

过程装备与控制工程

一. 专业简介

过程装备与控制工程专业由 1958 年创建的全国独有“真空技术及设备”专业发展而来，隶属于动力工程及工程热物理一级学科，现为辽宁省高校本科示范性专业和特色专业、国家一流本科专业建设点，已通过中国工程教育专业认证，并被列入未来技术学院“半导体真空装备未来实验班”建设方向。专业与国内外真空技术领域领军企业及科研院所共建有多个校企合作实践教学基地和联合实验室，构建了具有真空专业特色的全链条专业知识与实践能力的培养体系。专业依托动力工程及工程热物理学科，具有硕士学位、博士学位授予权，并设有博士后流动站。专业坚持以学科建设为引领，以教学质量为核心，以科研创新为支撑，以专业建设为基础，以课程改革为突破点，不断推动办学层次的提升。通过理论知识学习和实践能力培养，本专业学生能掌握真空技术及过程装备领域的基本原理、设计方法和实践技能，具备解决复杂工程问题的创新思维能力，契合航空航天、半导体、集成电路、新材料、新能源等战略新兴产业对高素质人才的需求。

二. 培养目标

本专业致力于培养热爱祖国，具有高尚道德情操、远大抱负和国际视野的真空技术特色人才。学生将获得坚实自然科学、人文社会科学和工程技术基础，掌握真空技术、过程装备及系统控制的核心理论与现代技术，具备智能化应用能力、工程实践能力和创新思维能力。毕业生能够胜任真空技术、空间技术、能源工程、半导体真空装备、过程装备等领域相关研发、设计、制造、生产运行及技术经济管理等工作，成为德智体美劳全面发展的高层次工程技术人才。毕业生经过 5 年左右的实际工作，能够达到下列目标：

1. 职业素养：坚定社会主义核心价值观，具备工程伦理意识和专业操守，拥有强烈的社会责任感和工程安全意识，能够在复杂多变的国际环境中秉持专业精神。
2. 专业能力：能够综合应用真空技术、过程装备知识、数字技术和跨学科知识解决复杂工程问题，在真空及过程装备设计、制造、控制等领域展现创新思维，推动技术进步与产业升级。
3. 协作与批判思维：具备有效的团队协作能力和领导能力，能在多元文化背景下开展技术交流与项目合作，同时保持理性质疑的专业态度，通过建设性的批判思维促进决策优化和技术创新。
4. 可持续发展：能够适应真空技术、过程装备与智能技术的融合发展趋势，具备自主学习能力和知识更新意识，持续跟踪行业前沿，不断提升专业技能和创新能力，实现个人与行业的可持续发展。
5. 系统思维：能够从系统工程角度思考和解决问题，把握真空技术、过程装备与数字化、智能化、绿色化的融合要点，综合考虑技术、经济、环境、安全等多维因素，提出全生命周期的工程解决方案。

三. 毕业要求

1. 工程知识：系统掌握数学与自然科学、计算、工程基础和真空技术、过程装备与控制工程领域的专业知识，并能够运用上述知识解决真空技术、过程装备与控制工程领域中的复杂工程问题。

- 1.1 具有解决真空技术、过程装备与控制工程问题所需的数学知识及其应用能力；

1.2 具有解决真空技术、过程装备与控制工程问题所需的物理、化学、力学等自然科学基础知识及其应用能力；

1.3 掌握真空技术、过程装备与控制工程等领域基础知识，具有应用 CAD、CAM 及 AI 技术解决真空工程、过程装备与控制工程问题的能力；

1.4 具有综合应用真空技术、过程装备与控制工程等领域专业知识，并结合数理基础、AI 技术，解决复杂真空技术、过程装备与控制工程问题的能力。

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，并通过查阅和研究文献，识别、表达和分析真空技术、过程装备与控制工程领域复杂工程问题，综合考虑可持续发展需求，以获得有效结论。

2.1 具有应用数学、自然科学和工程科学的基本原理和方法，对真空技术、过程装备与控制工程领域的复杂工程问题进行识别和描述的能力；

2.2 具有通过文献查阅、分析或实验、实践，理解已有解决方案的多样性与局限性，提出相应的解决方案，并对不同方案进行比较、评价的能力；

2.3 具有分析复杂工程问题的影响因素，能证实解决方案的合理性，并获得有效结论的能力；

2.4 能正确评价针对复杂真空技术、过程装备与控制工程问题的工程实践对于环境和社会可持续发展的影响，能在工程实践中将环境保护与可持续发展等问题进行有机结合。

3. 设计/开发解决方案：针对真空技术、过程装备与控制工程领域复杂工程问题，能够应用专业基本理论和方法，并在综合考虑健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等社会制约因素的前提下，设计和开发满足特定需求的能够体现创新意识的系统、单元（部件）或工艺流程。

3.1 具有针对特定需求进行工程技术问题的提炼和描述，确定相应的工程设计目标与任务的能力；

3.2 具有在健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等现实约束条件下，分析与论证解决方案可行性的能力；

3.3 具有根据解决方案进行技术参数的设计计算与优化，完成系统、单元（部件）或工艺流程的设计开发能力；

3.4 具有用工程图纸、设计报告、软件、模型等形式，呈现方案设计/开发结果的能力。

4. 研究：能够基于科学原理并采用恰当方法，对复杂工程问题进行研究，通过设计实验、分析数据及信息综合解决复杂真空技术、过程装备与控制工程领域问题，并得到合理有效的结论。

4.1 具有基于科学原理、方法并通过文献检索与分析，针对复杂真空技术、过程装备与控制工程领域问题拟定研究路线、制定研究方案的能力；

4.2 具有针对复杂工程问题设计整体实验方案、搭建实验系统，安全开展有效实验研究的能力；

4.3 具有正确采集、处理实验数据，对实验结果进行分析和解释，通过综合评价，给出关于描述与解决复杂工程问题有效结论的能力；

4.4 具有对实验结果进行分析和解释，通过信息综合解决复杂真空技术、过程装备与控制工程领域问题，并得到合理有效结论的能力。

5. 使用现代工具：能够针对复杂真空技术、过程装备与控制工程领域问题，开发、选择和使用恰当的技术、资源与现代工程工具，将现代工程工具及信息技术工具应用于复杂工程问题的模拟与预测，并能理解其局限性。

5.1 能够根据现代工程技术发展的需求及趋势，了解和掌握真空及过程装备产品设计、制造及自动化所需的工具及方法，并理解各自的局限性；

5.2 具有开发、选择和使用真空技术、过程装备与控制工程领域实践中所需的现代工程技术、方法和工具能力；

5.3 在真空及过程装备产品或系统设计开发的过程中，具有利用现代信息技术及工具，获取或开发所需设计资源，并能选用恰当的设计/分析方法及软件工具，建立产品对象的模拟及预测模型，进行设计方案的验证与评价的能力。

6. 工程与可持续发展：能从健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展等多个角度，基于真空技术、过程装备与控制工程专业的相关背景知识，分析和评价工程实践和复杂工程问题解决方案的合理性，并理解应承担的责任。

6.1 熟悉与真空技术、过程装备与控制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 能够评价真空技术、过程装备与控制工程领域的生产过程、产品，新技术、新工艺、新材料的开发和应用对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并能理解和承担工程科技人员的社会责任。

7. 工程伦理和职业规范：有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和践行工程伦理，能够在真空技术、过程装备与控制工程实践中理解并遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。

7.1 理解科学的世界观、人生观和价值观的基本意义及其影响，能够正确理解个人在社会、历史以及自然环境中的作用和地位，具有工程报国和为民造福的责任感；

7.2 熟悉工程科技人员的职业性质和责任，能够理解和践行工程伦理，能够在真空技术、过程装备与控制工程实践中理解并恪守工程职业道德和规范，履行责任。

8. 个人与团队：能够在多样化、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，具备协作与组织管理能力。

8.1 能够正确认识多样化、多学科团队对复杂真空技术、过程装备与控制工程实践的意义和作用；

8.2 能够主动与团队成员合作，完成团队分配的任务，承担团队成员以及负责人的角色，具备协作与组织管理能力。

9. 沟通：能够与真空技术、过程装备与控制工程领域的同行及社会公众就领域复杂工程问题进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计说明书、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，理解、尊重语言和文化差异。

9.1 能够利用工程图纸、设计报告、软件、模型等载体，或通过讲座、报告等形式，面向国内外同行及社会公众，就技术或工程问题进行有效沟通；

9.2 能够理解跨文化背景下的工程问题，包含文化习惯、工程标准及语言等，并进行沟通和交流。

10. 项目管理：理解并掌握与工程项目相关管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用上述知识。

10.1 理解和掌握真空技术、过程装备与控制工程活动中涉及的工程管理和经济决策方法；

10.2 能够在具有多学科环境属性的复杂真空及过程装备产品开发中开展工程进度管理、任务管理等。

11. 终身学习：具有自主学习、终身学习和批判性思维的意识 and 能力，能够不断学习和适应真空技术、过程装备与控制工程及相关领域技术变革对工程和社会的影响，适应新技术变革。

11.1 能够认识不断探索和学习的重要性，具有自主学习和终身学习的意识和习惯，掌握自主学习的方法，熟悉拓展知识和能力的途径；

11.2 能自主及时关注跟踪、把握真空技术、过程装备与控制工程及相关专业领域前沿理论、技术变革，具备不断获取新的知识、技能，持续自我提升的能力，能够适应新技术变革的要求。

四. 毕业合格标准

本专业学生应完成学校培养计划所要求的课程和实践环节，总学分至少达到 162 学分，其中实践教学环节学分（包含实践课要求学分、理论教学环节中的实践环节（实验、上机、设计）要求学分）为 40.5 学分。选修课占理论学分比例为 17.7%；通识选修课中文明与历史类（四史类）不少于 1 学分，文艺与审美类（美育类）不少于 2 学分，逻辑与写作类不少于 2 学分，素养与塑造类（劳育类）不少于 2 学分，科学与探索类不少于 3 学分。各门课程成绩达到合格，体质健康达标，毕业设计（论文）获得通过，同时达到学校对本科毕业生提出的德、智、体、美、劳等诸方面的要求后方可毕业。

毕业总学分：162 学分

学制：四年

授予学位类型：工学学士学位

课程体系与最低学分学分要求框架表：

模块类别	课程类别		学分要求	占比
通识教育课程模块	公共基础课	数学与自然科学类	27.5	16.98%
通识教育课程模块	公共基础课	人文社会科学类	36.5	22.53%
通识教育课程模块		数字素养类	2	1.23%
通识教育课程模块	通识选修类	科学与探索	10	6.17%
通识教育课程模块	通识选修类	文明与历史	10	6.17%
通识教育课程模块	通识选修类	文艺与审美	10	6.17%
通识教育课程模块	通识选修类	逻辑与写作	10	6.17%
		素养与塑造		
专业教育课程模块	专业基础课	专业基础类课程	23.5	14.51%
专业教育课程模块	专业核心课	专业核心类课程	19.75	12.19%
专业教育课程模块	专业选修课	专业选修类课程	8.5	5.25%
	实践课	独立实践环节课程	34.25	21.14%
毕业总学分			162	

五. 课程设置及学分分布

(一) 通识教育课程模块

1 公共基础课 ≥ 66 学分

1.1 数学与自然科学类 ≥ 27.5 学分

课程号	课程名	学分	学时	学期	课程类型	备注
A1501000015	高等数学①(-)	5	80	1-1	必修	
A1503001030	大学化学	3	56	1-1	必修	
A1501000016	高等数学①(=)	5	80	1-2	必修	
A1501000070	概率论与数理统计	3.5	56	1-2	必修	
A1502000015	大学物理(-)	4	64	1-2	必修	
A1501000050	线性代数	3	48	2-1	必修	
A1502000016	大学物理(=)	4	64	2-1	必修	

1.2 人文社会科学类 ≥ 36.5 学分

1.2.1 必修 ≥ 36.5 学分

课程号	课程名	学分	学时	学期	课程类型	备注
A1711000010	大学英语(-)	4	64	1-1	必修	
A1801100231	体育(一)	0.75	36	1-1	必修	
A2001000030	大学生心理与健康教育 (=)	1	16	1-1	必修	
A2101000002	当代大学生国家安全教育	1	16	1-1	必修	
A2101000011	军事理论	2	36	1-1	必修	
A2401000050	大学生心理与健康教育 (-)	1	16	1-1	必修	
A3508000038	思想道德与法治	3	48	1-1	必修	
A1711000020	大学英语(=)	4	64	1-2	必修	
A1801100232	体育(二)	0.75	36	1-2	必修	

A3506000013	中国近现代史纲要	3	48	1-2	必修	
A3507000025	思想政治理论实践课	1	16	1-2	必修	
A3508000011	形势与政策(1)	0.5	8	1-2	必修	
A1801100233	体育(三)	0.75	36	2-1	必修	
A3505000018	马克思主义基本原理	3	48	2-1	必修	
A1801100234	体育(四)	0.75	36	2-2	必修	
A3507000020	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	48	2-2	必修	
A3508000021	形势与政策(2)	0.5	8	2-2	必修	
A3601000011	创业基础	1	16	2-2	必修	
A2401000021	就业与升学指导	0.5	8	3-1	必修	
A3507000028	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	3-1	必修	
A3508000031	形势与政策(3)	0.5	8	3-2	必修	
A3601000012	创新创业实践	1	32	3-2	必修	
A3508000041	形势与政策(4)	0.5	8	4-1	必修	

1.2.2 选修 ≥0 学分

课程号	课程名	学分	学时	学期	课程类型	备注
A2201000010	文献检索	1	16	3-2	选修	

1.3 数字素养类 ≥2 学分

课程号	课程名	学分	学时	学期	课程类型	备注
A1901000203	生成式人工智能应用基础(一)	1	16	1-1	必修	
A1202000200	生成式人工智能应用基础(二)	1	16	2-1	必修	

2 通识选修类 ≥10 学分

通识选修类分为：科学与探索, 文明与历史, 文艺与审美, 逻辑与写作, 素养与塑造, 其中科学与探索不少于 3 分, 文明与历史不少于 1 分, 文艺与审美不少于 2 分, 逻辑与写作不少于 2

分,素养与塑造不少于 2 分。

模块名	要求学分（不少于）	课程类别	备注
科学与探索	3	通识选修类	
文明与历史	1	通识选修类	
文艺与审美	2	通识选修类	
逻辑与写作	2	通识选修类	
素养与塑造	2	通识选修类	

其中建议修读课程：

模块名称	课程号	课程名	学分	学时	学期	课程类型	备注
科学与探索	A1201000391	人生哲学与科学方法论	1	16	1-1	选修	
科学与探索	A9600010010	人工智能哲学	1	16	2-1	选修	
科学与探索	A1202000011	过程工业概论	1	16	2-1	选修	建议选修
科学与探索	A1447000210	工程经济学	2	32	2-1	选修	
科学与探索	A1211000421	科学计算与建模仿真	2	32	2-2	选修	
科学与探索	A1202000221	环境概论	2	32	2-2	选修	建议选修
科学与探索	A1001040840	储能技术概论	2	32	3-1	选修	
科学与探索	A1202000230	碳排放与碳中和	2	32	3-1	选修	
科学与探索	A1201000360	科技论文撰写方法	1.5	24	3-2	选修	
文明与历史	A3507000026	改革开放史	1	16	2-2	选修	
文明与历史	A3507000030	社会主义发展史	1	16	2-2	选修	

（二）专业教育课程模块

1 专业基础课 ≥23.5 学分

1.1 必修 ≥20.5 学分

课程号	课程名	学分	学时	学期	课程类型	备注
-----	-----	----	----	----	------	----

A1201000410	智能工程导论	1	16	1-1	必修	
A1231000016	画法几何及机械制图 (一)	2	32	1-1	必修	
A1231000014	画法几何及机械制图 (二)	2	32	1-2	必修	
A1205000007	机械工程力学	4	64	2-1	必修	
A1202000030	流体力学	2.5	40	2-2	必修	
A1232000010	机械设计(一)	3	48	2-2	必修	
A1306000052	电工学②	3.5	64	2-2	必修	
A1202000092	热工学①	2.5	40	3-1	必修	

1.2 限选（计算机语言类二选一） ≥3 学分

课程号	课程名	学分	学时	学期	课程类型	备注
A1901000211	C 语言程序设计（理工类）	3	64	1-2	选修	
A1901000214	C++程序设计	3	64	1-2	选修	有 C 语言基础后选择

2 专业核心课 ≥19.75 学分

课程号	课程名	学分	学时	学期	课程类型	备注
A1202000020	真空工程理论基础	2	32	2-2	必修	
A1202000080	过程设备原理与设计	2.5	40	3-1	必修	
A1202000140	过程装备控制	2.25	40	3-1	必修	
A1232000030	机械设计(二)	3	48	3-1	必修	
A1202000050	真空获得设备	2	32	3-2	必修	
A1202000070	过程机械原理与设计	2.5	40	3-2	必修	
A1202000100	真空系统设计	2	32	3-2	必修	
A1205000140	智能制造技术与工艺	3.5	56	3-2	必修	

3 专业选修课 ≥8.5 学分

3.1 限选（2 选 1） ≥4 学分

3.1.1 真空方向（至少选 2 门） ≥ 4 学分

课程号	课程名	学分	学时	学期	课程类型	备注
A1221000030	真空测量	2	32	4-1	选修	
A1221000040	真空镀膜	2	32	4-1	选修	
A1221000050	真空应用	2	32	4-1	选修	
A1221000071	Vacuum Technology	2	32	4-1	选修	
A1221000160	半导体制造真空装备	2	32	4-1	选修	

3.1.2 化工方向（至少选 2 门） ≥ 4 学分

课程号	课程名	学分	学时	学期	课程类型	备注
A1222000010	大气污染控制技术与设备	2	32	4-1	选修	
A1222000020	固体废物处置技术与设备	2	32	4-1	选修	
A1222000030	水处理技术与设备	2	32	4-1	选修	

3.2 任选 ≥ 0 学分

课程号	课程名	学分	学时	学期	课程类型	备注
A1211000081	产品虚拟设计与仿真	1.75	32	3-1	选修	
A1221000120	计算流体力学及应用(双语)	1.5	24	3-1	选修	建议选修
A9600040010	集成电路导论	2	32	3-1	选修	
A1201000430	复杂装备系统建模与设计	2	32	3-2	选修	
A1211000231	有限元软件及工程应用	2	32	4-1	选修	

4 实践课 ≥ 34.25 学分4.1 必修 ≥ 34.25 学分

课程号	课程名	学分	学时	学期	课程类型	备注
A1231100070	计算机绘图(上机)	0.5	16	1-1	必修	实验(上机)

A2101000003	军训	2	3W	1-1	必修	
A1231000060	机械制图课程设计	0.75	24	1-2	必修	课程设计
A1502100031	大学物理实验(-)	1	32	2-1	必修	实验（上机）
A2301000010	工程训练(机类)	3	96	2-1	必修	校内实习（实训）
A1232100011	机械设计（一）课程 设计	1	32	2-2	必修	课程设计
A1502100032	大学物理实验(=)	0.75	24	2-2	必修	实验（上机）
A1201100280	机械基础综合实验	0.75	24	3-1	必修	实验（上机）
A1201200320	机械工程创新训练	1	1W	3-1	必修	校内实习（实训）
A1202100092	热工学实验	0.25	8	3-1	必修	实验（上机）
A1201200240	生产实习	4	4W	3-2	必修	校外集中实习
A1202100110	过程原理实验	0.25	8	3-2	必修	实验（上机）
A1202100120	真空技术实验	0.25	8	3-2	必修	实验（上机）
A1205100140	智能制造技术与工艺实 验	0.5	16	3-2	必修	实验（上机）
A1232100021	机械设计（二）课程 设计	2	64	3-2	必修	课程设计
A1202100130	真空应用实验	0.25	8	4-1	必修	实验（上机）
A1201200270	毕业设计	16	16W	4-2	必修	毕业设计

4.2 选修 ≥0 学分

课程号	课程名	学分	学时	学期	课程类型	备注
A1201100290	机械工程控制基础实验	0.25	8	3-1	选修	实验（上机）
A9600150040	人工智能编程课程设计	1	32	3-1	选修	课程设计

六. 关于学分转换

转换学分按照《东北大学本科生创新创业、第二课堂等活动转换学分认定及管理办法》（东大教字〔2017〕51号）文件实施。

序号	课程号	课程名	学时	学分	学期	课程类型
1	A9600010010	人工智能哲学	16	1	2-1	选修
2	A1447000210	工程经济学	32	2	2-1	选修
3	A1211000421	科学计算与建模仿真	32	2	2-2	选修
4	A1211000081	产品虚拟设计与仿真	32	1.75	3-1	选修
5	A1202000230	碳排放与碳中和	32	2	3-1	选修
6	A1001040840	储能技术概论	32	2	3-1	选修
7	A9600040010	集成电路导论	32	2	3-1	选修
8	A2201000010	文献检索	16	1	3-2	选修
9	A1201000430	复杂装备系统建模与设计	32	2	3-2	选修
10	A1211000231	有限元软件及工程应用	32	2	4-1	选修

七. 教学进程表

进程类型: ^入学教育 : 军训 △实习 +上机实习 0 课程设计、实训 ≠社会调查 ×考试 ≡假期 ~毕业设计（论文） =考试或教学
☆专题实验 - 理论教学 V 毕业教育 \ 后半周考试

周次		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	预设 学分
学 期	1-1	:	:	-	-	-	-	-	-	\	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	×	≡	≡	≡	≡	≡	≡	27.25
学 期	1-2	-	-	-	-	-	-	-	-	\	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	×	≡	≡	≡	≡	≡	≡	27.5
学 期	2-1	-	-	-	-	-	-	-	-	\	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	×	≡	≡	≡	≡	≡	≡	22.75
学 期	2-2	-	-	-	-	-	-	-	-	\	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	×	≡	≡	≡	≡	≡	≡	21
学 期	3-1	-	-	-	-	-	-	-	-	\	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	×	≡	≡	≡	≡	≡	≡	18.25
学 期	3-2	-	-	-	-	-	-	-	-	\	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	×	△	△	△	△	≡	≡	18.5

学期	序号	课程	课程学时	学时种类					学分数	考试/考查	课程类型
				理论	实验	上机	设计	课外			
1-1	1	A1201000410 智能工程导论	16	16	0	0	0	0	1	考查	必修
1-1	2	A1231000016 画法几何及机械制图（一）	32	32	0	0	0	32	2	考试	必修
1-1	3	A1231100070 计算机绘图(上机)	16	0	0	16	0	0	0.5	考查	必修
1-1	4	A1501000015 高等数学①(一)	80	80	0	0	0	0	5	考试	必修
1-1	5	A1503001030 大学化学	56	40	16	0	0	0	3	考试	必修
1-1	6	A1711000010 大学英语(一)	64	64	0	0	0	0	4	考试	必修
1-1	7	A1801100231 体育(一)	36	0	24	0	0	12	0.75	考查	必修
1-1	8	A1901000203 生成式人工智能应用基础（一）	16	16	0	0	0	0	1	考查	必修
1-1	9	A2001000030 大学生心理与健康教育(二)	16	16	0	0	0	0	1	考查	必修
1-1	10	A2101000002 当代大学生国家安全教育	16	16	0	0	0	0	1	考查	必修
1-1	11	A2101000003 军训	3W	0	0	0	0	0	2	考查	必修
1-1	12	A2101000011 军事理论	36	32	0	0	0	4	2	考查	必修
1-1	13	A2401000050 大学生心理与健康教育(一)	16	16	0	0	0	0	1	考查	必修
1-1	14	A3508000038 思想道德与法治	48	48	0	0	0	0	3	考查	必修
	15	A1201000391 人生哲学与科学方法论	16	16	0	0	0	0	1	考查	选修
1-2	16	A1231000014 画法几何及机械制图（二）	32	32	0	0	0	0	2	考查	必修

1-2	17	A1231000060 机械制图课程设计	24	0	0	0	24	0	0.75	考查	必修
1-2	18	A1501000016 高等数学①(二)	80	80	0	0	0	0	5	考试	必修
1-2	19	A1501000070 概率论与数理统计	56	56	0	0	0	0	3.5	考试	必修
1-2	20	A1502000015 大学物理(一)	64	64	0	0	0	0	4	考试	必修
1-2	21	A1711000020 大学英语(二)	64	64	0	0	0	0	4	考试	必修
1-2	22	A1801100232 体育(二)	36	0	24	0	0	12	0.75	考查	必修
1-2	23	A3506000013 中国近现代史纲要	48	48	0	0	0	0	3	考查	必修
1-2	24	A3507000025 思想政治理论实践课	16	16	0	0	0	0	1	考查	必修
1-2	25	A3508000011 形势与政策(1)	8	8	0	0	0	0	0.5	考查	必修
1-2	26	A1901000211C 语言程序设计(理工类)	64	32	0	32	0	0	3	考试	选修
	27	A1901000214C++程序设计	64	32	0	32	0	0	3	考试	选修
2-1	28	A1202000200 生成式人工智能应用基础(二)	16	16	0	0	0	0	1	考查	必修
2-1	29	A1205000007 机械工程力学	64	64	0	0	0	0	4	考试	必修
2-1	30	A1501000050 线性代数	48	48	0	0	0	0	3	考试	必修
2-1	31	A1502000016 大学物理(二)	64	64	0	0	0	0	4	考试	必修
2-1	32	A1502100031 大学物理实验(一)	32	0	32	0	0	0	1	考查	必修
2-1	33	A1801100233 体育(三)	36	0	24	0	0	12	0.75	考查	必修
2-1	34	A2301000010 工程训练(机类)	96	0	96	0	0	0	3	考查	必修
2-1	35	A3505000018 马克思主义基本原理	48	48	0	0	0	0	3	考试	必修
2-1	36	A1202000011 过程工业概论	16	16	0	0	0	0	1	考查	选修
2-1	37	A1447000210 工程经济学	32	32	0	0	0	0	2	考查	选修
	38	A9600010010 人工智能哲学	16	16	0	0	0	0	1	考查	选修
2-2	39	A1202000020 真空工程理论基础	32	32	0	0	0	0	2	考试	必修
2-2	40	A1202000030 流体力学	40	40	0	0	0	0	2.5	考试	必修
2-2	41	A1232000010 机械设计(一)	48	48	0	0	0	0	3	考试	必修

2-2	42	A1232100011 机械设计（一）课程设计	32	0	0	0	32	0	1	考查	必修
2-2	43	A1306000052 电工学②	64	48	16	0	0	0	3.5	考试	必修
2-2	44	A1502100032 大学物理实验(二)	24	0	24	0	0	0	0.75	考查	必修
2-2	45	A1801100234 体育(四)	36	0	24	0	0	12	0.75	考查	必修
2-2	46	A3507000020 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	48	48	0	0	0	0	3	考试	必修
2-2	47	A3508000021 形势与政策(2)	8	8	0	0	0	0	0.5	考查	必修
2-2	48	A3601000011 创业基础	16	16	0	0	0	0	1	考查	必修
2-2	49	A1202000221 环境概论	32	32	0	0	0	0	2	考查	选修
2-2	50	A1211000421 科学计算与建模仿真	32	32	0	0	0	0	2	考查	选修
2-2	51	A3507000026 改革开放史	16	16	0	0	0	0	1	考查	选修
	52	A3507000030 社会主义发展史	16	16	0	0	0	0	1	考查	选修
3-1	53	A1201100280 机械基础综合实验	24	0	24	0	0	0	0.75	考查	必修
3-1	54	A1201200320 机械工程创新训练	1W	0	0	0	0	0	1	考查	必修
3-1	55	A1202000080 过程设备原理与设计	40	40	0	0	0	0	2.5	考试	必修
3-1	56	A1202000092 热工学①	40	40	0	0	0	0	2.5	考试	必修
3-1	57	A1202000140 过程装备控制	40	32	8	0	0	0	2.25	考试	必修
3-1	58	A1202100092 热工学实验	8	0	8	0	0	0	0.25	考查	必修
3-1	59	A1232000030 机械设计(二)	48	48	0	0	0	0	3	考试	必修
3-1	60	A2401000021 就业与升学指导	8	8	0	0	0	0	0.5	考查	必修
3-1	61	A3507000028 习近平新时代中国特色社会主义思想概论	48	48	0	0	0	0	3	考试	必修
3-1	62	A1001040840 储能技术概论	32	32	0	0	0	0	2	考查	选修
3-1	63	A1201100290 机械工程控制基础实验	8	0	8	0	0	0	0.25	考查	选修
3-1	64	A1202000230 碳排放与碳中和	32	32	0	0	0	0	2	考查	选修
3-1	65	A1211000081 产品虚拟设计与仿真	32	24	0	8	0	0	1.75	考查	选修

3-1	66	A1221000120 计算流体力学及应用(双语)	24	24	0	0	0	0	1.5	考查	选修
3-1	67	A9600040010 集成电路导论	32	32	0	0	0	0	2	考查	选修
	68	A9600150040 人工智能编程课程设计	32	0	0	0	32	0	1	考查	选修
3-2	69	A1201200240 生产实习	4W	0	0	0	0	0	4	考查	必修
3-2	70	A1202000050 真空获得设备	32	32	0	0	0	0	2	考试	必修
3-2	71	A1202000070 过程机械原理与设计	40	40	0	0	0	0	2.5	考试	必修
3-2	72	A1202000100 真空系统设计	32	32	0	0	0	0	2	考试	必修
3-2	73	A1202100110 过程原理实验	8	0	8	0	0	0	0.25	考查	必修
3-2	74	A1202100120 真空技术实验	8	0	8	0	0	0	0.25	考查	必修
3-2	75	A1205000140 智能制造技术与工艺	56	56	0	0	0	0	3.5	考试	必修
3-2	76	A1205100140 智能制造技术与工艺实验	16	0	16	0	0	0	0.5	考查	必修
3-2	77	A1232100021 机械设计（二）课程设计	64	0	0	0	64	0	2	考查	必修
3-2	78	A3508000031 形势与政策(3)	8	8	0	0	0	0	0.5	考查	必修
3-2	79	A3601000012 创新创业实践	32	0	32	0	0	0	1	考查	必修
3-2	80	A1201000360 科技论文撰写方法	24	24	0	0	0	0	1.5	考查	选修
3-2	81	A1201000430 复杂装备系统建模与设计	32	32	0	0	0	0	2	考查	选修
	82	A2201000010 文献检索	16	16	0	0	0	0	1	考查	选修
4-1	83	A1202100130 真空应用实验	8	0	8	0	0	0	0.25	考查	必修
4-1	84	A3508000041 形势与政策（4）	8	8	0	0	0	0	0.5	考查	必修
4-1	85	A1211000231 有限元软件及工程应用	32	32	0	0	0	0	2	考查	选修
4-1	86	A1221000030 真空测量	32	32	0	0	0	0	2	考查	选修
4-1	87	A1221000040 真空镀膜	32	32	0	0	0	0	2	考查	选修
4-1	88	A1221000050 真空应用	32	32	0	0	0	0	2	考查	选修
4-1	89	A1221000071Vacuum Technology	32	32	0	0	0	0	2	考查	选修
4-1	90	A1221000160 半导体制造真空装备	32	32	0	0	0	0	2	考查	选修

4-1	91	A1222000010 大气污染控制技术与设备	32	32	0	0	0	0	2	考查	选修
4-1	92	A1222000020 固体废物处置技术与设备	32	32	0	0	0	0	2	考查	选修
	93	A1222000030 水处理技术与设备	32	32	0	0	0	0	2	考查	选修
4-2	94	A1201200270 毕业设计	16W	0	0	0	0	0	16	考查	必修

九. 补充说明

过程装备与控制工程专业设置真空与化工 2 个方向，本科生须选择其中一个方向进行专业课程的修读。确定方向后，须至少修 2 门该方向的专业课程才可毕业。