                                        | 12.2 在多学科环境下，具备工程项目组织、管理和领导的能力。                                     |
| 13.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。                                                  | 13.1 掌握自主学习的方法，了解拓展知识和能力的途径，能认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识。          |
|                                                                                        | 13.2 能针对个人或职业发展的需求，采用合适的方法，自主学习，适应过程装备与控制工程领域新的发展。                  |

#### 四、依托学科

机械工程、动力工程及工程热物理

#### 五、核心课程

理论力学、材料力学、机械原理、机械设计、热工基础、化工原理、压力容器设计、过程设备设计、过程装备控制技术、过程流体机械。

#### 六、学制与学位

学制四年，工学学士学位。

#### 七、学分要求

本专业学生在学期间最低要求完成专业培养方案规定的 162.5 学分。其中，通识类课程最低 41 学分，学科基础类课程 39 学分，专业类课程最低 80.5 学分，创新创业类课程最低 2 学分。上述学分分布完全达到或超过中国工程教育专业认证标准，即：

数学与自然科学类% =  $32/162.5=19.7\%$ ;

工程基础、专业基础及专业类% =  $55/162.5=33.8\%$ ;

工程实践与毕业设计(论文) % =  $33.5/162.5=20.6\%$ ;

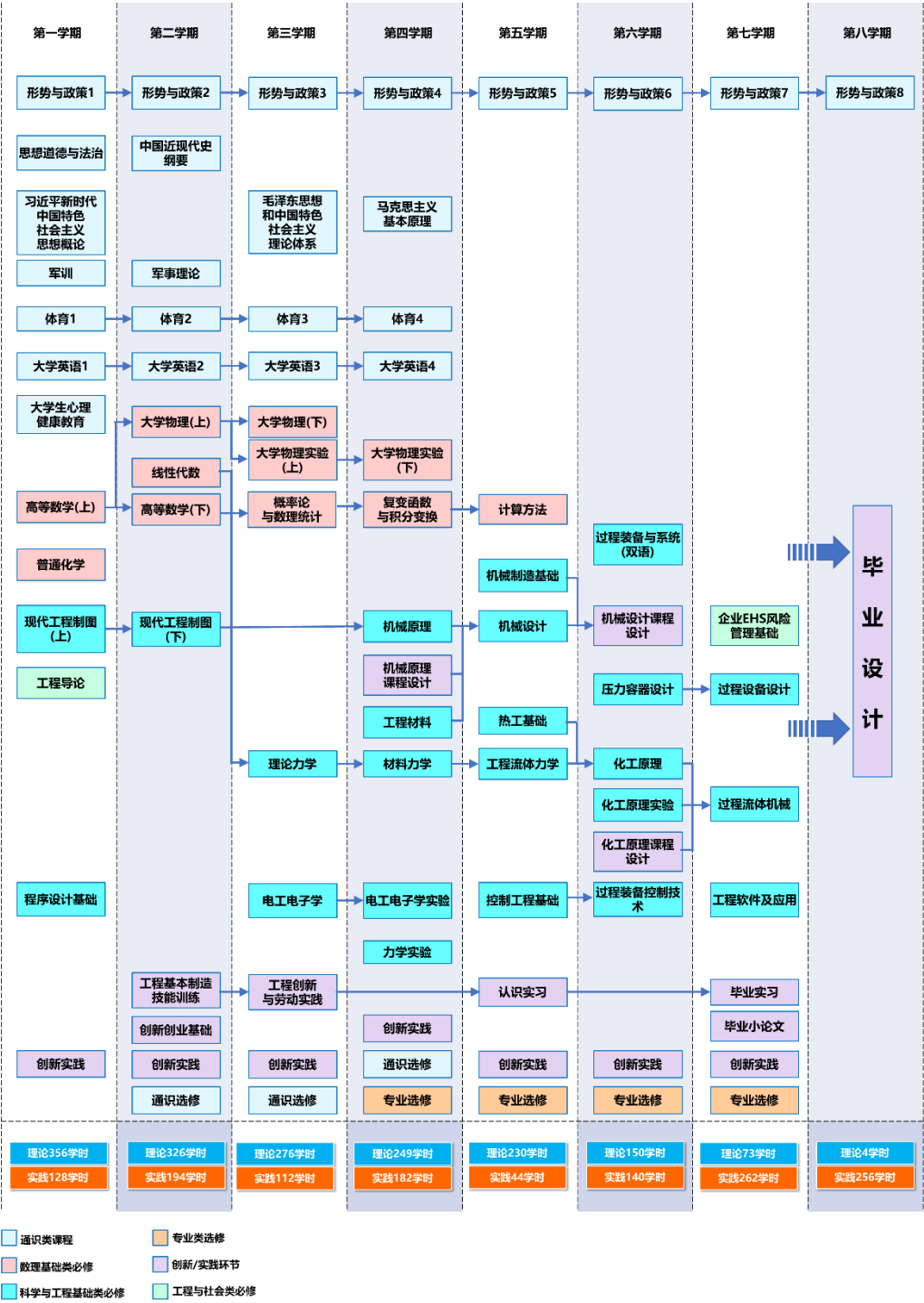
人文社会科学类% =  $40/162.5=24.6\%$ 。

学生修满学分并达到《大学生体质健康标准》、通过华东理工大学《大学英语》学位考试和《大学计算机基础》水平考试，方可毕业。符合学位授予要求者，授予工学学士学位。

## 八、课程体系

| 课程模块                  | 课程类别      |          | 课程性质  | 课程门数  | 建议学分        | 开设学期 |
|-----------------------|-----------|----------|-------|-------|-------------|------|
| 通识教育课程<br>(最低 41 学分)  | 通识<br>必修  | 思政类      | 必修    | 6     | 17          | 1~8  |
|                       |           | 军事类      | 必修    | 2     | 2           | 1~2  |
|                       |           | 体育类      | 必修    | 4     | 4           | 1~4  |
|                       |           | 英语类      | 必修    | 4     | 6           | 1~4  |
|                       | 通识选修      |          | 选修    | 自选    | 最低 6 学分     | 1~8  |
|                       | 通识专项      |          | 必修/选修 | 自选    | 最低 6 学分     | 1~8  |
| 学科基础课程<br>(39 学分)     | 数学基础类     |          | 必修    | 6     | 21          | 1~5  |
|                       | 物理基础类     |          | 必修    | 4     | 8           | 2~4  |
|                       | 化学基础类     |          | 必修    | 1     | 3           | 1    |
|                       | 信息基础类     |          | 必修    | 3     | 7           | 1~4  |
| 专业类课程<br>(最低 80.5 学分) | 科学与<br>工程 | 机械类      | 必修    | 5     | 15.5        | 1~5  |
|                       |           | 力学类      | 必修    | 3     | 8           | 3~4  |
|                       |           | 热流体类     | 必修    | 2     | 5           | 5    |
|                       |           | 控制类      | 必修    | 2     | 5           | 5~6  |
|                       |           | 工艺类      | 必修    | 2     | 3           | 6    |
|                       |           | 装备类      | 必修    | 4     | 8           | 6~7  |
|                       | 工程与社会     |          | 必修    | 2     | 2           | 1,7  |
|                       | 专业实践类     |          | 必修    | 9     | 24          | 1~8  |
|                       | 专业<br>选修  | 高端装备类    | 选修    | 7 门可选 | 最低<br>10 学分 | 4~7  |
|                       |           | 材料与智能制造类 | 选修    | 5 门可选 |             | 5~7  |
|                       |           | 智能检测与控制类 | 选修    | 6 门可选 |             | 5~6  |
|                       |           | 前沿交叉类    | 选修    | 5 门可选 |             | 4~7  |
| 创新创业教育<br>(最低 2 学分)   | 创新创业类课程   |          | 必修/选修 | 自选    | 最低<br>1 学分  | 1~6  |
|                       | 创新创业实践活动  |          | 必修/选修 | 自选    | 最低<br>1 学分  | 1~8  |

九、课程导图



| 课程模块              | 课程类别                       | 课程编号                                                                                                                  | 课程名称                 | 课程英文名称                                                                                              | 课程性质 | 考核方式 | 总学分 | 总学时   | 理论学时 | 实践学时  | 开课学期 |
|-------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-----|-------|------|-------|------|
| 通识教育课程<br>(41 学分) | 思政类<br>(17 学分)             | 36953012                                                                                                              | 思想道德与法治              | Morality and the Rule of Law                                                                        | 必修   | 考试   | 3   | 56    | 40   | 16    | 1    |
|                   |                            | 69243012                                                                                                              | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论   | The Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for the New Era    | 必修   | 考试   | 3   | 48    | 48   |       | 1    |
|                   |                            | 13927012                                                                                                              | 中国近现代史纲要             | Modern Chinese History                                                                              | 必修   | 考试   | 3   | 56    | 40   | 16    | 2    |
|                   |                            | 69244012                                                                                                              | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics | 必修   | 考试   | 3   | 56    | 40   | 16    | 3    |
|                   |                            | 36954012                                                                                                              | 马克思主义基本原理            | Fundamentals of Marxism                                                                             | 必修   | 考试   | 3   | 56    | 40   | 16    | 4    |
|                   |                            | 16138008                                                                                                              | 形势与政策                | Situation and Policy                                                                                | 必修   | 考试   | 2   | 32    | 32   |       | 1~8  |
|                   | 军体类<br>(6 学分)              | 11034004                                                                                                              | 军事理论                 | Military Theory                                                                                     | 必修   | 考试   | 1   | 18    | 18   |       | 2    |
|                   |                            | 13957004                                                                                                              | 军训                   | Military Training                                                                                   | 必修   | 考查   | 1   | 2.5 周 |      | 2.5 周 | 1    |
|                   |                            | 12427004                                                                                                              | 体育(1)                | Physical Education I                                                                                | 必修   | 考试   | 1   | 32    |      | 32    | 1    |
|                   |                            | 12428004                                                                                                              | 体育(2)                | Physical Education II                                                                               | 必修   | 考试   | 1   | 32    |      | 32    | 2    |
|                   |                            | 12429004                                                                                                              | 体育(3)                | Physical Education III                                                                              | 必修   | 考试   | 1   | 32    |      | 32    | 3    |
|                   |                            | 12430004                                                                                                              | 体育(4)                | Physical Education IV                                                                               | 必修   | 考试   | 1   | 32    |      | 32    | 4    |
|                   | 英语类 <sup>△</sup><br>(6 学分) | 13913008                                                                                                              | 大学英语I                | College English I                                                                                   | 必修   | 考试   | 2   | 32    | 32   |       | 1    |
|                   |                            | 13914008                                                                                                              | 大学英语II               | College English II                                                                                  | 必修   | 考试   | 2   | 32    | 32   |       | 2    |
|                   |                            | 13916008                                                                                                              | 大学英语III              | College English III                                                                                 | 必修   | 考试   | 2   | 32    | 32   |       | 3    |
|                   |                            | 13917000                                                                                                              | 大学英语 IV              | College English IV                                                                                  | 必修   | 考试   | 0   | 32    | 32   |       | 4    |
|                   | 通识选修<br>(6 学分)             | 通识教育选修课程设置四个类别：I.人文科学类、II.社会科学类、III.工程技术类、IV.自然科学类。要求所有学生至少选读 1 学分管理类课程，必须在人文科学类的“四史教育”模块中至少选读 1 门课程。                 |                      |                                                                                                     |      |      |     |       |      |       |      |
|                   | 通识专项<br>(6 学分)             | 通识教育专项课程中包括心理健康与职业发展综合素养课程(含第二课堂)、劳育专项课程与实践和美育专项课程与实践。其中，《大学生心理健康教育》课程为必修课，美育专项课程与实践要求最低修满 2 学分，劳育专项课程与实践要求最低修满 2 学分。 |                      |                                                                                                     |      |      |     |       |      |       |      |

| 课程模块                |                    | 课程类别     | 课程编号       | 课程名称                                      | 课程英文名称 | 课程性质 | 考核方式 | 总学分 | 总学时 | 理论学时 | 实践学时 | 开课学期 |
|---------------------|--------------------|----------|------------|-------------------------------------------|--------|------|------|-----|-----|------|------|------|
| 学科基础教育课程<br>(39 学分) | 数学类<br>(21 学分)     | 18593020 | 高等数学(上)    | Advanced Calculus(11 credits I)           | 必修     | 考试   | 5    | 80  | 80  |      |      | 1    |
|                     |                    | 18588024 | 高等数学(下)    | Advanced Calculus(11 credits II)          | 必修     | 考试   | 6    | 96  | 96  |      |      | 2    |
|                     |                    | 18584012 | 线性代数       | Linear Algebra                            | 必修     | 考试   | 3    | 48  | 48  |      |      | 2    |
|                     |                    | 18579012 | 概率论与数理统计   | Probability and Statistics                | 必修     | 考试   | 3    | 48  | 48  |      |      | 3    |
|                     |                    | 11054008 | 复变函数与积分变换  | Complex Function and Integral Transform   | 必修     | 考试   | 2    | 32  | 32  |      |      | 4    |
|                     |                    | 14809008 | 计算方法       | Computing Method                          | 必修     | 考试   | 2    | 32  | 32  |      |      | 5    |
|                     | 物理类<br>(8 学分)      | 18638012 | 大学物理(上)    | University Physics(6 credits I)           | 必修     | 考试   | 3    | 48  | 48  |      |      | 2    |
|                     |                    | 18635012 | 大学物理(下)    | University Physics(6 credits II)          | 必修     | 考试   | 3    | 48  | 48  |      |      | 3    |
|                     |                    | 11147004 | 大学物理实验(上)  | University Physics Experiments(I)         | 必修     | 考查   | 1    | 32  |     |      | 32   | 3    |
|                     |                    | 11148004 | 大学物理实验(下)  | University Physics Experiments(II)        | 必修     | 考查   | 1    | 32  |     |      | 32   | 4    |
|                     | 化学基础<br>(3 学分)     | 14806012 | 普通化学       | General Chemistry                         | 必修     | 考试   | 3    | 48  | 48  |      |      | 1    |
|                     | 信息基础<br>(7 学分)     | 14248012 | 程序设计基础(机械) | Programming Fundamentals in the Mechanics | 必修     | 考试   | 3    | 64  | 32  |      | 32   | 1    |
|                     |                    | 14673012 | 电工电子学      | Electrics and Electronics                 | 必修     | 考试   | 3    | 48  | 48  |      |      | 3    |
|                     |                    | 12770004 | 电工电子学实验    | Electrics and Electronics Experiments     | 必修     | 考试   | 1    | 32  |     |      | 32   | 4    |
| 专业教育课程<br>(80.5 学分) | 专业必修<br>(4 6.5 学分) | 60661008 | 现代工程制图(上)  | Modern Engineering Drawing(I)             | 必修     | 考试   | 2    | 32  | 32  |      | 0    | 1    |
|                     |                    | 60660010 | 现代工程制图(下)  | Modern Engineering Drawing(II)            | 必修     | 考试   | 2.5  | 48  | 32  |      | 16   | 2    |
|                     |                    | 14716008 | 工程材料       | Engineering Materials                     | 必修     | 考试   | 2    | 35  | 29  |      | 6    | 4    |
|                     |                    | 14750008 | 机械制造基础     | Foundation of Mechanical Manufacture      | 必修     | 考试   | 2    | 32  | 32  |      |      | 5    |
|                     |                    | 14687014 | 机械原理       | Mechanical Principles                     | 必修     | 考试   | 3.5  | 56  | 56  |      |      | 4    |
|                     |                    | 14691014 | 机械设计       | Mechanical Design                         | 必修     | 考试   | 3.5  | 56  | 56  |      |      | 5    |

| 课程模块                        |                       | 课程类别                 | 课程编号     | 课程名称          | 课程英文名称                                         | 课程性质 | 考核方式 | 总学分 | 总学时 | 理论学时 | 实践学时 | 开课学期 |
|-----------------------------|-----------------------|----------------------|----------|---------------|------------------------------------------------|------|------|-----|-----|------|------|------|
| 专业<br>教育<br>课程<br>(80.5 学分) | 专业<br>必修<br>(46.5 学分) | 力学类<br>(8 学分)        | 14690014 | 理论力学          | Theoretical Mechanics                          | 必修   | 考试   | 3.5 | 56  | 56   |      | 3    |
|                             |                       |                      | 14689014 | 材料力学          | Mechanics of Materials                         | 必修   | 考试   | 3.5 | 56  | 56   |      | 4    |
|                             |                       |                      | 10747004 | 力学实验          | Mechanical Experiment                          | 必修   | 考查   | 1   | 32  |      | 32   | 4    |
|                             |                       | 热流体类<br>(5 学分)       | 14770012 | 热工基础          | Fundamental of Thermal Technology              | 必修   | 考试   | 3   | 50  | 46   | 4    | 5    |
|                             |                       |                      | 10725008 | 工程流体力学        | Engineering Fluid mechanics                    | 必修   | 考试   | 2   | 33  | 31   | 2    | 5    |
|                             |                       | 控制类<br>(5 学分)        | 10830008 | 控制工程基础        | Control Engineering Foundation                 | 必修   | 考试   | 2   | 35  | 29   | 6    | 5    |
|                             |                       |                      | 10732012 | 过程装备控制技术      | Process Equipment and Control Engineering      | 必修   | 考试   | 3   | 51  | 45   | 6    | 6    |
|                             |                       | 过程工艺<br>类<br>(3 学分)  | 61353008 | 化工原理          | Principles of Chemical Engineering             | 必修   | 考试   | 2   | 32  | 32   |      | 6    |
|                             |                       |                      | 10410004 | 化工原理实验        | Principles of Chemical Engineering Experiments | 必修   | 考查   | 1   | 32  |      | 32   | 6    |
|                             |                       | 过程装备<br>类<br>(8 学分)  | 48231006 | 过程装备与系统(双语)   | Process Equipment and System                   | 必修   | 考试   | 1.5 | 24  | 24   |      | 6    |
|                             |                       |                      | 10773012 | 压力容器设计        | Pressure Vessel Design                         | 必修   | 考试   | 3   | 51  | 45   | 6    | 6    |
|                             |                       |                      | 37392004 | 过程设备设计        | Process Equipment Design                       | 必修   | 考试   | 1   | 16  | 16   |      | 7    |
|                             |                       |                      | 48232010 | 过程流体机械        | Process Fluid Machinery                        | 必修   | 考试   | 2.5 | 43  | 37   | 6    | 7    |
|                             |                       | 工程与社<br>会类<br>(2 学分) | 14828004 | 工程导论          | Introduction to Engineering                    | 必修   | 考查   | 1   | 16  | 16   |      | 1    |
|                             |                       |                      | 16144004 | 企业 EHS 风险管理基础 | Basis of Enterprise EHS Risk Management        | 必修   | 考查   | 1   | 16  | 16   |      | 7    |

| 课程模块                |                                         | 课程类别     | 课程编号     | 课程名称               | 课程英文名称                                                                     | 课程性质 | 考核方式 | 总学分 | 总学时 | 理论学时 | 实践学时 | 开课学期 |
|---------------------|-----------------------------------------|----------|----------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------|------|------|-----|-----|------|------|------|
| 专业教育课程<br>(80.5 学分) | 专业选修<br>(至少 10 学分，<br>每个分类模块中至少选 1 门课程) | 高端装备类    | 48999004 | 绿色环境装备             | Green Environmental Equipment                                              | 选修   | 考查   | 1   | 16  | 16   |      | 4    |
|                     |                                         |          | 48998004 | 航空航天关键技术与装备        | Key Aerospace Technology and Equipment                                     | 选修   | 考查   | 1   | 16  | 16   |      | 4    |
|                     |                                         |          | 49021006 | 力学设计与操作            | Mechanical Design and Operation                                            | 选修   | 考查   | 1.5 | 40  | 8    | 32   | 4    |
|                     |                                         |          | 10731008 | 过程装备集成科学与技术        | Process Equipment Integration Science and Technology                       | 选修   | 考试   | 2   | 32  | 32   |      | 5    |
|                     |                                         |          | 49020006 | 承压装备先进密封技术         | Advanced Sealing Technology for Pressure Equipment                         | 选修   | 考查   | 1.5 | 24  | 24   |      | 6    |
|                     |                                         |          | 48995006 | 传递与反应过程的多物理场耦合数值仿真 | Multiphysics Coupled Numerical Simulation on Transfer and Reaction Process | 选修   | 考查   | 1.5 | 24  | 24   |      | 6    |
|                     |                                         |          | 49190004 | 过程装备先进结构技术         | Advanced Structure Technology for Process Equipment                        | 选修   | 考查   | 1   | 16  | 16   |      | 7    |
|                     |                                         | 材料与智能制造类 | 10704006 | 材料加工工艺及缺陷          | Material Processing Technology and Defects                                 | 选修   | 考试   | 1.5 | 24  | 24   |      | 5    |
|                     |                                         |          | 49017008 | 过程装备先进制造技术         | Advanced Manufacturing Technology for Process Equipment                    | 选修   | 考试   | 2   | 32  | 32   |      | 5    |
|                     |                                         |          | 10759006 | 微机电系统的设计与制造(双语)    | Design and Manufacture of MEMS(Bilingual)                                  | 选修   | 考试   | 1.5 | 24  | 24   |      | 6    |
|                     |                                         |          | 10762004 | 先进复合材料             | Advanced Composite Materials                                               | 选修   | 考查   | 1   | 16  | 16   |      | 6    |
|                     |                                         |          | 49019004 | 数字孪生技术             | Digital Twin Technology                                                    | 选修   | 考查   | 1   | 16  | 16   |      | 7    |

| 课程模块                |                                     | 课程类别     | 课程编号     | 课程名称         | 课程英文名称                                                               | 课程性质 | 考核方式 | 总学分 | 总学时 | 理论学时 | 实践学时 | 开课学期 |
|---------------------|-------------------------------------|----------|----------|--------------|----------------------------------------------------------------------|------|------|-----|-----|------|------|------|
| 专业教育课程<br>(80.5 学分) | 专业选修<br>(至少10学分，<br>每个分类模块中至少选1门课程) | 智能检测与控制类 | 48996008 | 智能传感与物联网技术   | Intelligent Sensing and Internet of Things Technology                | 选修   | 考查   | 2   | 36  | 28   | 8    | 5    |
|                     |                                     |          | 49016008 | 智能声学检测及成像技术  | Intelligent acoustic Detection and Imaging Technology                | 选修   | 考试   | 2   | 36  | 28   | 8    | 5    |
|                     |                                     |          | 49015004 | 大数据与失效分析     | Big Data and Failure Analysis                                        | 选修   | 考查   | 1   | 16  | 16   |      | 5    |
|                     |                                     |          | 10768008 | 现代无损检测技术     | Modern Nondestructive Testing Technology                             | 选修   | 考试   | 2   | 32  | 32   |      | 6    |
|                     |                                     |          | 49018006 | 液压与气动技术      | Hydraulic and Pneumatic Technology                                   | 选修   | 考试   | 1.5 | 24  | 24   |      | 6    |
|                     |                                     |          | 37391006 | 设备健康监测与智能诊断  | Equipment Health Monitoring and Intelligent Diagnosis                | 选修   | 考试   | 1.5 | 24  | 24   |      | 6    |
|                     |                                     | 前沿交叉类    | 20047002 | 机电创新实验       | Electromechanical innovation experiments                             | 选修   | 考查   | 0.5 | 16  |      | 16   | 1    |
|                     |                                     |          | 16542008 | 大数据与智能流程制造导论 | Big Data and Intelligent Process Manufacturing                       | 选修   | 考查   | 2   | 32  | 32   |      | 4    |
|                     |                                     |          | 49014004 | 新能源及储能技术与装备  | Technology and Equipment for New Energy Resources and Energy Storage | 选修   | 考查   | 1   | 16  | 16   |      | 4    |
|                     |                                     |          | 16129008 | 基于项目的学习(卓越班) | Project-based Learning (Excellent Class)                             | 选修   | 考查   | 2   | 64  |      | 64   | 5~6  |
|                     |                                     |          | 10771004 | 学科前沿讲座       | Frontier Lecture                                                     | 选修   | 考查   | 1   | 16  | 16   |      | 7    |
|                     |                                     |          | 18799008 | 工业机器人系统集成与应用 | Integration and Application of Industrial Robot Systems              | 选修   | 考查   | 2   | 32  | 32   |      | 7    |

| 课程模块                |                     | 课程类别          | 课程编号          | 课程名称                                                     | 课程英文名称                                                 | 课程性质          | 考核方式 | 总学分 | 总学时  | 理论学时 | 实践学时 | 开课学期 |
|---------------------|---------------------|---------------|---------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------|------|-----|------|------|------|------|
| 专业教育课程<br>(80.5 学分) | 专业实践<br>(24 学分)     | 实践教学环节        | 10296012      | 工程基本制造技能训练                                               | Engineering Training of Basic Manufacturing Technology | 必修            | 考查   | 3   | 96   |      | 96   | 2    |
|                     |                     |               | 10824004      | 机械原理课程设计                                                 | Course Design for Mechanical Principles                | 必修            | 考查   | 1   | 1 周  |      | 1 周  | 4    |
|                     |                     |               | 14805004      | 认识实习                                                     | Internship                                             | 必修            | 考查   | 1   | 1 周  |      | 1 周  | 5    |
|                     |                     |               | 10819008      | 机械设计课程设计                                                 | Course Design for Mechanical Design                    | 必修            | 考查   | 2   | 2 周  |      | 2 周  | 6    |
|                     |                     |               | 10409004      | 化工原理课程设计                                                 | Course Design for Principles of Chemicals Engineering  | 必修            | 考查   | 1   | 1 周  |      | 1 周  | 6    |
|                     |                     |               | 49065008      | 工程软件及应用                                                  | Engineering Software and Application                   | 必修            | 考查   | 2   | 64   |      | 64   | 7    |
|                     |                     |               | 10700016      | 毕业实习                                                     | Graduation Internship                                  | 必修            | 考查   | 4   | 4 周  |      | 4 周  | 7    |
|                     |                     |               | 14792008      | 毕业小论文                                                    | Graduation Project(short thesis)                       | 必修            | 考查   | 2   | 4 周  |      | 4 周  | 7    |
|                     |                     |               | 14791032      | 毕业设计                                                     | Graduation Project(Design)                             | 必修            | 考查   | 8   | 15 周 |      | 15 周 | 8    |
| 创新创业教育课程<br>(2 学分)  | 创新创业类课程(最低 1 学分)    | 12738004      | 创业基础          | Fundamentals of Entrepreneurship                         | 必修                                                     | 考试            | 1    | 16  | 16   |      | 2    |      |
|                     |                     | 13931004      | 大学生创业基础(MOOC) | Fundamentals of Entrepreneurship for University Students | 必修                                                     | 考试            | 1    | 16  | 16   |      | 2    |      |
|                     |                     | 创新创业类选修课程     |               |                                                          |                                                        | 学生自主选择，学分不限   |      |     |      |      |      | 1-6  |
|                     | 创新创业实践环节(最低 1 学分△2) | 大学生创新创业训练计划   |               |                                                          |                                                        | 按实际情况认定创新实践学分 |      |     |      |      |      | 1-8  |
|                     |                     | 学科竞赛、双创竞赛     |               |                                                          |                                                        |               |      |     |      |      |      |      |
|                     |                     | 智能创新类实训项目     |               |                                                          |                                                        |               |      |     |      |      |      |      |
|                     |                     | 经教务处认定的创新实践活动 |               |                                                          |                                                        |               |      |     |      |      |      |      |

注<sup>△1</sup>:《大学英语》采取分层次教学模式,新生入学即参加英语分级考试。毕业前通过大学英语学位考试或同等水平认定者,方可毕业,具体参照《大学英语》课程教学实施方案。

注<sup>△2</sup>: 应届本科毕业生申请免试攻读研究生必须修满 2 个创新创业实践学分。

| 学期               | 课程模块                               | 课程名称               | 课程性质          | 学分   | 总学时 | 理论学时 | 实践学时 |  |
|------------------|------------------------------------|--------------------|---------------|------|-----|------|------|--|
| 第一学期             | 通识必修                               | 思想道德与法治            | 必修            | 3    | 64  | 32   | 32   |  |
|                  |                                    | 形势与政策              | 必修            | 0.25 | 4   | 4    |      |  |
|                  |                                    | 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 | 必修            | 3    | 48  | 48   |      |  |
|                  |                                    | 军训                 | 必修            | 1    | 32  |      | 32   |  |
|                  |                                    | 体育(1)              | 必修            | 1    | 32  |      | 32   |  |
|                  |                                    | 大学英语 I             | 必修            | 2    | 32  | 32   |      |  |
|                  |                                    | 大学生心理健康教育          | 必修            | 2    | 32  | 32   |      |  |
|                  | 学科基础                               | 高等数学(11 学分 上)      | 必修            | 5    | 80  | 80   |      |  |
|                  |                                    | 普通化学               | 必修            | 3    | 48  | 48   |      |  |
|                  | 专业必修                               | 工程导论               | 必修            | 1    | 16  | 16   |      |  |
|                  |                                    | 现代工程制图(上)          | 必修            | 2    | 32  | 32   | 0    |  |
|                  |                                    | 程序设计基础(机械)         | 必修            | 3    | 64  | 32   | 32   |  |
| 本学期合计必修 26.25 学分 |                                    |                    |               |      |     |      |      |  |
| 第二学期             | 通识必修                               | 中国近现代史纲要           | 必修            | 3    | 64  | 32   | 32   |  |
|                  |                                    | 形势与政策              | 必修            | 0.25 | 4   | 4    |      |  |
|                  |                                    | 军事理论               | 必修            | 1    | 36  | 18   | 18   |  |
|                  |                                    | 体育(2)              | 必修            | 1    | 32  |      | 32   |  |
|                  |                                    | 大学英语II             | 必修            | 2    | 32  | 32   |      |  |
|                  |                                    | 创业基础               | 必修<br>(2 选 1) | 1    | 16  | 16   |      |  |
|                  |                                    | 大学生创业基础(MOOC)      |               |      |     |      |      |  |
|                  | 学科基础                               | 高等数学(11 学分 下)      | 必修            | 6    | 96  | 96   |      |  |
|                  |                                    | 线性代数               | 必修            | 3    | 48  | 48   |      |  |
|                  |                                    | 大学物理(6 学分 上)       | 必修            | 3    | 48  | 48   |      |  |
|                  | 专业必修                               | 现代工程制图(下)          | 必修            | 2.5  | 48  | 32   | 16   |  |
|                  |                                    | 工程基本制造技能训练         | 必修            | 3    | 96  |      | 96   |  |
|                  | 本学期合计必修 25.75 学分，建议修读 1-2 学分通识选修课程 |                    |               |      |     |      |      |  |

| 学期                                 | 课程模块                                               | 课程名称                 | 课程性质 | 学分   | 总学<br>时 | 理论<br>学时 | 实践<br>学时 |
|------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------|------|------|---------|----------|----------|
| 第三学期                               | 通识必修                                               | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 必修   | 3    | 56      | 40       | 16       |
|                                    |                                                    | 形势与政策                | 必修   | 0.25 | 4       | 4        |          |
|                                    |                                                    | 体育(3)                | 必修   | 1    | 32      |          | 32       |
|                                    |                                                    | 大学英语III              | 必修   | 2    | 32      | 32       |          |
|                                    |                                                    | 工程创新劳动实践             | 必修   | 1    | 32      |          | 32       |
|                                    | 学科基础                                               | 概率论与数理统计             | 必修   | 3    | 48      | 48       |          |
|                                    |                                                    | 大学物理(6 学分 下)         | 必修   | 3    | 48      | 48       |          |
|                                    |                                                    | 大学物理实验(上)            | 必修   | 1    | 32      |          | 32       |
|                                    | 专业必修                                               | 电工电子学                | 必修   | 3    | 48      | 48       |          |
|                                    |                                                    | 理论力学                 | 必修   | 3.5  | 56      | 56       |          |
|                                    | 本学期合计必修 20.75 学分，建议修读 1-2 学分通识选修课程                 |                      |      |      |         |          |          |
| 第四学期                               | 通识必修                                               | 马克思主义基本原理            | 必修   | 3    | 56      | 40       | 16       |
|                                    |                                                    | 形势与政策                | 必修   | 0.25 | 4       | 4        |          |
|                                    |                                                    | 体育(4)                | 必修   | 1    | 32      |          | 32       |
|                                    |                                                    | 大学英语 IV              | 必修   | 0    | 32      | 32       |          |
|                                    | 学科基础                                               | 复变函数与积分变换            | 必修   | 2    | 32      | 32       |          |
|                                    |                                                    | 大学物理实验(下)            | 必修   | 1    | 32      |          | 32       |
|                                    | 专业必修                                               | 材料力学                 | 必修   | 3.5  | 56      | 56       |          |
|                                    |                                                    | 工程材料                 | 必修   | 2    | 35      | 29       | 6        |
|                                    |                                                    | 机械原理                 | 必修   | 3.5  | 56      | 56       |          |
|                                    |                                                    | 机械原理课程设计             | 必修   | 1    | 32      |          | 32       |
|                                    |                                                    | 力学实验                 | 必修   | 1    | 32      |          | 32       |
|                                    |                                                    | 电工电子学实验              | 必修   | 1    | 32      |          | 32       |
|                                    | 本学期合计必修 19.25 学分，建议修读 2-4 学分通识选修课程，修读 0-2 学分专业选修课程 |                      |      |      |         |          |          |
| 第五学期                               | 通识必修                                               | 形势与政策                | 必修   | 0.25 | 4       | 4        |          |
|                                    | 学科基础                                               | 计算方法                 | 必修   | 2    | 32      | 32       |          |
|                                    | 专业必修                                               | 机械设计                 | 必修   | 3.5  | 56      | 56       |          |
|                                    |                                                    | 机械制造基础               | 必修   | 2    | 32      | 32       |          |
|                                    |                                                    | 热工基础                 | 必修   | 3    | 50      | 46       | 4        |
|                                    |                                                    | 工程流体力学               | 必修   | 2    | 33      | 31       | 2        |
|                                    |                                                    | 控制工程基础               | 必修   | 2    | 35      | 29       | 6        |
|                                    |                                                    | 认识实习                 | 必修   | 1    | 32      |          | 32       |
| 本学期合计必修 15.75 学分，建议修读 2-4 学分专业选修课程 |                                                    |                      |      |      |         |          |          |

## 十二、课程设置与毕业要求的关系矩阵

[illegible]

[illegible]

| 课程<br>名称 \ 毕业<br>要求 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| 过程流体机械*             |   | L |   |   | L |   | L |   |   |    |    |    |    |
| 军训                  |   |   |   |   |   |   |   |   | M |    |    |    |    |
| 工程创新与智能实践           |   | M |   |   |   | H |   |   |   |    |    |    |    |
| 机械原理课程设计            |   |   |   |   |   |   | L |   | H | L  |    |    |    |
| 认识实习                |   |   |   |   |   |   | L |   | H |    |    |    |    |
| 机械设计课程设计            |   |   |   | H |   |   |   |   |   | M  |    |    |    |
| 化工原理课程设计            |   |   |   | H |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| 工程软件及应用             |   |   |   |   |   | H |   |   |   |    |    |    |    |
| 毕业实习                |   |   | H |   |   |   | H |   | H |    |    |    |    |
| 毕业小论文               |   |   | M |   | H | H |   | L |   |    | H  |    | H  |
| 毕业设计                |   |   |   | H |   | H |   | M |   |    | H  | H  | H  |

注：1、H-高度相关；M-中等相关；L-弱相关；

2、课程名称前加“\*”者为该核心课程。

系主任： 黄毓晖    教学副院长： 陈建钧    院长： 张显程