

过程装备与控制工程(1101)

制定：叶立 审核：杨亮 审批：张华

一、培养目标

过程装备与控制工程专业面向国家经济发展及过程工业需求，重点服务于石化、冶金、能源、动力、机械、环境等行业，培养掌握流程工艺原理、过程装备、智能控制等多学科综合知识，能够在过程工业中从事科学研究、技术研发、设计制造及运行管理等工作，具有家国情怀、全球视野、创新精神和实践能力的人才。该培养目标能反映学生毕业后 5 年左右在社会与专业领域预期能够取得的成就，该培养目标可分解为 4 点：

培养目标 1：能够综合应用数学、物理学、化学、工程基础知识与专业知识、计算机工具与实验技术，提出、分析和解决过程工业中关于过程装备与控制工程的设计、制造、运行维护、安全检测和管理等方面的复杂工程问题。

培养目标 2：能跟踪过程装备与控制工程及其相关领域的前沿技术，创新性地运用现代工具从事相关产品的设计、开发和生产，具备团队协作、沟通和表达能力，具有工程项目的管理能力。

培养目标 3：理解工程师职责，熟知工程规范，遵守职业操守，在工程实践中，能自觉有效贯彻法律法规并综合考虑环境、文化和可持续发展等因素对问题解决方案的影响。

培养目标 4：具有国际视野，具备自我提升和终身学习能力、能开展多学科、跨文化的技术交流，在专业发展方面表现出担当和进步。

二、毕业要求

根据《工程教育认证标准》和《工程教育认证补充标准(机械类专业)》，结合本专业的人才培养目标，基于 OBE 教育理念，制定上海理工大学过程装备与控制工程专业毕业要求。修满培养计划规定的 164 学分方能毕业。具体内容如下：

1. 工程知识：具备应用数学、自然科学、工程基础及专业知识解决过程装备与控制工程领域的复杂工程问题的能力。

1-1 掌握数学和自然科学知识，并能用于表述过程装备及相关的化工、机械领域复杂工程问题。

1-2 掌握工程基础知识，能够针对过程装备及相关的化工、机械领域复杂工程问题，建立适宜的数学、力学理论模型并能进行求解。

1-3 利用工程基础和专业知 识，掌握解决工程问题的基本思路和方法，具备综合应用所学知识解决复杂工程问题的能力。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学(物理，化学)和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与控制工程领域的复杂工程问题，以获得有效结论。

2-1 能够应用相关数学、自然及相关工程知识，识别和判断过程装备及相关化工、机械领域复杂工程问题的关键环节与参数。

2-2 能够通过信息检索、文献研究分析，提出复杂工程问题的解决方案。

2-3 能够综合应用数学、自然科学和工程科学基本原理分析和评价复杂工程问题，并得到有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对过程装备与控制工程领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的过程装备、系统或工艺流程，并能在设计环节中体现创新意识，同时考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

3-1 针对过程装备与控制工程领域的复杂工程问题，能够根据需求确定工作目标、提出解决方案。

3-2 具有良好的安全与环保意识，在设计过程中能够考虑安全、环保、伦理等制约因素，具备应对突发事件和危机的能力。

3-3 针对过程装备与工程领域的复杂工程问题，能够设计满足特定需求的系统、单元或工艺流程，在设计环节中能够体现创新意识。

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对过程装备与控制工程领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、通过信息综合得到合理有效的结论。

4-1 能够应用自然科学实验的基本原理和方法，进行实验设计、分析和总结。

4-2 能够应用过程、装备、控制领域的基本理论和方法安全地开展实验，正确地采集实验数据，并对实验结果进行分析和解释。

4-3 针对过程装备与控制工程领域的复杂工程问题进行实验研究、模拟计算等，并通过信息综合获得有效的结论。

5. 使用现代工具：能够针对过程装备与控制工程领域复杂工程问题，开发与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，实现对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

5-1 能运用现代信息技术，获取过程装备及相关化工、机械领域的理论、技术的最新研究进展。

5-2 能选择、使用和开发计算机辅助设计等现代工程工具，对过程装备与控制工程领域的复杂工程问题进行设计、分析和计算，并能够理解其局限性。

6. 工程与社会：能够基于过程装备与控制工程相关领域的工程相关背景知识进行合理分析，评价过程装备与控制工程专业工程实践和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 具有过程装备与控制工程领域的工程实践经历，理解过程工业在国家和世界经济与社会发展中的地位与作用。

6-2 遵守相关职业行为准则，熟悉过程装备与控制工程领域的技术规范与标准、知识产权、职业健康、法律法规、产业政策等。

6-3 能理解和评价过程装备及相关化工、机械领域工程问题的解决方案对社会、健康、安全和法律的影响。

7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对过程装备与控制工程相关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 能够理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义，树立较强的环保和可持续发展意识。

7-2 能够认识和理解过程装备及相关化工、机械领域设计、制造、生产等工程实践对环境、社会可持续发展的影响，并能够对上述影响进行评价。

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 理解新时代中国特色社会主义的核心价值观，树立正确的世界观和人生观，具有良好的身心素质和人文社会素养，具有较强的社会责任感。

8-2 在过程装备及相关化工、机械领域的工程实践中，能够理解并遵守工程职业

道德和规范，能够自觉履行自身的责任。

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 能够理解个人与团队的关系，理解团队合作的意义，能够在多学科背景的团队中完成自己所承担的任务。

9-2 能够与团队成员进行有效的沟通与交流，共同推进团队工作的实施。

9-3 具有较强的团队协作能力和一定的管理能力，能够针对过程工业项目，组建团队、管理并带领团队完成相关任务。

10. 沟通：能够就过程装备与控制工程相关领域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 掌握一门外国语，了解过程工业领域的发展趋势和研究热点，能够适应不同的文化、社会工作环境，能够与不同文化背景的人员进行沟通和交流。

10-2 针对过程装备及相关化工、机械领域的复杂工程问题，能够通过技术报告、设计文档、口头陈述等方式准确表达自己的观点，并能与同行进行有效的交流和沟通。

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 掌握工程管理原理与经济决策方法，了解工程项目的成本构成，理解相关的工程管理和经济决策。

11-2 在化工、机械、控制等多学科环境下，能够将工程管理和经济决策运用于过程装备的设计、制造、管理等环节中。

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 了解过程装备及相关化工、机械领域的新理论、新技术及国内外发展动态，认识到不断学习和探索的重要性。

12-2 具备自主学习、终身学习的意识和能力，能够通过不断学习提高自身能力，适应社会和专业的发展。

三、培养目标与毕业要求关系矩阵

培养目标 毕业要求	培养目标 1 知识	培养目标 2 创新和合作	培养目标 3 工程应用	培养目标 4 视野和自我提升
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	●		●	●

四、主干课程

(1)核心课程

过程装备工程材料、过程原理与设备、过程设备设计、过程流体机械 A、过程装备制造与检测、过程装备控制技术及应用 B、化工安全与环保、过程装备成套技术

(2)数学与自然科学类课程

高等数学 A、大学物理 A、普通化学 B、线性代数 B、概率论与数理统计 B

(3)实践课程(包括集中性实践环节)

大学物理实验、普通化学实验、电工与电子实验、金工实习 B、工程流体力学实验、工程热力学实验、传热学实验、专业课程设计、专业系列实验 B、专业创新实践训练 B、毕业实习、毕业设计

(4)工程基础课程(工科专业)

工程制图、机械设计 C、电工与电子学、理论力学 A、材料力学 B、计算方法 B、自动控制原理、工程流体力学 A、工程热力学 A、传热学

五、学分结构及要求

(一)学分结构

课程性质	课程类型	课程类别	学分	占比
通识教育课程	理论课	必修	28	17.07%
		选修	13	7.93%
	实践课	必修	3.5	2.13%
		选修	4	2.44%
学科基础课程	理论课	必修	49.4	30.12%
		选修	10.2	6.22%
	实践课	必修	10.6	6.46%
		选修	1.8	1.10%
专业课程	理论课	必修	15.5	9.45%
		选修	4	2.44%
	实践课	必修	21	12.80%
		选修	1	0.61%
任选课程	—	选修	2	1.22%
总学分			164	100%

(二)学分要求

课程组	学分	占比
数学与自然科学类课程	29	17.68%
集中性实践环节	18	10.98%
实践课程	23	14.02%
工程基础课程	72	43.90%
劳动教育课程	32 学时	-
美育课程	2	1.22%
创新创业课程	6	3.66%

注：集中性实践环节指以周为单位的集中实施实践教学活动的，包括但不限于见习、实习、毕业设计、毕业论文、社会调查等。

六、学制与学位

基本学制四年，按照学分制管理，实行弹性学习年限(最长六年)。

授予 工学 学士学位。

七、课程设置及学分分布(共 164 学分)

(一)通识教育课程

学生应在通识教育课程中修满 48.5 学分。

(二)学科基础课程(最低要求 72 学分)

(1)大类基础理论(最低要求 25 学分)

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
14003250	工程学导论(1 组)	1.0	16	16	0	考试	一/1
14003060	工程制图(1)	2.0	32	32	0	考试	一/1
22000762	普通化学 B	2.0	32	32	0	考试	一/1
22000210	高等数学 A(1)	6.0	96	96	0	考试	一/1
22000622	线性代数 B	2.0	32	32	0	考试	一/2
22000220	高等数学 A(2)	6.0	96	96	0	考试	一/2
14003070	工程制图(2)	2.0	32	32	0	考试	一/2
22000050	大学物理 A(1)	4.0	64	64	0	考试	一/2

(2)大类基础实践(最低要求 0.5 学分)

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
22100140	普通化学实验	0.5	16	0	16	考查	一/1、2

(3)专业基础理论(最低要求 37 学分)

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
22000060	大学物理 A(2)	4.0	64	64	0	考试	二/1
14001021	理论力学 A	4.0	64	64	0	考试	二/1
11002091	计算方法 B	2.0	32	24	8	考试	二/1
12002090	电工与电子学	4.0	64	64	0	考试	二/1
22000172	概率论与数理统计 B	3.0	48	48	0	考试	二/1
11000220	工程流体力学 A	4.0	64	54	10	考试	二/2
11001940	工程流体力学(全英)	4.0	64	54	10	考试	二/2
11000230	工程热力学 A	4.0	64	54	10	考试	二/2
11002050	工程热力学(全英)	4.0	64	54	10	考试	二/2

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
14000102	材料力学 B	3.0	48	48	0	考试	二/2
11002110	自动控制原理	2.0	32	30	2	考试	二/2
14000583	机械设计 C	3.0	48	48	0	考试	二/2
11000050	传热学	4.0	64	54	10	考试	三/1
11002060	传热学(全英)	4.0	64	54	10	考试	三/1

(4)专业基础实践(最低要求 9.5 学分)

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
12101040	电工与电子实验	0.5	16	0	16	考查	二/1
22100040	大学物理实验(1)	0.5	16	0	16	考查	二/1
34100012	金工实习 B	2.0	64	0	64	考查	二/1
14100080	材料力学实验	0.5	16	0	16	考查	二/2
11100380	工程流体力学实验	0.5	16	0	16	考查	三/1
11100330	工程热力学实验	0.5	16	0	16	考查	三/1
11100350	传热学实验	1.0	32	0	32	考查	三/2
14101510	机械测绘及 AutoCAD	2.0	2 周	0	2 周	考查	二/1(短 2)
14100440	机械设计课程设计	2.0	2 周	0	2 周	考查	二/2(短 3)

(三)专业课程(41.5 学分)

(1)核心课程(最低要求 18 学分)

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
11002211	过程原理与设备	3.0	48	40	8	考试	三/1
11002210	过程流体机械 A	2.0	32	28	4	考试	三/1
11002176	过程装备工程材料	2.0	32	28	4	考试	三/1
11002214	化工安全与环保	2.0	32	28	4	考试	三/1
11000381	过程装备控制技术及 应用 B	2.0	32	28	4	考试	三/2
11000350	过程设备设计	3.0	48	40	8	考试	三/2
11001880	过程装备制造与检测	2.0	32	28	4	考试	三/2
11000390	过程装备成套技术	2.0	32	28	4	考试	四/1

(2)选修模块 1 (8 学分) 最低要求 3 学分

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
11002217	有限元法基础(本硕)	2.0	32	28	4	考试	三/1
11002216	反应器动力学(本硕)	2.0	32	28	4	考查	三/2
11002213	材料的损伤与断裂	2.0	32	28	4	考查	三/2
11002181	过程装备分析设计与工程应用	2.0	32	28	4	考查	三/2

(3)选修模块 2 (4 学分) 最低要求 2 学分

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
11002215	过程装备与控制工程导论	1.0	16	16	0	考查	三/1
11002212	过程装备与控制工程专业英语(双语)	1.0	16	16	0	考查	三/1
11002180	管道系统监测与检测技术	1.0	16	16	0	考查	四/1
11002179	设备故障诊断	1.0	16	16	0	考查	四/1

(4)实践必修 (18.5 学分) 最低要求 18.5 学分

课程代码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验(践)学时	考核方式	建议修读学年学期
11100300	专业系列实验 B(1)	0.5	16	0	16	考查	三/1
11100572	能源动力类计算机软件实践 C	1.0	32	0	32	考查	三/2
11100271	专业课程设计	2.0	2 周	0	2 周	考查	三/2(短 5)
11100310	专业系列实验 B(2)	0.5	16	0	16	考查	三/2
11002207	过程控制计算机集成探索实验	0.5	16	0	16	考查	三/2
11100601	专业创新实践训练 B	2.0	64	0	64	考查	四/1
11100031	毕业实习	2.0	2 周	0	64	考查	四/2
11100650	毕业设计	10.0	14 周	0	14 周	考查	四/2

(四)任选课程(2 学分)

八、课程体系与毕业要求关系矩阵

序号	课程名称	支撑毕业要求																																		
		1			2			3			4			5		6			7		8		9			10		11		12						
		工程知识			问题分析			设计/开发解决方案			研究			使用现代工具		工程与社会			环境和可持续发展		职业规范		个人和团队			沟通		项目管理		终身学习						
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2					
1	思想道德与法治																	•																		
2	马克思主义基本原理																																		•	
3	中国近现代史纲要																																		•	
4	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论																																		•	
5	习近平新时代中国特色社会主义思想概论																																		•	•
6	形势与政策																			•	•															•
7	军体类																											•	•							
8	英语类																																			•
9	计算机类	•																																		•
10	创新思维与创业实践																																		•	•
11	人文经典与文化遗产																																			•
12	艺术修养与审美体验																																			•

序号	课程名称	支撑毕业要求																															
		1			2			3			4			5		6			7		8		9			10		11		12			
		工程知识			问题分析			设计/开发解决方案			研究			使用现代工具		工程与社会			环境和可持续发展		职业规范		个人和团队			沟通		项目管理		终身学习			
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2		
13	全球视野与文明对话																							•			•	•					
14	科学探索与持续发展															•	•	•	•														
15	高等数学 A	•																															
16	线性代数 B	•																															
17	概率论与数理统计 B	•																															
18	计算方法 B	•												•																			
19	大学物理 A	•																															
20	普通化学 B	•																															
21	电工与电子学		•																														
22	大学物理实验													•																			
23	普通化学实验													•																			
24	电工与电子实验													•																			
25	工程制图		•																												•		
26	自动控制原理		•			•																											
27	工程学导论																		•	•	•												
28	理论力学 A		•																														

序号	课程名称	支撑毕业要求																															
		1			2			3			4			5		6			7		8		9			10		11		12			
		工程知识			问题分析			设计/开发解决方案			研究			使用现代工具		工程与社会			环境和可持续发展		职业规范		个人和团队			沟通		项目管理		终身学习			
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2		
29	材料力学 B		•																														
30	工程热力学 A			•		•																											
31	工程热力学(全英)			•		•																				•	•						
32	工程流体力学 A			•		•																											
33	工程流体力学(全英)			•		•																				•	•						
34	机械设计 C		•							•							•																
35	材料力学实验												•																				
36	工程热力学实验															•									•								
37	工程流体力学实验															•									•								
38	金工实习 B									•						•									•								
39	机械测绘及 AutoCAD									•							•																
40	机械设计课程设计									•							•																
41	传热学			•		•																											
42	传热学(全英)			•		•																				•	•						
43	过程原理与设备		•	•																													

序号	课程名称	支撑毕业要求																													
		1			2			3			4			5		6			7		8		9			10		11		12	
		工程知识			问题分析			设计/开发解决方案			研究			使用现代工具		工程与社会			环境和可持续发展		职业规范		个人和团队			沟通		项目管理		终身学习	
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2
44	过程流体机械 A			•	•			•	•																						
45	过程装备工程材料			•						•																					
46	过程设备设计			•						•																					
47	过程装备制造与检测					•																									
48	过程装备控制技术应用 B			•																											
49	过程装备成套技术		•							•																					
50	化工安全与环保																														
51	能源动力类计算机软件实践 C																														
52	专业系列实验 B																														
53	过程控制计算机集成探索实验																														
54	专业创新实践训练 B																														
55	专业课程设计																														
56	毕业实习																														
57	毕业设计																														

九、课程体系拓扑图

