智能制造工程专业培养方案

一、专业历史沿革

智能制造工程专业是教育部2018年首批设置的新工科专业。2015年中国政府提出了实施制造强国战略第一个十年的行动纲领“中国制造2025”，智能制造是它的主攻方向，也是中国从制造大国向制造强国转变的重要抓手。智能制造作为一个系统工程，强调数字化设计与制造、智能装备、智能机器人、物联网（工业以太网）、人工智能、大数据、云计算等关键技术的集成，涉及机械工程、控制科学与工程、计算机科学等多个学科。目前的专业设置格局很难满足企业对这种具有多个学科交叉背景的系统级智能制造人才的需求。智能制造企业需要大批具备综合设计、优化能力的智能制造系统工程师，帮助企业进行结构性、系统性的调整优化以及提供解决方案。

二、学制与授予学位

4年制本科。

本专业所授学位为工学学士。

三、基本学分要求

课程性质		学分	比例
通识课程	通识必修课	34.5	20.5%
	通识选修课	8	3.6%
大类基础课程		31	18.4%
专业课程	专业基础课	28.5	16.3%
	专业必修课	15.0	8.9%
	专业选修课	16.0	9.5%
	实践环节	34	20.5%
个性课程		4.0	2.3%
合计毕业学分		171	100%

四、专业培养标准

方面	内　容	目标要求及相应课程
德	1、道德修养 2、民族精神 3、理想信念 4、人际交往 5、国际视野 6、团队合作	本专业学生有坚定的政治方向，树立爱国主义、集体主义和社会主义思想，遵纪守法，尊敬师长。具备家国情怀，具有良好的思想品德、道德修养和国际交流、敬业爱岗、团队协作的精神。

智	1、数学知识 2、自然科学知识 3、人文科学知识 4、专业知识 5、为专业服务的其他知识 6、前沿进展知识（国内外） 7、终身学习能力 8、发现问题、分析问题、解决问题能力 9、逻辑思维能力 10、现场工作能力 11、实验室工作能力 12、表达、交流能力 13、通用技能（包括通用办公技术、信息与通讯等） 14、组织、领导和管理能力	本专业学生具备基本的数学（高数 B、线性代数、概率论与数理统计）、自然科学知识（普通物理、化学与工程材料）和机械（机械制图与 CAD、智能制造技术、机械设计基础）、电气（电工学）、信息技术（工业大数据及云计算、PYTHON 程序设计、数据库技术与应用、人工智能）、控制（控制工程基础、物联网与 CPS）和通信应用（生产系统网络与通信）等方面的基础知识，一定的人文、社科和经济管理知识（中国近代史、毛泽东思想、邓小平理论、三个代表、生产计划与控制等），扎实的专业知识（制造系统的感知与决策、生产系统智能化技术、知识工程及应用、精密传动与智能设计等），还应具备为专业服务的其他知识和相关知识。 通过上述学习应具备终身学习的能力，善于发现、分析和解决问题的能力，严谨的逻辑思维能力，较强的现场工作能力和实验室工作能力，良好的外语能力和跨文化交流的能力，并掌握基本的通用技能（包括通用办公技术、信息和通讯技术等），以及一定的组织、领导和管理能力。 在专业方面，应具备以下能力： 围绕智能制造系统或产品的集成、分析能力 制造运营系统设计能力 智能制造系统的规划与综合能力 文献检索、科技写作能力
体	1、身体健康 2、心理健康	本专业学生通过大学生思想道德与修养等课程的学习，培养乐观积极向上的心态，有健康的心理和健强的体魄。
美	1、美学教育 2、审美素养 3、艺术修养	本专业学生应具备良好的美学修养、高雅的审美和艺术修养。
劳	1、劳动价值观 2、劳动态度 3、劳动技能	1、确立正确的劳动观点，弘扬劳动精神，教育引导学生崇尚劳动、尊重劳动，懂得劳动最光荣、劳动最崇高、劳动最伟大、劳动最美丽的道理，做到辛勤劳动、诚实劳动、创造性劳动。相应课程：形势与政策、思想道德修养与法律基础 2、养成积极的劳动态度，热爱劳动和劳动人民，形成对于劳动的积极评价、敬业态度、积极性、创造性，向劳动者尤其是向“劳动模范”的榜样学习。相应课程：形势与政策、思想道德修养与法律基础 3、掌握劳动知识与技能，形成良好的劳动习惯，了解和掌握劳动的理论知识与劳动的实践策略。相应课程：工程实践、认识实习、专业实习

五、专业培养目标

本专业依据同济大学的人才培养模式，培养具有数学、自然科学基础理论和机械、信息等相关专业知识及人文职业素养；具备面向工程实践，发现、分析、解决智能制造领域的复杂工程问题能力，并具有国际化视野；身心健康、良好的道德修养和社会责任感，具有严谨、求实、团结、创新精神的人格。毕业生能够在企事业单位、政府部门从事智能制造相关产品及系统的设计制造、技术开发、科学研究、经营管理等工作，解决智能制造领域的复杂工程

问题，成为本领域的技术骨干或管理人员。

六、毕业要求

单学士学位修满 168.5 学分。

序号	方面	要求内容
1	工程知识	能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决智能制造工程领域的复杂工程问题。
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智能制造领域的复杂工程问题，以获得有效结论。
3	设计/开发解决方案	能够设计针对智能制造领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的软硬件系统或智能制造工艺流程，并能够在设计与开发中体现创新意识，并考虑社会、健康安全、法律、文化以及环境等因素。
4	研究	能够基于科学原理并采用科学方法对智能制造领域的复杂工程问题进行研究，包括设计产品、控制、分析与解释说明，并能通过信息综合得到合理有效的结论。
5	使用现代工具	能够针对智能制造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	工程与社会	能够基于工程相关背景知识进行合理解释和分析，评价智能制造工程方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的后果。
7	环境和可持续发展	能够理解和评价针对智能制造领域的工程实践对环境、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。
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。
10	沟通	能就智能制造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开发文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备良好的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
11	项目管理	理解并掌握工程项目研发和管理的原理和决策方法，并在多学科交叉环境中应用。
12	终身学习	具有自主学习和终身学生的意识，有不断学习和适应发展的能力

七、主干学科

机械工程、计算机科学与技术、控制科学与工程、管理科学与工程

八、课程体系知识结构图

见附表一。

九、核心课程

智能技术数学基础、智能制造工艺、制造系统的感知与决策、生产系统智能化技术、知识工程及应用、精密传动与智能设计等。

十、教学安排一览表

见附表二。

十一、有关说明

1．本教学计划四年制八学期，正规学期为19周，上课17周，考试2周。

2．第七学期选修课原则上按照模块方向选择，本专业分以下三个模块方向：

智能设计与制造：《机器人》、《增材制造技术》、《机器视觉理论与应用》

智能服务：《设备的预测性维护与远程诊断》、《制造系统信息安全》、《工业智能云服务》、《机器视觉理论与应用》

智能管理：《精益生产与管理》、《供应链管理》、《人因工程》、《能源管理》

选智能设计与制造和智能服务模块的学生应在第六学期选修《机器视觉理论与应用》。

3.《智能制造装备》、《数据库技术与应用》、《系统建模与仿真》建议必选。

4. 通识选修课中必选创新创业模块2学分。

附表一

课程体系结构表

课程性质	类别	学期 1	学期 2	学期 3	学期 4	学期 5	学期 6	学期 7	学期 8
通识教育课程	思政	形势与政策							
			思想道德修养和法律基础		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	习近平新时代中国特色社会主义思想概论			
		中国近现代史纲要			马克思主义基本原理				
		军事理论							
	英语	大学英语							
	军体	体　育							
			军训						
	计算机			Python 程序设计					
	通识教育选修					通识教育类选修课			
大类基础课程	数学	高等数学 B							
				线性代数 B					
				概率论与数理统计					
	物理		普通物理 B						
	化学	普通化学							
	制图	机械制图 1，2							
专业基础课	人工智能基础				控制工程基础				
					工业大数据与云计算				
					人工智能				
	机械基础	智能制造导论		流体力学与液压传动	机械设计基础				
				机械工程材料		智能制造工艺			
	电学			电工学（电工技	电工学（电子技				

				术）	术）				
	力学		理论力学1						
				材料力学					
	计算方法				智能技术数学基础				
专业课	专业必修课					生产系统网络与通信	制造系统的感知与决策		
						传感与精密测试技术	生产系统智能化技术		
							知识工程工程及应用		
							精密传动与智能设计		
							智能制造竞赛		
				数据库技术与应用					
						科技论文写作	系统建模与仿真		
						软件工程	机器视觉理论与应用		
							智能制造装备		
	专业选修课（智能设计与制造方向）							机器人	
								增材制造技术	
	专业选修课（智能服务方							设备的预测性维护与远程诊断	
								制造系统信息安全	

	向）							工业智能云服务	
	专业选修课(智能管理方向)							精益生产与管理	
								供应链管理	
								人因工程	
								能源管理	
实践环节	实习		制图测绘实践						
			工程实践1						
	设计				电子电路设计				毕业设计
					机械设计基础课程设计	CPS 与物联网实践			
						生产系统网络与通信项目设计			
						机械电子系统项目设计			
							智能制造项目管理实践		
								智能制造系统综合设计	
	实验	物理实验（上）	物理实验（下）			传感与精密测试技术实验	智能制造工艺实验		
		普化实验							

附表二

智能制造工程专业四年制教学安排一览表

课程编号	课程名称	考试/查	学分	学时	上机时数	实验时数	各学期周课内学时分配									
							一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
一、通识教育课程（必修 40.5 学分）																
必修（必修 34.5 学分）																
360002	军训	查	2.0	2 周				暑期								
540099-102	形势与政策	查	2.0	68			1	1	1	1						
540038	思想道德修养和法律基础	试	3.0	51			3									
540039	中国近现代史纲要	试	3.0	51				3								
540040	马克思主义基本原理	试	3.0	51						3						
540041	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	试	5.0	85					5							
540107	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	查	2.0	34								2				
360029	军事理论	查	2.0	34				2								
320001-4	体育	查	4.0	136			2	2	2	2						
	大学英语	试	6.0	102			2	2	2							
100531	Python 程序设计	查	2.5	51					3							
选修（8 学分）																
二、大类基础课程（必修 31 学分）																
122004-5	高等数学（B）	试	10.0	170			5	5								
124003-4	普通物理（B）	试	6.0	102				3	3							
580006-7	物理实验	查	1.5	51		51	1	2								
123001	普通化学	试	3.0	51			3									
123002	普化实验	查	0.5	17		17	1									
122010	线性代数 B	查	3.0	51					3							
122011	概率论与数理统计	试	3.0	51					3							
040617-18	机械制图 1,2	试、查	4.0	85	8		2	3								
三、专业课程																

专业基础课（必修 28.5 学分）																
300007-8	专业导论（）智能化制造类）1-2		3				2	1								
450249	理论力学 1	试	1.5	34				2								
450169	材料力学 B	试	2.0	34					2							
040373	机械工程材料	查	2.0	34					2							
100680	工业大数据与云计算	查	2.0	34						2						
040606	人工智能	查	2.0	34						2						
100676	电工学（电工技术）	试	2.0	34					2							
100453	电工学（电子技术）	试	2.0	34						2						
040347	流体力学与液压传动	查	2.0	34					2							
122312	智能技术数学基础	查	2.0	34						2						
040576	智能制造工艺	查	2.0	34							2					
041145	控制工程基础	试	2.0	34						2						
041064	机械设计基础	试	4.0	68						4						
专业课必修（必修 15 学分）																
040577	生产系统网络与通信	试	2.0	34							2					
040578	传感与精密测试技术	查	2.0	34							2					
040579	制造系统的感知与决策	查	2.0	34								2				
040580	生产系统智能化技术	试	3.0	51								3				
040581	知识工程及应用	试	2.0	34								2				
040582	精密传动与智能设计	试	2.0	34								2				
040583	智能制造竞赛	查	2.0	34								2				
专业课选修（选修 16 学分）																
040584	智能制造装备	查	3.0	51								3				
100536	数据库技术与应用	查	2.5	51		17			3							
040585	系统建模与仿真	试	2.5	51		17						3				
105047	软件工程	查	2.0	34								2				

040586	科技论文写作	查	2.0	34							2						
040587	机器视觉理论与应用	查	2.0	34								2					
040588	机器人	查	3.0	51									3				
040589	增材制造技术	查	3.0	51									3				
040590	设备的预测性维护与远程诊断	查	2.0	34									2				
040591	制造系统信息安全	查	2.0	34									2				
040592	工业智能云服务	查	2.0	34									2				
040572	精益生产与管理	查	2.0	34									2				
040593	供应链管理	查	2.0	34									2				
040594	人因工程	查	2.0	34									2				
040595	能源管理	查	2.0	34									2				
实践环节（必修 34 学分）																	
241012	工程实践 1	查	3.0	3 周				3									
040392	制图测绘实践	查	1.0	1 周				暑期									
040596	智能制造工艺实验	查	1.0	17							1						
040597	机械设计基础课程设计	查	2.0	2 周						暑期							
100474	电子电路设计	查	1.0	1 周						暑期							
040598	CPS 与物联网实践	查	3.0	51							3						
040599	传感与精密测试技术实验	查	1.0	17							1						
040600	生产系统网络与通信项目设计	查	2.0	34							2						
040601	机械电子系统项目设计	查	2.0	34							2						
040602	智能制造项目管理实践	查	2.0	34								2					
040187	毕业设计（论文）	查	16.0	16 周										16			
四、个性课程（修满 4 学分）																	
040603	智能制造系统综合设计	查	4.0										8				