

同 济 大 学

2025 级本科培养方案



航空航天与力学学院

飞行器制造工程专业培养方案

一、专业历史沿革

2004 年同济大学在原工程力学系基础上成立航空航天与力学学院,是最早设立航宇类院系的教育部综合性大学之一,也是唯一在原航空工业部直属学校(上海航空工业学校)基础上成立航空类院系的高校,同年开设飞行器制造工程专业。经过多年的发展,目前专业下设飞行器制造、复合材料结构与制备、飞行器结构设计三个方向,迄今培养了 800 多名毕业生。

飞行器制造工程专业于 2011 年入选教育部卓越工程师计划,2018 年与中国商飞合作创办“大飞机班”,2021 年首次申报即成功获批国家一流专业。专业所属航空宇航科学与技术学科 2011 年获批一级学科硕士点,2021 年由学校自主增设为一级学科博士点,同年获批“飞行器力学与控制”上海市Ⅳ类高峰学科,和民航总局“民用航空器结构智能辅助适航重点实验室”,2023 年获批航空宇航科学与技术学科博士后流动站、“复合材料结构件设计与制造”教育部重点实验室,有力支撑专业建设更上一层楼。

二、学制与授予学位

四年制本科,本专业所授学位为工学学士学位。

三、基本学分要求

课程类型		学分 (如内含实践学时,请加括号注明对应学分 数)	比例 (如内含实践学时,请加括号注明占比情 况)
通识教育课程	通识必修课	25 (0)	14.97% (0)
	通识选修课	8 (0)	4.78% (0)
公共基础课程		45 (8.5)	26.95% (5.09%)
专业教育课程	专业基础课	27 (1.25)	16.17% (0.75%)
	专业必修课	12 (2.125)	7.19% (1.27%)
	专业选修课	13.5 (13.5)	8.08% (8.08%)
实践环节课程[包含教学实验、课程设计、实习(认识实习、课程教学实习、生产实习、专业实习、毕业实习等)、企业实践、毕业设计(论文)、军训、创新创业能力拓展项目等]		34.5 (34.5)	20.66% (20.66%)
个性化课程(包括其他专业类的课程、跨专业交叉课程等,由学生自主选择修读、使用和认定。各专业可向学生推荐本专业之外的个性课程修读建议)		2 (2)	1.20% (1.20%)
合计毕业学分		167 (61.875)	100% (37.05%)
备注:本专业培养方案“实践环节学分占比”已达标。			

四、专业培养目标

培养能全面践行社会主义核心价值观,掌握从事飞行器制造与设计所需的扎实基础知识、基本理论和技术能力,具有理论建模、分析设计和工程实践的能力,有表达交流沟通能力与团队合作精神以及未来成为领导者所应有的终身学习能力,具有高度国家意识、社会责任和职业道德,熟知社会人文和经济管理等知识的卓越工程师和研究型人才。

五、毕业要求

工程专业认证标准与同济大学飞行器制造工程专业毕业要求的对应关系:

工程专业认证标准	飞行器制造工程专业毕业要求
1.工程知识:能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于	1.1 掌握数学与自然科学的知识,能将其用于飞行器设计、制造中复杂工程问题的分析、建模和求解。

解决复杂工程问题。	1.2 掌握工程数学、工程基础科学和飞行器制造工程专业核心知识内容，分析、解决飞行器研制、生产及运营管理等方面的复杂工程问题。
	1.3 掌握飞行器设计/复合材料结构与制造及相关的基础知识，解决飞行器/复合材料结构的设计、制造、验证、维护、运营管理等方面的复杂工程问题。
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复杂工程问题，以获得有效结论。	2.1 具备收集、分析国内外相关技术信息的能力，能够综述分析飞行器研制、生产和运营管理中的复杂工程问题。
	2.2 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达飞行器研制、生产和运营管理中的复杂工程问题。
	2.3 能够分析飞行器研制、生产和运营管理中复杂工程问题的关键环节及影响因素，制定评估方法，提出解决问题的技术路线。
3.设计/开发解决方案：能够设计针对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 能根据市场需求发现、评估和选择完成工程任务所需的方法和技术，设计针对飞行器研制、生产和运营管理中复杂工程问题的解决方案,并用图纸、设计报告、工艺规范等形式呈现设计成果。
	3.2 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，能够制定评估解决方案的标准并参与相关评价。
	3.3 能够运用经济和管理学知识分析解决方案及其可行性，主导并实施解决方案。
4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.1 能够基于本专业的基础理论和专门知识，根据飞行器特点及关键问题，选择研究方法，设计可行的实验方案。
	4.2 针对飞行器设计、制造、验证和运营管理等的复杂性、综合性及系统性特点，掌握在复杂工程问题中发现并筛选出关键影响因素的分析方法。
	4.3 能正确收集和整理实验数据，用设备及软件进行数据处理和分析，并获取合理有效的结论。
5.使用现代工具：能够针对复杂工程问题，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。	5.1 掌握 CAD/CAE/CAM 等基础知识，具备运用相关软件完成对飞行器的数值建模、性能模拟与预测、计算机辅助制造等工作的初步能力。
	5.2 能够选择、运用现代工程工具和信息技术工具进行飞行器研制、生产和运营管理等工程实际问题的分析、预测与模拟，并理解其局限性。
	5.3 能够运用现代工程工具和信息技术工具，进行本专业复杂工程问题的系统应用与开发。
6.工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂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 具有良好的工程实践学习经历，能够基于工程相关背景合理分析工程实践的内容、过程对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。
	6.2 能够运用哲学、社会学、心理学、法律等相关基础知识，分析飞行器研制、生产和运营管理等中遇到的复杂工程问题，提出相应的解决方案，并能够评价对社会、健康、安全、法律以及文化等的影响，用于解决方案的完善。
	6.3 能够识别、量化和分析相关新产品、新技术、新工艺在飞行器及相关产品上的应用对社会的影响。
7.环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.1 理解环境保护和可持续发展对飞行器研制、生产和推广应用的要求，了解飞行器领域在环境保护和可持续发展方面的方针、政策和法律、法规。
	7.2 能够从可持续发展战略的层面评价飞行器制造工程和飞行器运营对社会、经济、环境等方面的影响。
8. 职业规范：具有人文社会科学	8.1 具有健康人格、道德修养、思辨能力、社会责任和科学精神。

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。	8.2 理解社会主义核心价值观和工程伦理，了解国情、维护国家利益，具有工程师职业道德、操守和素质，以及推动社会进步的责任感。
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 能够独立完成团队分配的任务，胜任团队成员的角色与责任，控制自我并了解、理解他人需求和意愿。
	9.2 具有与相关专业的工程师与技术人员工作与合作的能力，能够从系统整体优化的角度主持飞行器研制中的综合性工程任务。
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。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 能够熟练运用报告、文稿及多媒体等形式，对飞行器研制、生产和运营管理等复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效地沟通和交流。
	10.2 熟练掌握一门外语，具备一定的国际视野，了解飞行器研制、生产和运营管理等行业的国际前沿，能够与跨文化背景的人进行沟通和交流。
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 能够使用技术语言进行沟通与表达，具备谈判技巧，能够按照技术标准或规范编制工程文档。
	11.2 能够建立和使用合适的管理体系，管理计划及预算，协调组织任务、人力和资源，具备与项目相关方协商、约定和管理变化需求的能力。
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 能够适应不同工作环境和工作条件，具有自主学习和终身学习的意识。
	12.2 具备终身学习的知识基础，掌握自主学习方法和途径,具有创新、探索的意识和能力。

六、主干学科

航空宇航科学与技术、机械工程、力学

七、课程体系知识结构图/矩阵图

见附表一。

八、核心课程

理论力学、材料力学、电工学（电工电子技术）、制造技术基础、机械设计基础；

航空材料、飞机钣金成形技术、复合材料工艺、飞机数字化制造理论与技术、自动控制原理、飞机装配工艺。

九、教学安排一览表

见附表二。

十、有关说明

专业人才培养强调通专融合：

1.通识选修课：每位学生在培养期间至少修满 8 或 10 个学分（四年制专业 8 学分，五年制专业 10 学分），建议在低年级完成读；每位学生至少选修一门精品类通识课（精品类通识课包括校级核心通识课程、同济烙印课程、长青系列课程、交叉融通课程、校级精品通识课程），建议在一年级完成；每位学生必须修读美育类线上课程《大学美育》（课号 CAM0016，0.5 学分，16 学时）及 1 门美育类线下实践课程。线下实践课程可通过选读四大通识教育课程模块中经认定的具有美学体验性质的课程，或通过认定文艺展演、艺术竞赛等多种途径完成。在通识选修课学分修满之前（8 或 10 个学分），每位学生每个模块最多选修两门课程。

2.必须在三个方向中主修一个方向，综合性课程设计或实验为该方向的必选课程。

3.各方向学分选满后本方向内和其它方向的课程均可作为本方向的任选课，但专业任选课必须在选修方向外的其他方向课程群中至少各选修一门课程。

4.修读至少 5 学分人工智能类专业课。

十一、进阶式培养方案

专业和学科知识体系实现了贯通，核心课程在本科和研究生阶段体现进阶式培养：

弹性力学---非线性连续介质力学

空气动力学---高等空气动力学

飞行器总体设计---现代飞行器设计

复合材料力学---复合材料宏观细观力学

航空材料---复合材料学/功能和智能材料

附表一

实践环节 实验课程、工程实践、认识实习、生产实习、毕业设计

任意选修课和个性课程

概论类、飞行器总体设计类、人工智能类、绿色航空及发动机类、维修检测类、材料类、智能类、科研训练类

任意选修课还包括所有方向课程

弹性力学、流体力学、计算力学、振动力学、实验力学等力学类课程

个性课程包含管理类及力学专业主要课程

方向选修课程群

塑性成形原理、数控加工工艺与装备技术、工艺过程仿真、特种加工、工装模具设计、计算机辅助几何造型技术、飞机制造综合性课程设计*

飞行器制造方向

复合材料力学、复合材料试验技术、复合材料结构设计、复合材料结构CAE、复合材料结构设计课程设计*

复合材料结构与制造方向

飞行器结构力学、飞行器结构设计、飞机疲劳与断裂、机械振动与测试、飞机结构有限元法、结构强度试验基础、飞行器结构与强度设计综合实践*

飞行器结构设计方向

专业必修课 飞机装配工艺、飞机钣金成形技术、复合材料工艺、飞机数字化制造理论与技术、自动控制原理

专业基础课 机械设计基础、机械制造技术基础、力学基础、材料基础、电工基础

通识教育和公共基础课

通识课程

思政、体育、外语、计算机类

公共基础课

数学、物理、化学、制图类、人工智能类

附表二

飞行器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																
通识必修课（必修 25 学分）																
CMA1102	思想道德与法治	试	3	48			3									
CMA1103	形势与政策（1）	查	0.5	16			1									
CMA1104	形势与政策（2）	查	0.5	16				1								
CMA2103	形势与政策（3）	查	0.5	16					1							
CMA2104	形势与政策（4）	查	0.5	16						1						
DPE1101	体育（1）	查	1	32			2									
DPE1102	体育（2）	查	1	32				2								
DPE2101	体育（3）	查	1	32					2							
DPE2102	体育（4）	查	1	32						2						
DPE3101	体育（5）	查	0.5	16							1					
DPE3102	体育（6）	查	0.5	16								1				
DPE4101	体育（7）	查	0	32									2			
DPE4102	体育（8）	查	0	32										2		
AFD1101	军事理论	查	2	36				2								
CMA1101	中国近现代史纲要	试	3	48				3								
CMA2101	马克思主义基本原理	试	3	48						3						
CMA2102	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	试	3	48						3						
CMA3101	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	试	3	48							3					
CMA1105	大学生国家安全教育	查	1	16				1								
SAO1101	社会实践	查	0	32			/									
CMA1106	四史新讲	查	0	16			2									
通识选修课（8 学分）																
1.每位学生在培养期间至少修满 8 或 10 个学分（四年制专业 8 学分，五年制专业 10 学分），建议在低年级完成读；																
2.每位学生至少选修一门精品类通识课（精品类通识课包括校级核心通识课程、同济烙印课程、长青系列课程、交叉融通课程、校级精品通识课程），建议在一年级完成；																
3.每位学生必须修读美育类线上课程《大学美育》（课号 CAM0016，0.5 学分，16 学时）及 1 门美育类线下实践课程。线下实践课程可通过选读四大通识教育课程模块中经认定的具有美学体验性质的课程，或通过认定文艺展演、艺术竞赛等多种途径完成。																
4.在通识选修课学分修满之前（8 或 10 个学分），每位学生每个模块最多选修两门课程。																
二、公共基础课程（必修 45 学分）																
	通用英语综合课程	查	2	32			2									
	文化类、高阶技能类	查	2	32				2								
	学术英语类	查	2	32					2							

课程编号	课程名称	考试 / 查分	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
CMS1203	高等数学 (B) 上	试	5	80			5									
CMS1204	高等数学 (B) 下	试	5	80				5								
CMS1206	线性代数 B	试	3	48					3							
CMS1207	概率论与数理统计	试	3	48						3						
PSE1203-4	普通物理 (B)	试	6	96			3	3								
PSE1251-2	大学物理实验	查	2	64		64	2	2								
CSE1207	普通化学 B	试	3	48			3									
CSE1201	普化实验	查	0.5	16		16	1									
CST1209	大学计算机	查	1				1									
CST1205	C/C++程序设计	查	2.5	48	48	二选一			3							
CST1206	Python 程序设计	查	2.5	48	48				3							
CME1201	画法几何	查	1.5	32			2									
CME1202	机械制图 2	查	2.5	48	8			3								
CST2207	数据科学基础	查	2.5	48		三选一			3							
CST2204	人工智能技术与应用	查	2.5	48					3							
CST2202	大数据技术与应用	查	2.5	48					3							
CNS1203	人工智能科学与技术 (智能化制造与新能源类)	查	1.5	2				2								
三、专业教育课程																
专业基础课 (必修 27 学分)																
CEA1303	理论力学 I	试	1.5	32				2								
CEA2302	理论力学 II	试	1.5	32		2			2							
CEA2304	材料力学 A	试	4	64		6			4							
CME2302	互换性与技术测量	查	2	32					2							
CEA2315	航空概论	查	2	32					2							
CEA2316	航空材料*	查	3	48		12				3						
CME3307	机械设计基础	试	4	64						4						
CME3404	机械制造技术基础	试	3	48							3					
EIE2300	电工学 (电工技术)	查	3	48					3							
EIE2306	电工学 (电子技术)	查	2	32						2						
CNS1307	专业导论 (智能化制造与先进材料类)	查	1	32			2									
专业必修课 (必修 12 学分)																
EIE3541	自动控制原理 B	试	2	32		4					2					
CEA3405	飞机钣金成形技术	试	2	32								2				
CEA3406	飞机装配工艺*	试	2	32								2				
CEA3407	飞机数字化制造理论与技术*	查	2	32	16							2				

课程编号	课程名称	考试/ 查分	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
CEA3403	复合材料工艺*	查	3	48		14					3					
CEA3409	学科前沿系列讲座	查	1	16								1				
专业选修课 (必须选修一个方向)																
飞行器制造方向 (至少选修 8 学分, *为本方向必修实践课程)																
CEA3519	塑性成形原理	试	2	32							2					
CEA3520	数控加工工艺与装备技术	查	2	32	10							2				
CEA3521	工艺过程仿真	查	2	32	32							2				
CME4565	特种加工	试	2	32									2			
CEA3522	工装模具设计	查	2	32							2					
CEA4513	计算机辅助几何造型技术	查	2	32									2			
CEA4402	飞机制造综合性课程设计*	查	2	32		32							2			
飞行器复合材料结构设计与制造方向 (至少选修 10 学分, *为本方向必修实践课程)																
CEA3504	复合材料力学	试	3	48		10					3					
CEA3505	复合材料试验技术	查	2	32		12						2				
CEA3506	复合材料结构设计	试	3	48		2						3				
CEA3508	复合材料结构 CAE	查	2	32	32	16						2				
CEA4501	复合材料结构损伤与修复	查	2	32									2			
CEA4401	复合材料结构设计课程设计*	查	2	32		32							2			
飞行器结构设计方向 (至少选修 8 学分, *为本方向必修实践课程)																
CEA3523	飞行器结构力学	试	2	32							2					
CEA3507	飞行器结构设计	查	2	32								2				
CEA3513	飞机疲劳与断裂	查	2	32								2				
CEA4514	机械振动与测试	试	2	32									2			
CEA3535	飞行器结构有限元法	查	2	32		14						2				
CEA3524	结构强度试验基础	查	2	32		32						2				
CEA4403	飞行器结构与强度设计综合实践*	查	2	32		32							2			
专业任选课 (飞行器制造和飞行器结构设计方向至少选修 5.5 学分, 飞行器复合材料结构设计与制造方向至少选修 3.5 学分)																
CEA3536	计算机辅助飞机制造	查	2	32	16							2				
CEA3526	飞行器总体设计	查	2	32								2				
CEA3514	空气动力学	查	2	32							2					
CEA3527	飞行动力学	查	2	32		6						2				
CEA3528	飞机系统设计	查	2	32								2				
CEA4509	航空维修技术	查	2	32									2			

课程编号	课程名称	考试 / 查分	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
CEA3529	复合材料专业英语	查	2	32								2				
CEA3517	优化设计	查	1.5	32							2					
CEA2315	航空概论	查	2	32					2							
CEA2505	宇航概论	查	1.5	32					2							
CEA0012	绿色航空	查	1.5	32							2					
CEA3530	高分子化学与物理	查	2	32								2				
CEA3533	材料加工基础	查	2	32		4						2				
CEA3525	无人机系统设计	查	2	32								2				
CEA4515	功能和智能材料	查	2	32									2			
CEA4520	材料的力学性能	查	2	32									2			
CEA3531	复合材料无损检测技术	查	2	32		14						2				
CEA3515	航空发动机	查	2	32								2				
CEA4518	飞机可靠性与安全性设计	查	2	32									2			
CEA3537	机器人与智能传感	查	2	32								2				
CEA3540	人工智能典型算法及应用	查	2	32	20						2					
CEA3541	SIMULINK 仿真	查	1	16	16							1				
CEA1501-02	科研训练（一）（创新项目）（上、下）	查	2	32		32	1	1								
CEA2503-04	科研实践（二）（学科竞赛）（上、下）	查	2	32		32			1	1						
CEA3539	飞行原理与系统	试	2	32								2				
四、实践环节（必修 34.5 学分）																
AFD1601	军训	查	2	2 周		112	暑期									
CEA1604	专业认知实践	查	2	2 周				暑期								
CEA2601	材料力学实验	查	0.5	16		22			1							
EIE2600	电工实习	查	1	16		16				1						
CIE3600	创新创业能力	查	2	32			2 选 1，要求在前 3 年选修完成。									
CIE3601	创新创业能力拓展项目	查	2	32												
CEA3603	飞行器设计与制造软件实践	查	2	2 周	64							暑期				
CEA4601	毕业设计（论文）*	查	16	272										16		
CEA2603	小飞机设计与制作*	查	2	2 周		64				暑期						
CEA3604	毕业生产实习	查	2	2 周		64						暑期				
CME2604	机械设计课程设计	查	2	2 周		50				暑期						
CIE1603	工程实践 1	查	3	96		96		6								

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
CEA3608	复合材料结构实验	查	0	16		16						1	配套复合材料结构设计课程选修			
CEA4603	航空宇航科学实验	查	0	16		16						1				
五、个性化课程 (至少选修 2 学分)																
CEM1201	管理学概论	试	2	32								2				
CEA2401	弹性力学	试	4	64					4							
CEA3408	流体力学 B1	试	3	48	4	6.5					3					
CEA3401	振动力学	试	3	48							3					
CEA3404	实验力学	试	3	48		32					3					
CEA3402	计算力学	试	3	48								3				
CEA3602	有限元程序设计	查	2	32	32							2				
CEA3503	计算流体力学	查	2	32								2				
CEA3538	弹性力学专题	查	1.5	32							2					
CEA3502	塑性力学	查	2	32							2					
CEA3501	断裂力学	试	2	32								2				
CEA3509	板壳力学	试	2	32								2				
CEA3516	数值模拟导论	查	2	32								2				
CEA2317	张量分析基础	查	2	32					2							
CEA4503	工业装备虚拟仿真技术	查	2	32									2			
CEA3511	三维建模与网格划分	查	2	32	32							2				
CEA3512	三维建模与网格划分上机实习	查	1	16	16							1				
CEA3532	MATLAB 应用	查	2	32	32						2					
CEA4512	多体系统动力学仿真*	查	1	16	16								1			
CEA4504	CFD 分析软件应用	查	1	16	16								1			
CEA4508	工程结构非线性有限元分析	试	2	32	32								2			
CEA3518	弹性稳定理论	查	1	16								1				
CEA3510	随机振动	查	1.5	32								2				
CEA4511	非线性振动	查	1.5	32									2			

注：1.打★课为专创融合类建设课程。

2.打※的毕业设计（论文）在整个第四学年开展。

商用大飞机校企联合人才培养创新模式实验班培养方案

一、专业历史沿革

2018 年上海飞机设计研究院 (以下简称“上飞院”) 与同济大学共同创办了“大飞机班”(商用大飞机校企联合人才培养创新模式实验班), 旨在培养高级民用飞机工程人才, 为怀有航空梦想的年轻人提供成长成才的舞台, 以中国航空梦聚集天下英才, 助力国家大飞机事业。

2008 年 5 月 11 日中国商用飞机有限责任公司 (以下简称“中国商飞”) 正式成立, 上飞院是中国商飞下设的位于上海的设计研发中心, 也是我国最大的民机研发中心。目前其担负着中国民用飞机项目研制的技术抓总责任, 主要承担飞机设计研发、试验验证、适航取证以及关键技术攻关等任务, 是 ARJ21 新支线飞机、C919 大型客机以及 CRJ929/C929 远程宽体客机的设计研发抓总单位。

同济大学 2004 年在原工程力学与技术系基础上成立航空航天与力学学院, 也是唯一在原航空工业部直属学校 (上海航空工业学校) 基础上成立航空类院系的高校。学院下设 2 个本科专业: 工程力学专业 (1958 年开始招生) 和飞行器制造工程专业 (2004 年开始招生), 现均为国家一流本科专业。力学和航空宇航科学与技术二个学科均获批一级学科硕士点、博士点和博士后流动站。2021 年获批“飞行器力学与控制”上海市 IV 类高峰学科, 和民航总局“民用航空器结构智能辅助适航重点实验室”, 2023 年获批“复合材料结构件设计与制造”教育部重点实验室。

上飞院和同济大学共同创办的大飞机班, 下设飞机总体设计、飞机结构设计和飞机结构强度分析三个专业方向, 创造性地将飞行器制造工程和工程力学两个专业并班培养, 打破了专业藩篱, 形成了校企协同培养民机创新型人才的新模式。

二、学制与授予学位

四年制本科, 大飞机班所授学位为工学学士学位。

大飞机班设三个专业方向: 1-飞机总体设计, 2-飞机结构设计, 3-飞机结构强度分析。

飞机总体设计方向和飞机结构设计方向毕业授予飞行器制造工程专业毕业证书; 飞机结构强度分析方向毕业授予工程力学专业毕业证书。

三、基本学分要求

课程类型		学分 (如内含实践学时, 请加括号注明对应学分数)			比例 (如内含实践学时, 请加括号注明占比情况)		
专业方向		方向 1	方向 2	方向 3	方向 1	方向 2	方向 3
通识教育课程	通识必修课	25 (0)			15.06% (0)		14.97% (0)
	通识选修课	8 (0)			4.82% (0)		4.79% (0)
公共基础课程		40.5 (7.5)			24.40% (4.52%)		24.25% (4.49%)
专业教育课程	专业基础课	27 (1.375)		17 (0.625)	16.27% (0.83%)		10.18% (0.37%)
	专业必修课	12 (2.125)		17 (3.54)	7.23% (1.28%)		10.18% (2.12%)
	专业选修课	18 (9.75)	18 (13.125)	24 (15.125)	10.84% (5.87%)	10.84% (7.91%)	14.37% (9.06%)

实践环节课程[包含教学实验、课程设计、实习(认识实习、课程教学实习、生产实习、专业实习、毕业实习等)、企业实践、毕业设计(论文)、军训、创新创业能力拓展项目等]	33.5 (33.5)		29.5 (29.5)	20.18% (20.18%)		17.67% (17.67%)
个性化课程(包括其他专业类的课程、跨专业交叉课程等,由学生自主选择修读、使用和认定。各专业可向学生推荐本专业之外的个性课程修读建议)	2 (1)		6 (1)	1.20% (0.60%)		3.59% (0.60%)
合计毕业学分	166 (55.25)	166 (58.625)	167 (57.29)	100% (33.28%)	100% (35.32%)	100% (34.31%)
备注:本专业培养方案“实践环节学分占比”已达标。						

四、专业培养目标

培养能全面践行社会主义核心价值观,掌握从事大飞机设计、计算和分析等主要研制工作所需的扎实基础知识、基本理论和技术能力,具有理论建模、分析设计和工程实践的能力,有表达交流沟通能力与团队合作精神以及未来成为领导者所应有的终身学习能力,具有高度国家意识、社会责任和职业道德,熟知社会人文和经济管理等知识的高端民机设计领域卓越人才。

五、毕业要求

工程专业认证标准与同济大学飞行器制造工程专业及工程力学专业毕业要求的对应关系:

工程专业认证标准	飞行器制造工程专业毕业要求	工程力学专业毕业要求
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复杂工程问题。	1.1 掌握数学与自然科学的知识,能将其用于飞行器设计、制造中复杂工程问题的分析、建模和求解。	1.1 掌握数学与自然科学的知识,能将其用于工程制造和维护中复杂力学问题的分析、建模和求解。
	1.2 掌握工程数学、工程基础科学和飞行器制造工程专业核心知识内容,分析、解决飞行器研制、生产及运营管理等方面的复杂工程问题。	1.2 掌握工程数学、工程基础科学和工程力学专业核心知识内容,分析、解决航空航天、土木、材料、智能制造等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复杂工程问题,以获得有效结论。	2.1 具备收集、分析国内外相关技术信息的能力,能够综述分析飞行器研制、生产和运营管理中的复杂工程问题。	2.1 具备收集、分析国内外相关技术信息的能力,能够综述分析航空航天、土木、材料、智能制造等领域中的复杂工程问题。
	2.2 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,识别、表达飞行器研制、生产和运营管理中的复杂工程问题。	2.2 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,识别表达结构分析、建模仿真、可靠性与完整性评价中的复杂工程问题。
	2.3 能够分析飞行器研制、生产和运营管理中复杂工程问题的关键环节及影响因素,制定评估方法,提出解决问题的	2.3 能够分析判断结构分析、建模仿真、可靠性与完整性评价的关键环节及影响因素,制定评估方法,提出解决问题的

	的技术路线。	技术路线。
3.设计/开发解决方案：能够设计针对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 能根据市场需求发现、评估和选择完成工程任务所需的方法和技术，设计针对飞行器研制、生产和运营管理中复杂工程问题的解决方案，并用图纸、设计报告、工艺规范等形式呈现设计成果。	3.1 能根据市场需求发现、评估和选择完成工程任务所需的方法和技术，设计针对结构分析、建模仿真、可靠性与完整性评价中的复杂问题的解决方案，并用图纸、设计报告、工艺规范等形式呈现设计成果。
	3.2 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，能够制定评估解决方案的标准并参与相关评价。	
	3.3 能够运用经济和管理学知识分析解决方案及其可行性，主导并实施解决方案。	
4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.1 能够基于本专业的基础理论和专门知识，根据待研究问题的特点及关键问题，选择研究方法，设计可行的实验方案。	
	4.2 针对飞行器设计、制造、验证和运营管理等复杂性、综合性及系统性特点，掌握在复杂工程问题中发现并筛选出关键影响因素的分析方法。	4.2 针对结构分析、建模仿真、可靠性与完整性评价等的复杂性、综合性及系统性特点，掌握在复杂工程问题中发现并筛选出关键影响因素的分析方法。
	4.3 能正确收集和整理实验数据，用设备及软件进行数据处理和分析，并获取合理有效的结论。	
5.使用现代工具：能够针对复杂工程问题，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。	5.1 掌握 CAD/CAE/CAM 等基础知识，具备运用相关软件完成对飞行器的数值建模、性能模拟与预测、计算机辅助制造等工作的初步能力。	5.1 掌握 CAD/CAE/CAM 等基础知识，具备运用相关软件完成对力学问题的数值建模和分析的初步能力。
	5.2 能够选择、运用现代工程工具和信息工具进行飞行器研制、生产和运营管理等工程实际问题的分析、预测与模拟，并理解其局限性。	
	5.3 能够运用现代工程工具和信息工具，进行本专业复杂工程问题的系统应用与开发。	
6.工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂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 具有良好的工程实践学习经历，能够基于工程相关背景合理分析工程实践的内容、过程对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	
	6.2 能够运用哲学、社会学、心理学、法律等相关基础知识，分析飞行器研制、生产和运营管理等中遇到的复杂工程问题，提出相应的解决方案，并能够评价对社会、健康、安全、法律以及文化等的影响，用于解决方案的完善。	6.2 能够运用哲学、社会学、心理学、法律等相关基础知识，分析航空航天、土木、材料、智能制造等领域中遇到的复杂工程问题，提出相应的解决方案，并能够评价对社会、健康、安全、法律以及文化等的影响，用于解决方案的完善。
	6.3 能够识别、量化和分析相关新产品、新技术、新工艺在飞行器及相关产品上的应用对社会的影响。	6.3 能够识别、量化和分析相关新产品、新技术、新工艺的应用对社会的影响。
7.环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.1 理解环境保护和可持续发展对飞行器研制、生产和推广应用的要求，了解飞行器领域在环境保护和可持续发展方面的方针、政策和法律、法规。	7.1 理解环境保护和可持续发展对工业生产和研发的要求，了解环境保护和可持续发展方面的方针、政策和法律、法规。
	7.2 能够从可持续发展战略的层面评价飞行器制造工程和飞行器运营对社会、	7.2 能够从可持续发展战略的层面评价航空航天、土木、材料、智能制造等领

	经济、环境等方面的影响。	域中工程技术对社会、经济、环境等方面的影响。
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 具有健康人格、道德修养、思辨能力、社会责任和科学精神。	
	8.2 理解社会主义核心价值观和工程伦理，了解国情、维护国家利益，具有工程师职业道德、操守和素质，以及推动社会进步的责任感。	
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 能够独立完成团队分配的任务，胜任团队成员的角色与责任，控制自我并了解、理解他人需求和意愿。	
	9.2 具有与相关专业的工程师与技术人员工作与合作的能力，能够从系统整体优化的角度主持飞行器研制中的综合性工程任务。	9.2 具有与相关专业的工程师与技术人员工作与合作的能力，能够从力学分析的角度进行工程任务的开展。
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。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 能够熟练运用报告、文稿及多媒体等形式，对飞行器研制、生产和运营管理等复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效地沟通和交流。	10.1 能够熟练运用报告、文稿及多媒体等形式，对结构分析、建模仿真、可靠性与完整性评价等复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效地沟通和交流。
	10.2 熟练掌握一门外语，具备一定的国际视野，了解飞行器研制、生产和运营管理等行业的国际前沿，能够与跨文化背景的人进行沟通和交流。	10.2 熟练掌握一门外语，具备一定的国际视野，了解相关学科和工程领域的国际前沿，能够与跨文化背景的人进行沟通和交流。
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 能够使用技术语言进行沟通与表达，具备谈判技巧，能够按照技术标准或规范编制工程文档。	
	11.2 能够建立和使用合适的管理体系，管理计划及预算，协调组织任务、人力和资源，具备与项目相关方协商、约定和管理变化需求的能力。	
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 能够适应不同工作环境和工作条件，具有自主学习和终身学习的意识。	
	12.2 具备终身学习的知识基础，掌握自主学习方法和途径,具有创新、探索的意识和能力。	

六、主干学科

航空宇航科学与技术、力学、机械工程

七、课程体系知识结构图/矩阵图

见附表一。

八、核心课程

方向 1：航空材料、飞机钣金成形技术、飞机装配工艺、飞机数字化制造理论与技术、复合材料工艺；飞行器总体设计、空气动力学、飞行器结构设计、飞行动力学。

方向 2：航空材料、飞机钣金成形技术、飞机装配工艺、飞机数字化制造理论与技术、复合材料工艺；飞行器结构设计、复合材料结构设计、飞行器结构力学、复合材料力学。

方向 3：理论力学、材料力学、流体力学、弹性力学、振动力学、实验力学、计算力学、飞行器结构力学、复合材料力学。

九、教学安排一览表

见附表二。

十、有关说明

实践环节要求选够 41.5 学分，占 25.0%，包括：专业实践课程、其他课程类别中的实验、设计、实践课程，如实验力学，在附表二中统一加*标注。

专业人才培养强调通专融合：

1. 通识选修课：每位学生在培养期间至少修满 8 或 10 个学分（四年制专业 8 学分，五年制专业 10 学分），建议在低年级完成读；每位学生至少选修一门精品类通识课（精品类通识课包括校级核心通识课程、同济烙印课程、长青系列课程、交叉融通课程、校级精品通识课程），建议在一年级完成；每位学生必须修读美育类线上课程《大学美育》（课号 CAM0016，0.5 学分，16 学时）及 1 门美育类线下实践课程。线下实践课程可通过选读四大通识教育课程模块中经认定的具有美学体验性质的课程，或通过认定文艺展演、艺术竞赛等多种途径完成。在通识选修课学分修满之前（8 或 10 个学分），每位学生每个模块最多选修两门课程。

2. 必须在三个方向中主修一个方向，综合性课程设计或实验为该方向的必选课程。

3. 各方向学分选满后本方向内和其它方向的课程均可作为本方向的任选课，但专业任选课必须在选修方向外的其他方向课程群中至少各选修一门课程。

4. 修读至少 5 学分人工智能类专业课。

十一、进阶式培养方案

专业和学科知识体系实现了贯通，核心课程在本科和研究生阶段体现进阶式培养：

弹性力学---非线性连续介质力学

空气动力学---高等空气动力学

飞行器总体设计---现代飞行器设计

复合材料力学---复合材料宏观观力学

航空材料---复合材料学/功能和智能材料

附表一

实践环节 实验课程、工程实践、认识实习、生产实习、毕业设计			
任意选修课和个性课程			
概论类、材料类、发动机类、维修检测类、智能类、仿真类、 科研训练类、人工智能类		弹性力学、流体力学、计算力学、振动力学、实验力学、 固体力学和动力学类、飞行器类、力学仿真类	
任意选修包含方向课程群以及其他任选课程		个性课程包含管理学、飞行器、力学专业主要课程	
方向选修课程群			
飞行器总体设计、空气动力学、计算流体力学、飞行动力学、飞机系统设计、飞机可靠性与安全性设计、飞行器总体与系统课程设计*		飞行器结构力学、飞行器结构设计、飞机疲劳与断裂、结构强度试验基础、复合材料力学、复合材料结构设计、复合材料结构CAE、飞行器结构与强度设计综合实践*、复合材料结构设计课程设计*	
飞机总体设计		飞机结构设计	
专业必修课		飞机结构强度分析	
自动控制原理B、飞机钣金成形技术、飞机装配工艺、飞机数字化制造理论与技术、复合材料工艺、大飞机科学与技术		弹性力学、流体力学B1、振动力学、实验力学*、计算力学、大飞机科学与技术	
专业基础课		理论力学B、材料力学A、数理方程、电工学（全）、航空概率、张量分析基础	
机械设计基础、机械制造技术基础、力学基础、材料基础、电工基础			
通识教育和公共基础课			
通识课程 思政、体育、外语、计算机类		公共基础课 数学、物理、化学、制图类、人工智能类	

附表二

大飞机班四年制教学安排一览表

课程编号	课程名称	考试 / 查分	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																
通识必修课（必修 25 学分）																
AFD1101	军事理论	查	2	36				2								
CMA1102	思想道德与法治	试	3	48			3									
CMA1101	中国近现代史纲要	试	3	48				3								
CMA2101	马克思主义基本原理	试	3	48					3							
CMA2102	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	试	3	48					3							
CMA3101	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	试	3	48						3						
CMA1105	大学生国家安全教育	查	1	16				1								
CMA1103	形势与政策（1）	查	0.5	16			1									
CMA1104	形势与政策（2）	查	0.5	16				1								
CMA2103	形势与政策（3）	查	0.5	16					1							
CMA2104	形势与政策（4）	查	0.5	16						1						
DPE1101	体育（1）	查	1	32			2									
DPE1102	体育（2）	查	1	32				2								
DPE2101	体育（3）	查	1	32					2							
DPE2102	体育（4）	查	1	32						2						
DPE3101	体育（5）	查	0.5	16							1					
DPE3102	体育（6）	查	0.5	16								1				
DPE4101	体育（7）	查	0	32									2			
DPE4102	体育（8）	查	0	32										2		
SAO1101	社会实践	查	0	32			/									
CMA1106	四史新讲	查	0	16			2									
通识选修课（8 学分）																
1.每位学生在培养期间至少修满 8 或 10 个学分（四年制专业 8 学分，五年制专业 10 学分），建议在低年级完成读；																
2.每位学生至少选修一门精品类通识课（精品类通识课包括校级核心通识课程、同济烙印课程、长青系列课程、交叉融通课程、校级精品通识课程），建议在一年级完成；																
3.每位学生必须修读美育类线上课程《大学美育》（课号 CAM0016，0.5 学分，16 学时）及 1 门美育类线下实践课程。线下实践课程可通过选读四大通识教育课程模块中经认定的具有美学体验性质的课程，或通过认定文艺展演、艺术竞赛等多种途径完成。																
4.在通识选修课学分修满之前（8 或 10 个学分），每位学生每个模块最多选修两门课程。																
二、公共基础课程（必修 40.5 学分）																
	通用英语综合课程	查	2	32			2									
	文化类、高阶技能类	查	2	32				2								

课程编号	课程名称	考试 / 查分	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
	学术英语类	查	2	32					2							
CMS1203	高等数学 (B) 上	试	5	80			5									
CMS1204	高等数学 (B) 下	试	5	80				5								
CMS1206	线性代数 B	试	3	48					3							
CMS1207	概率论与数理统计	试	3	48						3						
PSE1203-4	普通物理 (B)	试	6	96			3	3								
PSE1251-2	大学物理实验	查	2	64		64	2	2								
CST1205	C/C++程序设计	查	2.5	48	48	二选一			3							
CST1206	Python 程序设计	查	2.5	48	48				3							
CME1201	画法几何	查	1.5	33			2									
CME1202	机械制图 2	查	2.5	48	8			3								
CST2207	数据科学基础	查	2.5	48		三选一			3							
CST2204	人工智能技术与应用	查	2.5	48					3							
CST2202	大数据技术与应用	查	2.5	48					3							
CNS1203	人工智能科学与技术 (智能化制造与新能源类)	查	1.5	2				2								
三、专业教育课程 (必须选修一个方向)																
方向 1 (飞机总体设计) 和方向 2 (飞机结构设计)																
专业基础课 (必修 27 学分)																
CEA1302	理论力学 B	试	4	64		4		4								
CEA2304	材料力学 A	试	4	64		6			4							
CME2302	互换性与技术测量	查	2	32					2							
CEA2316	航空材料*	查	3	48		12				3						
CME3307	机械设计基础	试	4	64						4						
CME3404	机械制造技术基础	试	3	48							3					
EIE2300	电工学 (电工技术)	查	3	48					3							
EIE2306	电工学 (电子技术)	查	2	32						2						
CEA2315	航空概论	查	2	32			2									
专业必修课 (必修 12 学分)																
EIE3541	自动控制原理 B	试	2	32		4					2					
CEA3405	飞机钣金成形技术	试	2	32								2				
CEA3406	飞机装配工艺*	试	2	32								2				
CEA3407	飞机数字化制造理论与技术*	查	2	32	16							2				
CEA3403	复合材料工艺*	查	3	48		14					3					
CEA3410	大飞机科学与技术	查	1	16							1					
方向 1 专业选修课 (至少选修 10 学分, *本方向必须课程)																
CEA3526	飞行器总体设计	查	2	32								2				

课程编号	课程名称	考试 / 查分	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
CEA3514	空气动力学	查	2	32							2					
CEA3503	计算流体力学	查	2	32							2					
CEA3527	飞行动力学	查	2	32		6					2					
CEA3528	飞机系统设计	查	2	32							2					
CEA4518	飞机可靠性与安全性设计	查	2	32								2				
CEA4404	飞行器总体与系统课程设计*	查	2	32		32						2				
方向 2 专业选修课 (至少选修 10 学分, *本方向必须课程)																
CEA3523	飞行器结构力学	试	2	32						2						
CEA3507	飞行器结构设计	查	2	32							2					
CEA3513	飞机疲劳与断裂	查	2	32							2					
CEA3524	结构强度试验基础	查	2	32		32					2					
CEA3504	复合材料力学	试	3	48		10				3						
CEA3506	复合材料结构设计	试	3	48		2					3					
CEA3508	复合材料结构 CAE	查	2	32	32	16					2					
CEA4403	飞行器结构与强度设计综合实践*	查	2	32	二选一	32						2				
CEA4401	复合材料结构设计课程设计*	查	2	32		32						2				
方向 1 和方向 2 专业任选课 (选修 8 学分)																
CEA4509	航空维修技术	查	2	32								2				
CEA3529	复合材料专业英语	查	2	32							2					
CEA3517	优化设计	查	1.5	32						2						
CEA4514	机械振动与测试	试	2	32								2				
CEA2505	宇航概论	查	1.5	32			2									
CEA0012	绿色航空	查	1.5	32						2						
CEA3530	高分子化学与物理	查	2	32							2					
CEA3533	材料加工基础	查	2	32		4					2					
CEA3525	无人机系统设计	查	2	32							2					
CEA4515	功能和智能材料	查	2	32								2				
CEA4520	材料的力学性能	查	2	32								2				
CEA3531	复合材料无损检测技术	查	2	32		14					2					
CEA3515	航空发动机	查	2	32							2					
CEA3537	机器人与智能传感	查	2	32							2					
CEA3540	人工智能典型算法及应用	查	2	32	20					2						
CEA3541	SIMULINK 仿真	查	1	16	16						1					

课程编号	课程名称	考试 / 查分	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
CEA1501-02	科研训练 (一) (创新项目) (上、下)	查	2	32		32	1	1								
CEA2503-04	科研实践 (二) (学科竞赛) (上、下)	查	2	32		32			1	1						
CEA3539	飞行原理与系统	试	2	32								2				
四、实践环节 (必修 33.5 学分)																
AFD1601	军训	查	2	2 周		112	暑期									
CEA2601	材料力学实验	查	0.5	16		22			1							
EIE2600	电工实习	查	1	16		17				1						
CIE3600	创新创业能力	查	2	32		二选										
CIE3601	创新创业能力拓展项目	查	2	32		一										
CEA3603	飞行器设计与制造软件实践	查	2	2 周	64							暑期				
CEA4601	毕业设计 (论文) *	查	16	256										16		
CEA2603	小飞机设计与制作*	查	2	2 周		64				暑期						
CEA1603	民机设计认识实习	查	2	2 周		36		暑期								
CEA3604	毕业生产实习	查	2	2 周		64						暑期				
CME2604	机械设计课程设计	查	2	2 周		50				暑期						
CIE1601	工程实践	查	2	68		64					4					
CEA3608	复合材料结构实验	查	0	16		16						1	配套复合材料结构设计课程选修			
CEA4603	航空宇航科学实验	查	0	16		16							1			
五、个性课程 (修满 2 学分)																
CEM1201	管理学概论	试	2	32								2				
CSE1207	普通化学 B	试	3	48			3									
CSE1201	普化实验	查	0.5	16		16	1									
方向 3 的专业教育课程																
方向 3 (飞机结构强度分析)																
专业基础课 (必修 17 学分)																
CEA1302	理论力学 B*	试	4	64		4		4								
CEA2304	材料力学 A	试	4	64		6			4							
CEA2318	数理方程	查	2	32					2							
EIE2301	电工学(全)	查	3	48						3						
CEA2315	航空概论	查	2	32			2									
CEA2317	张量分析基础	查	2	32					2							
专业必修课 (必修 17 学分)																
CEA2401	弹性力学	试	4	64						4						
CEA3408	流体力学 B1	试	3	48	4	6.5					3					

课程编号	课程名称	考试 / 查分	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
CEA3401	振动力学	试	3	48							3					
CEA3404	实验力学**	试	3	48		32					3					
CEA3402	计算力学	试	3	48								3				
CEA3410	大飞机科学与技术	查	1	16							1					
专业选修课（选修课程组一，须选修 15 学分）																
CEA3502	塑性力学	查	2	32							2					
CEA2501	结构力学	试	3	48						3						
CEA3501	断裂力学	试	2	32								2				
CEA3509	板壳力学	试	2	32								2				
CEA3504	复合材料力学	试	3	48		10					3					
CEA2316	航空材料	查	3	48		12				3						
CEA3514	空气动力学	查	2	32								2				
CEA3527	飞行动力学	查	2	32		6						2				
CEA3526	飞行器总体设计	查	2	32								2				
CEA3507	飞行器结构设计	查	2	32								2				
CEA2502	复变函数	查	2	32						2						
专业选修课（选修课程组二，须选修 9 学分）																
CEA4508	工程结构非线性有限元分析	试	2	32	32								2			
CEA3534	工程力学专业英语阅读	查	1.5	32							2					
CEA3511	三维建模与网格划分*	查	2	32	32							2				
CEA3512	三维建模与网格划分上机实习*	查	1	16	16							1				
CEA3517	优化设计	查	1.5	32							2					
CEA3518	弹性稳定理论	查	1	16								1				
CEA3537	机器人与智能传感	查	2	32								2				
CEA3540	人工智能典型算法及应用	查	2	32	20						2					
CEA4511	非线性振动	查	1.5	32									2			
CEA4504	CFD 分析软件应用*	查	1	16	16								1			
CEA3503	计算流体力学	查	2	32								2				
CEA3524	结构强度试验基础	查	2	32		32						2				
CEA4510	工程疲劳基础	查	1	16		16							1			
CEA4503	工业装备虚拟仿真技术*	查	2	32									2			
CEA3510	随机振动	查	1.5	32								2				
CEA4506	现代工程 CAE 分析*	查	1	16	16								1			
CEA4507	现代工程 CAE 分析大作业*	查	1	16	16								1			

课程编号	课程名称	考试/查分	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
CEA4512	多体系统动力学仿真*	查	1	16									1			
EIE3541	自动控制原理 B	试	2	32		4					2					
CEA3538	弹性力学专题	查	1.5	32							2					
CEA3535	飞行器结构有限元法*	查	2	32		14						2				
CEA3532	MATLAB 应用	查	2	32	32						2					
实践环节 (必修 29.5 学分)																
AFD1601	军训	查	2	2 周		112	暑期									
CIE3600	创新创业能力	查	2	32		二选										
CIE3601	创新创业能力拓展项目	查	2	32		一										
CEA1603	民机设计认识实习★	查	2	2 周		36		暑期								
CEA2601	材料力学实验 #	查	0.5	17		22			1							
CIE1601	工程实践	查	2	2 周		64				暑期						
CEA2605	无人机设计与研制实践	查	1	2 周						暑期						
CEA3602	有限元程序设计	查	2	32	32							2				
CEA4601	毕业设计 (论文)	查	16	256										16		
CEA3604	毕业生产实习★	查	2	4 周		128						暑期				
五、个性化课程 (修满 6 学分)																
CEM1201	管理学概论	试	2	32								2				
CSE1207	普通化学 B	试	3	48			3									
CSE1201	普化实验	查	0.5	16		16	1									
方向 1 和方向 2 的专业教育课程																

注：1.打★课为专创融合类建设课程。

2.打*的毕业设计（论文）在整个第四学年开展。

工程力学专业培养方案

一、专业历史沿革

同济大学工程力学专业创办于 1958 年，创办目的是为解决工程人才短缺的困境，响应国家在若干重点工科院校创办力学专业的号召，是我国最早创办的工程力学专业之一。李国豪、徐次达、朱颐龄、翁智远、徐植信等是早期的学术带头人。1984 年获得固体力学硕士学位授予权，1990 年获得固体力学博士学位授予权，1997 年成为首批工程力学博士点，2000 年获得力学一级学科博士学位授予权，2003 年设立力学博士后流动站。2001 年工程力学学科成为国家重点学科，2007 年再次通过国家重点学科评估。2010 年，同济大学工程力学专业被列入国家特色专业建设点。2012 年，同济大学力学学科列入上海高校一流学科建设计划。2021 年工程力学专业获评国家级一流本科专业，入选“强基计划”和“基础学科拔尖学生培养计划 2.0”。2021 年，依托力学学科，“飞行器力学与控制”纳入上海市Ⅳ类高峰学科建设范围。半个世纪以来，同济大学工程力学专业先后为国家和各省市主要设计单位、科研单位、高等院校等培养和输送了数以千计的优秀的业务骨干和高级技术人才，为国家的经济建设做出了巨大的贡献，得到了社会各界的高度评价。

同济大学力学学科目前有教授 30 人，副教授 18 人，其中包括国家杰出青年科学基金获得者 3 人，教育部长江学者特聘教授 1 人、国家优秀青年科学基金获得者 1 人、国家青年千人计划入选者 2 人，教育部跨/新世纪人才计划入选者 1 人。学科下设一般力学与力学基础、流体力学、固体力学、工程力学和航空航天材料与结构设计五个二级学科，拥有国家级力学实验教学示范中心和国家级虚拟仿真实验教学中心等国家级教学实践平台，以及民航航空器结构智能辅助适航重点实验室、上海市无人机工程技术研究院、中国航发商发-同济大学航空发动机适航技术联合创新中心、同济大学-中国商飞飞机内饰与创意设计中心等一批科研平台。2009 年起建立同济大学五个人才培养模式创新实验区之一的“工程力学人才培养模式创新实验区”。

二、学制与授予学位

四年制本科，本专业所授学位为工学学士学位。

三、基本学分要求

课程类型		学分（实践学分）	比例（实践占比）
通识教育课程	通识必修课	25（0）	15.24（0）
	通识选修课	8（0）	4.88（0）
公共基础课程		44.5（8）	27.13（4.88）
专业教育课程	专业基础课	15（0.5）	9.15（0.30）
	专业必修课	16（2.375）	9.76（1.45）
	专业选修课	16（2.625）	9.76（1.60）
实践环节课程[包含教学实验、课程设计、实习（认识实习、课程教学实习、生产实习、专业实习、毕业实习等）、企业实践、毕业设计（论文）、军训、创新创业能力拓展项目等]		35.5（35.5）	21.65（21.65）
个性化课程（包括其他专业类的课程、跨专业交叉课程等，由学生自主选择修读、使用和认定。各专业可向学生推荐本专业之外的个性课程修读建议）		4（17.125）	2.44（10.44）
合计毕业学分		164（66.125）	100%（40.32%）
备注：本专业培养方案“实践环节学分占比”已达标。			

四、专业培养目标

方面	内容	目标要求及相应课程
德	1.为党育人、为国育才 2.世界观、人生观、价	1、具有敬业爱岗、艰苦求实、热爱劳动、遵纪守法、团结合作的品质，具有良好的思想品德、社会公德和职业道德，具有工程师职业道德、操守

	价值观 3.民族精神 4.理想信念 5.人际交往 6.国际视野 7.团队合作	和素质。相关课程：课程：思想道德修养与法律基础、军训、形势与政策等。 2、愿为社会主义现代化建设服务，为人民服务，有为国家富强、民族昌盛而奋斗的志向和责任感。相关课程：课程：中国近现代史纲要、军训等。 3、热爱社会主义祖国，拥护中国共产党领导，掌握马列主义、毛泽东思想和邓小平理论的基本原理和“三个代表”的重要思想、习近平新时代中国特色社会主义思想，具有正确的人生观与价值观，积极制定并努力实施个人发展计划。相关课程：课程：马克思主义基本原理、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系等。 4、具备与不同类型专业工程师和技术人员进行合作的能力，与不同国家、不同地域和不同文化背景的人合作共事的能力。相关课程：课程：专业认识实习、工程实践、专业实习等各类实践类教学环节。 5、熟练掌握一门外语，能够查阅和掌握最新专业资料；对国际先进的理念有一定了解，具备与不同国家、不同地域和不同文化背景的人进行技术交流的能力。培养途径：大学英语、各类双语（或全英语）课，以及听取外语专业讲座、学术报告；参加与国外合作高校的交流项目、国际性学科竞赛等。 6、能够控制自我并了解、理解他人需求和意愿，具备团队领导与被领导能力。培养途径：大学生创新活动 SITP、科技竞赛、综合性课程设计、工程实践、体育课等。
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	1、具备扎实的数学知识与逻辑思维知识。相关课程：高等数学、线性代数、概率论与数理统计、数理方程、张量分析等。 2、掌握一定的自然科学知识，相关课程：普通物理、新工科力学概论等。 3、具有较好的人文、艺术和社会科学基础及较强的语言、文字表达和交流能力。相关课程：形势与政策、中国近现代史纲要、思想道德修养和法律基础、马克思主义基本原理、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系等。 4、具有系统的工程力学专业基础、较扎实的综合实验能力和工程实践技能。相关课程：理论力学、材料力学、弹性力学、流体力学、振动力学、实验力学和计算力学等专业主干课程。 5、具备为专业服务的相关知识，掌握计算机软件知识，具有现代工程结构计算与设计、工程数值仿真、综合实验和工程实践技能。相关课程：C/C++程序设计、三维建模与网格划分、工业装备虚拟仿真技术等。 6、了解国内外本专业学科发展前沿动态和趋势，了解学科发展前沿。培养途径：新工科力学概论，现代工程 CAE 分析等课程，以及听取外语专业讲座、学术报告；参加与国外合作高校的交流项目、国际性学科竞赛等。 7、培养可持续发展的终身学习能力，要求通过大学阶段的学习，掌握正确的学习方法、独立的自学能力和获取知识的能力。培养途径：新工科力学概论，大学生创新活动、科技竞赛、专业认识实习、工程实践等。 8、掌握扎实的力学专业知识，具有分析问题和解决实际工程中力学问题的能力。培养途径：毕业设计、实践与创新自主教学、大学生创新活动、科技竞赛、专业认识实习、工程实践等。 9、建立和提高学生逻辑思维能力，并通过专业课程和实践课程的磨练，从而具备逻辑思维能力。培养途径：各类数学、物理课程，各类专业课程。 10、在掌握工程力学基本理论知识的基础上，进一步熟悉本专业相关工程领域的专业知识和技能技术。培养途径：毕业设计、专业认识实习、工程实践等实践类课程，工程参观实习等 11、具备一定实验工作能力，以及实验数据归纳整理和分析处理能力。培养途径：大学物理实验、材料力学实验、专业认识实习、工程实践、专业实习等各类实践类教学环节。 12、具备语言和文字表达和交流能力，以及基本的英语口语能力。培养途

		径：毕业设计、SITP 活动等大学生创新活动、各类课程论文和小组交流等。 13、具备较强的计算机应用能力等通用技能，包括掌握通用办公技术、信息与通讯等基本能力。培养途径：英语和计算机等相关课程，以及课程论文与文献检索和分析等教学环节。 14、具备一定的组织、领导和管理能力。培养途径：各类专业课程、毕业论文、SITP 活动，以及各类集体活动、社会活动等。
体	1.享受乐趣、锤炼意志 2.增强体质、身体健康 3.健全人格、心理健康 4.以体育智、以体育心	1、保持健康的身体状态，培养强健的体魄，以适应现代社会的工作要求和生活节奏。培养途径：体育，体育竞赛等。 2、培育乐观健康的心理，在学习、工作和生活中能与其他人保持较好的沟通和配合。相关课程：体育、思想道德修养与法律基础、其它人文社科类课。
美	1.审美素养 2.陶冶情操 3.温润心灵 4.激发创新创造活力 5.以美育人、以美化人、以美培元	1、具备心灵、行为、语言、体态方面的美学概念。培养途径：各类艺术类课、人文社科类课、自然科学类课等。 2、具备良好的审美经验、审美情趣、审美能力、审美理想等。培养途径：各类艺术类课、人文社科类课，观看电影、话剧、画作等艺术精品等。 3、具有良好的艺术思想、艺术知识和情感等。培养途径：各类艺术类课、人文社科类课，观看电影、话剧、画作、设计作品展等。
劳	1.“劳动光荣、尊重劳动”意识 2.劳动价值观 3.劳动精神面貌 4.劳动技能水平 5.手脑并用、知行合一	1、具备自觉劳动的意识，具有热爱劳动、尊重劳动人民的意识。培养途径：各类实验、上机等实践课程。 2、具备足够的劳动技能和自立能力等。培养途径：各类实验、上机等实践课程。 3、具有不怕吃苦、勤奋踏实等精神。培养途径：各类专业课程、毕业论文、SITP 活动，以及各类集体活动、社会活动等。

把培养拔尖创新人才作为崇高使命和责任，以本科教育为立校之本、以研究生教育为强校之路，致力于培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人，努力使每一位学生经过大学阶段的学习、熏陶以后，具有“通识基础、专业素质、创新思维、实践能力、全球视野、社会责任”综合特质，成为引领未来的社会栋梁与专业精英。

面向未来国家发展需要，适应未来科技进步，因材施教，强调个性化、多样化课程的建设，培养既能从事力学学科科学研究和解决力学相关工程实际问题，又能从事现代工程结构计算与设计、工程数值仿真、结构分析软件设计与开发、新材料开发与研制等工作的复合型人才。

五、毕业要求

工程专业认证标准与同济大学工程力学专业毕业要求的对应关系：

工程专业认证标准	工程力学专业毕业要求
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复杂工程问题。	1.1 掌握数学与自然科学的知识，能将其用于工程制造和维护中复杂力学问题的分析、建模和求解。
	1.2 掌握工程数学、工程基础科学和工程力学专业核心知识内容，分析、解决航空航天、土木、材料、智能制造等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复杂工程问题，以获得有效结论。	2.1 具备收集、分析国内外相关技术信息的能力，能够综述分析航空航天、土木、材料、智能制造等领域中的复杂工程问题。
	2.2 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别表达结构分析、建模仿真、可靠性与完整性评价中的复杂工程问题。
	2.3 能够分析判断结构分析、建模仿真、可靠性与完整性评价的关键环节及影响因素，制定评估方法，提出解决问题的技术路线。
3.设计/开发解决方案：能够设计针对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	3.1 能根据市场需求发现、评估和选择完成工程任务所需的方法和技术，设计针对结构分析、建模仿真、可靠性与完整性评价中的复杂问题的解决方案,并用图纸、设计报告、工艺规范等形式呈现设计成果。
	3.2 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，能够制定评估解决方案的标准并参与相关评价。

识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.3 能够运用经济和管理学知识分析解决方案及其可行性, 主导并实施解决方案。
4. 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.1 能够基于本专业的基础理论和专门知识, 根据待研究问题的特点, 选择研究方法, 设计可行的实验方案。
	4.2 针对结构分析、建模仿真、可靠性与完整性评价等的复杂性、综合性及系统性特点, 掌握在复杂工程问题中发现并筛选出关键影响因素的分析方法。
	4.3 能正确收集和整理实验数据, 用设备及软件进行数据处理和分析, 并获取合理有效的结论。
5.使用现代工具: 能够针对复杂工程问题, 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。	5.1 掌握 CAD/CAE/CAM 等基础知识, 具备运用相关软件完成对力学问题的数值建模和分析的初步能力。
	5.2 能够选择、运用现代工程工具和信息技术工具进行结构分析、建模仿真、可靠性与完整性评价等, 并理解其局限性。
	5.3 能够运用现代工程工具和信息技术工具, 进行本专业复杂工程问题的系统应用与开发。
6.工程与社会: 能够基于工程相关背景知识进行合理分析, 评价专业工程实践和复杂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 具有良好的工程实践学习经历, 能够基于工程相关背景合理分析工程实践的内容、过程对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任。
	6.2 能够运用哲学、社会学、心理学、法律等相关基础知识, 分析航空航天、土木、材料、智能制造等领域中遇到的复杂工程问题, 提出相应的解决方案, 并能够评价对社会、健康、安全、法律以及文化等的影响, 用于解决方案的完善。
	6.3 能够识别、量化和分析相关新产品、新技术、新工艺的应用对社会的影响。
7.环境和可持续发展: 能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.1 理解环境保护和可持续发展对工业生产和研发的要求, 了解环境保护和可持续发展方面的方针、政策和法律、法规。
	7.2 能够从可持续发展战略的层面评价航空航天、土木、材料、智能制造等领域中工程技术对社会、经济、环境等方面的影响。
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 具有健康人格、道德修养、思辨能力、社会责任和科学精神。
	8.2 理解社会主义核心价值观和工程伦理, 了解国情、维护国家利益, 具有工程师职业道德、操守和素质, 以及推动社会进步的责任感。
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 能够独立完成团队分配的任务, 胜任团队成员的角色与责任, 控制自我并了解、理解他人需求和意愿。
	9.2 具有与相关专业的工程师与技术人员工作与合作的能力, 能够从力学分析的角度进行工程任务的开展。
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。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 能够熟练运用报告、文稿及多媒体等形式, 对结构分析、建模仿真、可靠性与完整性评价等复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效地沟通和交流。
	10.2 熟练掌握一门外语, 具备一定的国际视野, 了解相关学科和工程领域的国际前沿, 能够与跨文化背景的人进行沟通和交流。
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 能够使用技术语言进行沟通与表达, 具备谈判技巧, 能够按照技术标准或规范编制工程文档。
	11.2 能够建立和使用合适的管理体系, 管理计划及预算, 协调组织任务、

	人力和资源，具备与项目相关方协商、约定和管理变化需求的能力。
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 能够适应不同工作环境和工作条件，具有自主学习和终身学习的意识。
	12.2 具备终身学习的知识基础，掌握自主学习方法和途径,具有创新、探索的意识和能力。

六、主干学科

工程力学，工程结构分析。

七、课程体系知识结构图/矩阵图

见附表一。

八、核心课程

理论力学、材料力学、流体力学、弹性力学、振动力学、实验力学、计算力学。

九、教学安排一览表

见附表二。

十、有关说明

1.通识基础必修课：包含 10 门必修课，涵盖思政类 (17)、军体类 (7)、实践类 (0)、国家安全类 (1) 四类课程，共 25 学分，其中：大学英语课程根据新生分级考试成绩选修课程。

2.通识选修课：每位学生在培养期间至少修满 8 或 10 个学分 (四年制专业 8 学分，五年制专业 10 学分)，建议在低年级完成读；每位学生至少选修一门精品类通识课 (精品类通识课包括校级核心通识课程、同济烙印课程、长青系列课程、交叉融通课程、校级精品通识课程)，建议在一年级完成；每位学生必须修读美育类线上课程《大学美育》(课号 CAM0016, 0.5 学分, 16 学时) 及 1 门美育类线下实践课程。线下实践课程可通过选读四大通识教育课程模块中经认定的具有美学体验性质的课程，或通过认定文艺展演、艺术竞赛等多种途径完成。在通识选修课学分修满之前 (8 或 10 个学分)，每位学生每个模块最多选修两门课程。

3.专业课程：分为专业基础课、专业必修课、专业选修课和专业实践课程四类课程。其中：

1) 专业基础课包含 7 门必修课，共 15 学分

2) 专业必修课包含 5 门必修课，共 16 学分

3) 专业选修课又按课程重要程度分为两类：选修课程组 (一) 和选修课程组 (二)。选修课程组 (一) 包含 12 门课，需从中选够 8 学分；选修课程组 (二) 包含 22 门课，需从中选够 8 学分。选修课程组 (一) 中所选的课程学分在满足选修课程组 (一) 学分要求后，多出的学分可以计为选修课程组 (二) 的学分，但反过来不可以。

4) 专业实践课程包含 11 门必修课或必修环节，共 35.5 学分

4.个性课程：包含其他专业开设的相关课程，学生按培养方向和个人兴趣进行选修，需选够 4 学分。

5.竞赛支持类课程：理论力学、材料力学、材料力学实验，在附表二中统一加#标注。

6.人工智能基础类课程：人工智能科学与技术 (理科试验班)

7.学科交叉类课程：飞行器结构有限元法、结构强度试验基础

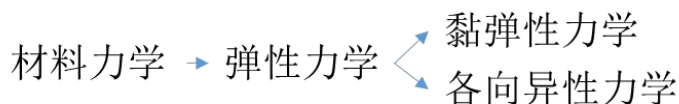
8.修读至少 5 学分人工智能类专业课

十一、进阶式培养方案

以学生成长为本，以能力提升为要，推进知识体系的本研贯通，构建“通专融合、交叉复合、本研贯通”的一体化课程体系，在核心课程方面设置了 2 类进阶式的贯通课程：

1.进阶式本科课程 (横向进阶)

鼓励通专融合，在专业基础课程后设置进阶式专业课程：



理论力学 → 振动力学 $\begin{cases} \text{随机振动} \\ \text{非线性振动} \end{cases}$

流体力学 → 空气动力学 → 计算流体力学 → CFD 分析软件应用

鼓励交叉复核，各方向专业基础课程融合贯通，开设交叉前沿课程：

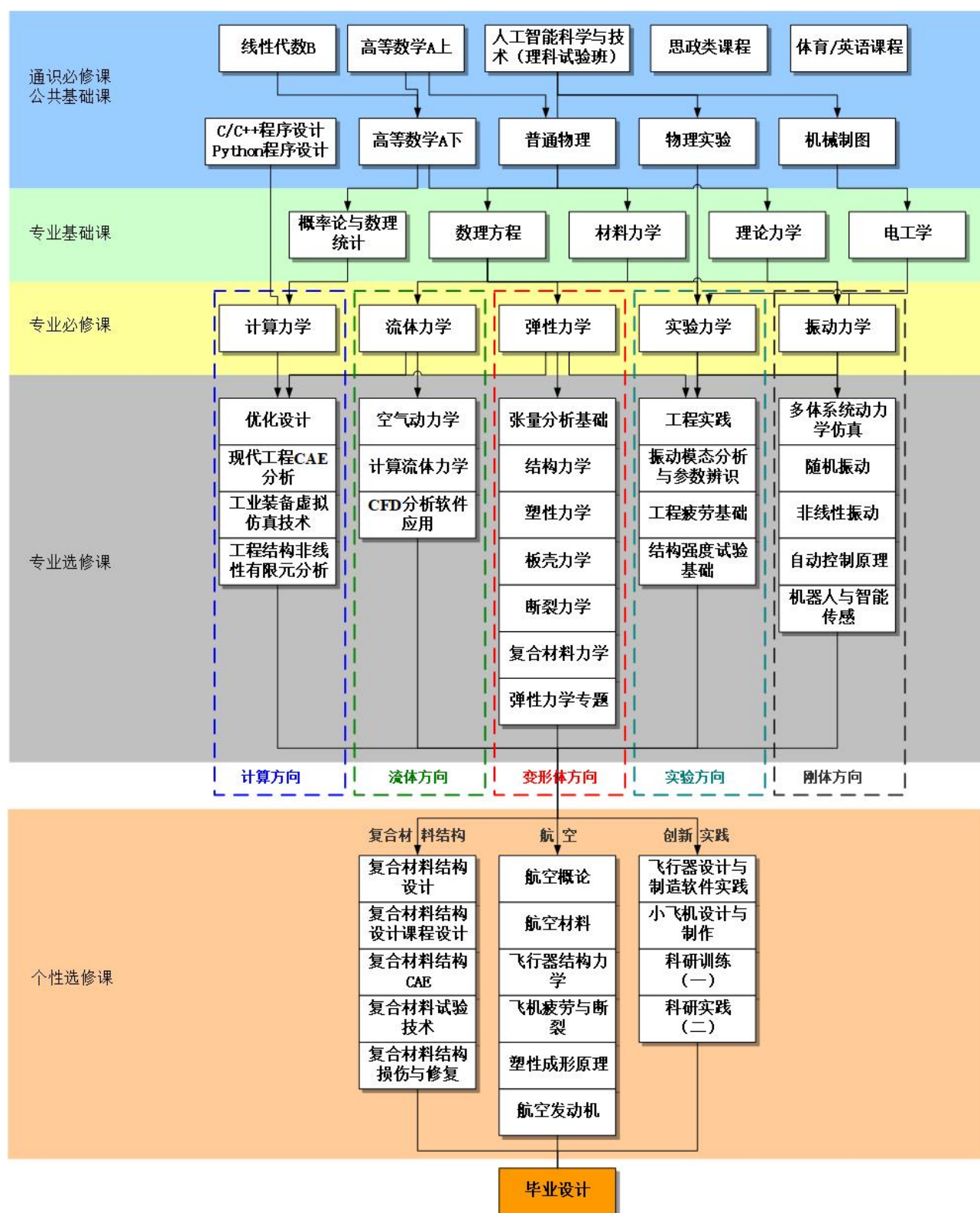
材料力学 → 弹性力学 → 机器人与智能传感
理论力学 → 振动力学

理论力学 → 多体系统动力学仿真
Matlab应用 → SIMULINK仿真

2.进阶式本研课程（纵向进阶）

本科课程	研究生课程
材料力学	材料强度学
弹性力学	弹性理论（硕） 非线性连续介质力学（博）
复合材料力学	复合材料宏细观力学
黏弹性力学	软物质力学

附表一



附表二

工程力学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																
通识必修课（必修 25 学分）																
AFD1101	军事理论	查	2	36			2									
CMA1102	思想道德与法治	试	3	48			3									
CMA1101	中国近现代史纲要	试	3	48				3								
CMA2101	马克思主义基本原理	试	3	48						3						
CMA2102	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	试	3	48					3							
CMA3101	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	试	3	48							3					
CMA1105	大学生国家安全教育	查	1	16				1								
CMA1103	形势与政策（1）	查	0.5	16			1									
CMA1104	形势与政策（2）	查	0.5	16				1								
CMA2103	形势与政策（3）	查	0.5	16					1							
CMA2104	形势与政策（4）	查	0.5	16						1						
DPE1101	体育（1）	查	1	32			2									
DPE1102	体育（2）	查	1	32				2								
DPE2101	体育（3）	查	1	32					2							
DPE2102	体育（4）	查	1	32						2						
DPE3101	体育（5）	查	0.5	16							1					
DPE3102	体育（6）	查	0.5	16								1				
DPE4101	体育（7）	查	0	32									2			
DPE4102	体育（8）	查	0	32										2		
SAO1101	社会实践	查	0	32			/									
CMA1106	四史新讲	查	0	16			2									
通识选修课（必修 8 学分）																
1.每位学生在培养期间至少修满 8 或 10 个学分（四年制专业 8 学分，五年制专业 10 学分），建议在低年级完成读；																
2.每位学生至少选修一门精品类通识课（精品类通识课包括校级核心通识课程、同济烙印课程、长青系列课程、交叉融通课程、校级精品通识课程），建议在一年级完成；																
3.每位学生必须修读美育类线上课程《大学美育》（课号 CAM0016，0.5 学分，16 学时）及 1 门美育类线下实践课程。线下实践课程可通过选读四大通识教育课程模块中经认定的具有美学体验性质的课程，或通过认定文艺展演、艺术竞赛等多种途径完成。																
4.在通识选修课学分修满之前（8 或 10 个学分），每位学生每个模块最多选修两门课程。																
二、公共基础课程（必修 44.5 学分）																
	大学英语	查	6	96			2	2	2							
CMS1201	高等数学(A)上	试	6	96			6									
CMS1202	高等数学(A)下	试	6	96				6								

课程编号	课程名称	考试/ 查分	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
CMS1206	线性代数 B	试	3	48				3								
CMS1207	概率论与数理统计	试	3	48					3							
PSE1201	普通物理 (A)上	试	4	64			4									
PSE1202	普通物理 (A)下	试	3	48				3								
PSE1251	大学物理实验 (上) *	查	1	32		32	2									
PSE1252	大学物理实验 (下) *	查	1	32		32		2								
CSE1207	普通化学 B	试	3	48			3									
CSE1201	普化实验*	查	0.5	16		16	1									
CME1201	画法几何	查	1.5	32						2						
CST1205	C/C++程序设计*	查	2.5	48	48	二选 一		3								
CST1206	Python 程序设计*	查	2.5	48	48			3								
CST2207	数据科学基础	查	2.5	48		三选 一			3							
CST2204	人工智能技术与应用	查	2.5	48					3							
CST2202	大数据技术与应用	查	2.5	48					3							
CNS1205	人工智能科学与技术 (理 科试验班)	查	1.5	32				2								
三、专业教育课程																
专业基础课 (必修 15 学分)																
CEA1303	理论力学 I	试	1.5	32				2								
CEA2302	理论力学 II	试	1.5	32		2			2							
CEA2304	材料力学 A #	试	4	64		6			4							
CEA2318	数理方程	查	2	32					2							
CEA2317	张量分析基础	查	2	32					2							
EIE2301	电工学(全)	查	3	48						3						
CNS1301	专业导论 (理科类)	查	1	32			2									
专业必修课 (必修 16 学分)																
CEA2401	弹性力学	试	4	64						4						
CEA3408	流体力学 B1	试	3	48		6					3					
CEA3401	振动力学	试	3	48							3					
CEA3404	实验力学*	试	3	48		32					3					
CEA3402	计算力学	试	3	48								3				
专业选修课,课程组一 (选修 8 学分)																
CEA2501	结构力学	试	3	48						3						
CEA3542	黏弹性力学	查	2	32							2					
CEA3502	塑性力学	查	2	32							2					
CEA3501	断裂力学	试	2	32								2				
CEA3509	板壳力学	试	2	32								2				
CEA3504	复合材料力学	试	3	48		10					3					
CEA3503	计算流体力学	查	2	32								2				
CEA3516	数值模拟导论	查	2	32								2				

[illegible]

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
CEA3601	专业实习	查	2	4 周								暑期				
CEA1501-02	科研训练(一)(创新项目) (上、下) *	查	2	32		32	1	1								
CEA2503-04	科研实践(二)(学科竞赛) (上、下) *	查	2	2 周		64				暑期						
CIE3600	创新创业能力	查	2		二选											
CIE3601	创新创业能力拓展项目	查	2		一											
五、个性课程 (修满 4 学分)																
CEA2316	航空材料	查	3	48		12				3						
CEA3505	复合材料试验技术	查	2	32		12						2				
CEA3506	复合材料结构设计	试	3	48		2						3				
CEA4401	复合材料结构设计课程 设计*	查	2	32		32							2			
CEA3508	复合材料结构 CAE	查	2	32		16						2				
CEA4501	复合材料结构损伤与修 复	查	2	32									2			
CEA3523	飞行器结构力学	试	2	32							2					
CEA3507	飞行器结构设计	查	2	32								2				
CEA3513	飞机疲劳与断裂	查	2	32								2				
CEA4514	机械振动与测试	试	2	32									2			
CEA4403	飞行器结构与强度设计 综合实践*	查	2	32		32							2			
CEA3536	计算机辅助飞机制造	查	2	32	16					2						
CEA3527	飞行动力学	查	2	32		6				2						
CEA3528	飞机系统设计	查	2	32								2				
CEA4509	航空维修技术	查	2	32									2			
CEA3529	复合材料专业英语	查	2	32								2				
CEA2315	航空概论	查	2	32					2							
CEA2505	宇航概论	查	1.5	32					2							
CEA3530	高分子化学与物理	查	2	32						2						
CEA3533	材料加工基础	查	2	32		4				2						
CEA3525	无人机系统设计	查	2	32								2				
CEA4515	功能和智能材料*	查	2	32									2			
CEA4520	材料的力学性能	查	2	32									2			
CEA3531	复合材料无损检测技术	查	2	32		14						2				
CEA3515	航空发动机	查	2	32						2						
CEA4518	飞机可靠性与安全性设计	查	2	32									2			

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
CEA3603	飞行器设计与制造软件实践*	查	2	2 周	64							暑期				
CEA2603	小飞机设计与制作*	查	2	2 周		64				暑期						
CEM1201	管理学概论	试	2	32						2						

基础学科拔尖基地(力学)培养方案

一、专业历史沿革

同济大学工程力学专业创办于 1958 年，创办目的是为解决工程人才短缺的困境，响应国家在若干重点工科院校创办力学专业的号召，是我国最早创办的工程力学专业之一。李国豪、徐次达、朱颐龄、翁智远、徐植信等是早期的学术带头人。1984 年获得固体力学硕士学位授予权，1990 年获得固体力学博士学位授予权，1997 年成为首批工程力学博士点，2000 年获得力学一级学科博士学位授予权，2003 年设立力学博士后流动站。2001 年工程力学学科成为国家重点学科，2007 年再次通过国家重点学科评估。2010 年，同济大学工程力学专业被列入国家特色专业建设点。2012 年，同济大学力学学科列入上海高校一流学科建设计划。2021 年工程力学专业获评国家级一流本科专业，入选“强基计划”和“基础学科拔尖学生培养计划 2.0”。2021 年，依托力学学科，“飞行器力学与控制”纳入上海市Ⅳ类高峰学科建设范围。半个世纪以来，同济大学工程力学专业先后为国家和各省市主要设计单位、科研单位、高等院校等培养和输送了数以千计的优秀的业务骨干和高级技术人才，为国家的经济建设做出了巨大的贡献，得到了社会各界的高度评价。

同济大学力学学科目前有教授 30 人，副教授 18 人，其中包括国家杰出青年科学基金获得者 3 人，教育部长江学者特聘教授 1 人、国家优秀青年科学基金获得者 1 人、国家青年千人计划入选者 2 人，教育部跨/新世纪人才计划入选者 1 人。学科下设一般力学与力学基础、流体力学、固体力学、工程力学和航空航天材料与结构设计五个二级学科，拥有国家级力学实验教学示范中心和国家级虚拟仿真实验教学中心等国家级教学实践平台，以及民航航空器结构智能辅助适航重点实验室、上海市无人机工程技术研究院、中国航发商发-同济大学航空发动机适航技术联合创新中心、同济大学-中国商飞飞机内饰与创意设计中心等一批科研平台。2009 年起建立同济大学五个人才培养模式创新实验区之一的“工程力学人才培养模式创新实验区”。

力学拔尖人才培养模式以重大工程牵引，依托重大科研平台，强化使命教育，强化数学、信息论、基础力学等基础课程和学科前沿课程，通过重大工程中的力学基础问题研究为主线，在大师指导下完成前沿问题研究和专业知识学习，培养批判性思维的科学家素养。力学拔尖人才以土木工程、航宇工程、新材料以及人工智能领域的力学前沿基础问题为牵引，使用问题导向和大师引领点燃学生的好奇心，构建模块化课程体系及思辨型知识传授路径，探索力学拔尖人才培养“同济模式 2.0”。

二、学制与授予学位

四年制本科，本专业所授学位为工学学士。

三、基本学分要求

课程类型		学分 (如内含实践学时, 请加括号注明对应学分数)	比例 (如内含实践学时, 请加括号注明占比情况)
通识教育课程	通识必修课	25 (0)	15.34% (0)
	通识选修课	8 (0)	4.91% (0)
公共基础课程		45.5 (7)	27.91% (4.29%)
专业教育课程	专业必修课	30 (3.44)	18.40% (2.11%)
	专业选修课	20 (19.125)	12.27% (11.73%)
实践环节课程[包含教学实验、课程设计、实习 (认识实习、课程教学实习、生产实习、专业实习、毕业实习等)、企业实践、毕业设计 (论文)、军训、创新创业能力拓展项目等]		26.5 (26.5)	16.26% (16.26%)

个性化课程（包括其他专业类的课程、跨专业交叉课程等，由学生自主选择修读、使用和认定。各专业可向学生推荐本专业之外的个性课程修读建议）	8 (0)	4.91% (0)
合计本科毕业学分	163 (56.065)	100% (34.40%)
备注：本专业培养方案“实践环节学分占比”已达标。		

四、专业培养目标

面向科学与工程，瞄准深地、深海、深空、复杂物质与材料以及超智慧感知与控制等前沿工程领域出现的人类尚未认识和掌握的力学现象与问题，发挥同济大学工程学科国际领先优势，结合国家科技强国发展战略，依托力学学科国家级示范中心、“土木工程防灾国家重点实验室”及“上海自主智能无人系统科学中心”等高水平人才培养及科研平台，借鉴吸收欧美发达国家力学杰出人才根植工程学科的培养范式，以重大工程中力学前沿基础问题为牵引，通过大师引领、科教融合、国际合作等方式，探索“工程型力学科学家”拔尖人才育人模式，致力于培养具有“钱学森式”科学报国、“李国豪式”工程强国情怀与志向的未来世界级力学学科顶尖人才。

五、毕业要求

基地毕业生应具有为人类探索未知和服务于国家重大需求的强烈使命感和重大责任意识，扎实系统地掌握力学及相关学科的基础理论知识与分析方法及了解力学和相关领域前沿科学问题，具备敏锐的洞察力和力学与其他学科的交叉研究与创新潜力，具备不循规蹈矩、突破常规在结构工程、航空航天、新材料工程以及智能控制等前沿领域发现新力学问题的能力，具备科学家应具有的批判、创新等基本素养以及引领全球科技发展的雄心壮志。

1.知识要求

专业知识：具有科学的世界观，较为系统和完整地掌握力学领域的基本理论、基本实验技能，以及所需的数学基础知识；对力学相关专业方向前沿、发展动态、应用前景有所了解；

工具知识：掌握外语、计算机及信息技术应用等方面的知识；

人文社科知识：具有一定的哲学、政治学、法学、心理学、经济以及管理等方面的知识；

其他自然科学和相关工程技术的基础知识。

2.素质要求

人文素质：具有文化素养、艺术素养、现代意识、全球意识、团队精神；

专业素质：具有科学思维方法、科学精神、创新意识，具有一定的技术应用意识和工程技术素养；

身心素质：具有良好的身体素质和心理素质。

3.能力要求

获取知识的能力：具有自学能力、获取和加工处理信息的能力；

应用知识的能力：具有综合应用知识解决问题的能力、实验和工程实践能力，计算机及信息技术应用能力；

创新能力：具有一定的创造性思维能力、科学研究能力、技术开发能力；

组织管理能力：具有技术管理能力，具有较好的书面和口头表达能力、与人沟通的能力和活动策划能力。

六、主干学科

工程力学

七、课程体系知识结构图/矩阵图

见附表一。

八、核心课程

理论力学、材料力学、流体力学、弹性力学、振动力学、实验力学、计算力学。

九、教学安排一览表

见附表二。

十、有关说明

1. 关于体育：每位学生必须修满体育课程（1）至（8）的学时学分，掌握 1 至 2 项健身运动技能，且将体质健康测试达到《国家学生体质健康标准》作为毕业要求。

2. 关于劳育：每位学生必须修读劳育类课程《社会实践》（课号 SAO1101，0 学分，32 学时），其中 8 学时《劳动教育》线上理论课程、24 学时线下实践环节。

3. 关于通识选修课，每位学生在培养期间至少修满 8 或 10 个学分（四年制专业 8 学分，五年制专业 10 学分），建议在低年级完成读；每位学生至少选修一门精品类通识课（精品类通识课包括校级核心通识课程、同济烙印课程、长青系列课程、交叉融通课程、校级精品通识课程），建议在一年级完成；每位学生必须修读美育类线上课程《大学美育》（课号 CAM0016，0.5 学分，16 学时）及 1 门美育类线下实践课程。线下实践课程可通过选读四大通识教育课程模块中经认定的具有美学体验性质的课程，或通过认定文艺展演、艺术竞赛等多种途径完成。在通识选修课学分修满之前（8 或 10 个学分），每位学生每个模块最多选修两门课程。

4. 关于心理健康：根据《高等学校学生心理健康教育指导纲要》（教党〔2018〕41 号），学生须修读大学生心理健康课程。可通过选读四大通识教育课程模块中经认定的“心理学”类课程，或通过认定融于新生研讨课、体美劳课程的方式完成。

5. 关于创新创业课程，每个学生必须修读 2 学分创新创业的实践环节课程。可通过学校层面创新学习记录过程认定《创新创业能力》课程和学院层面《创新创业能力拓展项目》课程申请取得学分。

6. 专业课学习采用完全学分制。除了 4 门工程导论、1 门力学总论，7 门力学核心课程（理论力学、材料力学、流体力学、弹性力学、振动力学、实验力学、计算力学）要求必修外，学生根据自身基础、特长、兴趣方向，在导师指导下完成专业课和专业实验课的选修，专业课选修不限制类别、门数和学期，修满学分即可毕业。

7. 个性课程需完成 8 个学分，学生可选择完成 5 个月的国际学期，国际学期的课程需在回国后在学院进行学分认定，也可通过跨专业选课选择选修其他专业的专业课程。

8. 修读至少 5 学分人工智能类专业课。

9. 关于学生分流的说明：学年末开展综合评估，综合评估由学业成绩以及导师团队、班主任、辅导员评价构成，分流部分不适应拔尖计划培养的学生。

10. 其它选课说明：

1) 专业选修课设置在多个学期的，可以根据自身学习需要在任何 1 学期选课，最低需选修 22 学分；

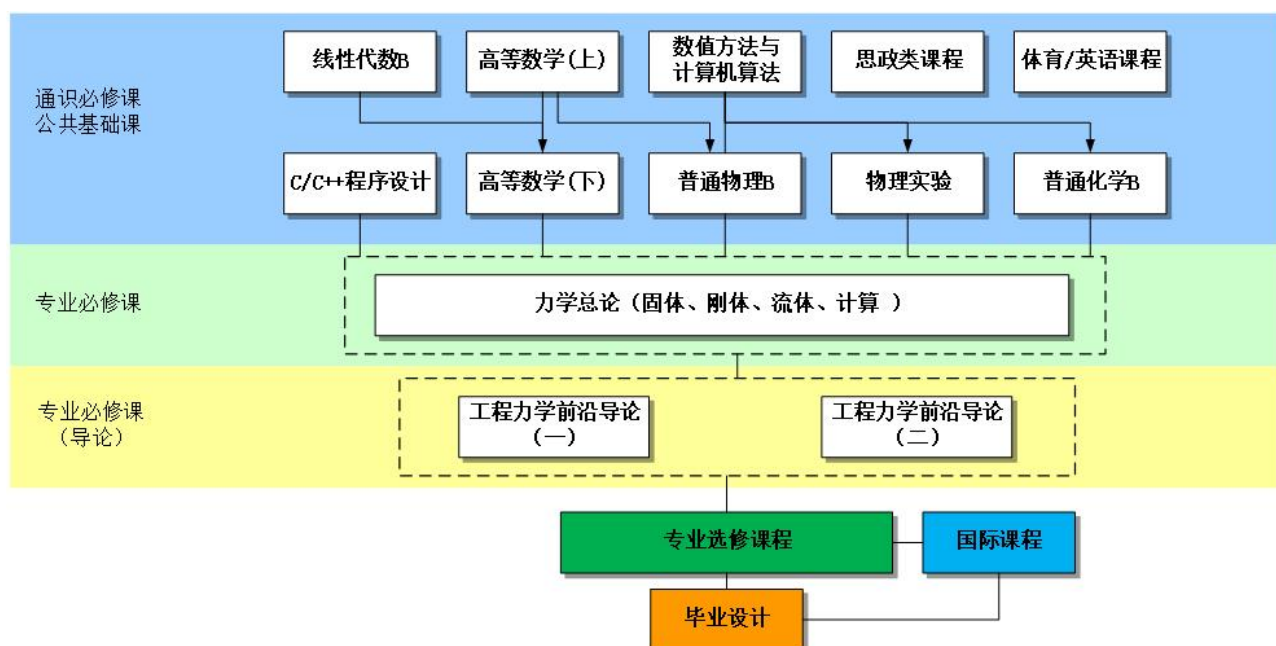
2) 毕业论文在第 3 学期开题，最晚在第 8 学期答辩，导师组同意后可以在期间任意时间安排答辩；

3) 国际课程可以选择第 5-8 学期中任何 1 学期，需要提前制订好学习计划，不允许和校内课程冲突。

十一、进阶式培养方案

专业课以知识脉络为主线，突破传统条块化课程设置方式，在非线性体系下构建线性化课程模块。设置《力学总论》和 4 门工程前沿导论课等知识结构类必修课程，辅以力学知识脉络下的选修课程模块，实现力学拔尖人才完备力学体系教育。

附表一



附表二

力学拔尖学生培养基地教学安排一览表

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																
通识必修课（必修 25 学分）																
CMA1101	中国近现代史纲要	试	3	48				3								
CMA1102	思想道德与法治	试	3	48			3									
CMA2101	马克思主义基本原理	试	3	48					3							
CMA2102	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	试	3	48						3						
CMA3101	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	试	3	48							3					
CMA1105	大学生国家安全教育	查	1	16				1								
CMA1103	形势与政策 1	查	0.5	16			1									
CMA1104	形势与政策 2	查	0.5	16				1								
CMA2103	形势与政策 3	查	0.5	16					1							
CMA2104	形势与政策 4	查	0.5	16						1						
AFD1101	军事理论	查	2	36				2								
DPE1101	体育(1)	查	1	32			2									
DPE1102	体育(2)	查	1	32				2								
DPE2101	体育(3)	查	1	32					2							
DPE2102	体育(4)	查	1	32						2						
DPE3101	体育(5)	查	0.5	16							1					
DPE3102	体育(6)	查	0.5	16								1				
DPE4101	体育(7)	查	0	32									2			
DPE4102	体育(8)	查	0	32										2		
SAO1101	社会实践	查	0	32			/									
CMA1106	四史新讲	查	0	16			2									
通识选修课（8 学分）																
1.每位学生在培养期间至少修满 8 或 10 个学分（四年制专业 8 学分，五年制专业 10 学分），建议在低年级完成读；																
2.每位学生至少选修一门精品类通识课（精品类通识课包括校级核心通识课程、同济烙印课程、长青系列课程、交叉融通课程、校级精品通识课程），建议在一年级完成；																
3.每位学生必须修读美育类线上课程《大学美育》（课号 CAM0016，0.5 学分，16 学时）及 1 门美育类线下实践课程。线下实践课程可通过选读四大通识教育课程模块中经认定的具有美学体验性质的课程，或通过认定文艺展演、艺术竞赛等多种途径完成。																
4.在通识选修课学分修满之前（8 或 10 个学分），每位学生每个模块最多选修两门课程。																
二、公共基础课程（必修 45.5 学分）																
	大学英语	试	6	96			2	2	2							
CMS1201	高等数学(A)上	试	6	96			6									
CMS1202	高等数学(A)下	试	6	96				6								

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
CMS1206	线性代数 B	试	3	48				3								
CMS1207	概率论与数理统计	试	3	48					3							
CMS3208	复变函数与积分变换	查	3	48					3							
CMS2209	数值方法与计算机算法	试	2	32						2						
CEA2318	数理方程	查	2	32					2							
PSE1203-4	普通物理 (B)	试	6	96			3	3								
PSE1251	大学物理实验 (上)	查	1	32		32	2									
PSE1252	大学物理实验 (下)	查	1	32		32		2								
CST1205	C/C++程序设计、	查	2.5	48	48	二选一		3								
CST1206	Python 程序设计	查	2.5	48	48			3								
CST2207	数据科学基础	查	2.5	48		三选一			3							
CST2204	人工智能技术与应用	查	2.5	48					3							
CST2202	大数据技术与应用	查	2.5	48					3							
PSE1222	人工智能科学与技术 (基地班)	查	1.5	32				2								
三、专业教育课程																
专业必修课 (必修 30 学分)																
CEA2403	力学总论	查	1	16						1						
CEA1401	理论力学	试	4	64		6		4								
CEA2304	材料力学 A	试	4	64		6			4							
CEA1402	工程力学前沿导论	查	1.5	32				2								
CEA4405	力学工程问题	查	1.5	26									2			
CEA2402	弹性力学 A	试	4	64						4						
CEA3408	流体力学 B1	试	3	48	4	7					3					
CEA3401	振动力学	试	3	48							3					
CEA3404	实验力学	试	3	48		32					3					
CEA3402	计算力学	试	3	48								3				
CEA2317	张量分析基础	查	2	32					2							
专业选修课 (选修 20 学分)																
CEA3540	人工智能典型算法及应用	查	2	32	20						2					
EIE3414	人工智能基础	试	2	32	16						2					
CEA3537	机器人与智能传感	查	2	32								2				
CEA3538	弹性力学专题	查	1.5	32							2					
CEA3602	有限元程序设计	查	2	32	32							2				
CEA2501	结构力学	试	3	48						3						
CEA3502	塑性力学	查	2	32							2					

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
CEA3501	断裂力学	试	2	32								2				
CEA3509	板壳力学	试	2	32								2				
CEA3504	复合材料力学	试	3	48		10					3					
CEA3503	计算流体力学	查	2	32								2				
CEA3514	空气动力学	查	2	32								2				
CEA3534	工程力学专业英语阅读	查	1.5	32							2					
CEA3532	MATLAB 应用	查	2	32	32						2					
CEA3511	三维建模与网格划分	查	2	32	32							2				
CEA3512	三维建模与网格划分上机实 习	查	1	16	16							1				
CEA4510	工程疲劳基础	查	1	16		16							1			
CEA4508	工程结构非线性有限元分析	试	2	32	32								2			
CEA3510	随机振动	查	1.5	32								2				
CEA4511	非线性振动	查	1.5	32									2			
CEA2316	航空材料	查	3	48		12				3						
CEA3527	飞行动力学	查	2	32		6						2				
CEA3403	复合材料工艺	查	3	48		14					3					
EIE2301	电工学(全)	查	3	48						3						
CME1201	画法几何	查	1.5	32						2						
EIE3541	自动控制原理 B	试	2	32		4					2					
CEA3517	优化设计	查	1.5	32							2					
CTE2403	机械振动	试	2	32							2					
CAS2301	工程热力学	查	2	32								2				
四、实践环节课程 (必修 26.5 学分)																
CEA2601	材料力学实验	查	0.5	16		16			1							
AFD1601	军训	查	2	2 周		112	暑期									
CEA1605	国际暑期学校	查	1	2 周				暑期								
CIE1601	工程实践	查	2	2 周		64				暑期						
CEA2604	重大平台认识实习	查	1	2 周						暑期						
CEA3609	重大工程现场研究型实习	查	2	4 周								暑期				
CEA4601	毕业设计 (研究性课题)	查	16	256									16 周			
CIE3600	创新创业实践	查	2		二选											
CIE3601	创新创业能力拓展项目	查	2		一											
二、个性课程 (8 学分)																
个性化课程必须在培养方案所列课程之外进行,建议在导师指导下结合个人兴趣自主选学,可以选修下列推荐课程,也可以选择其他专业开设的相关课程。																
CEA4702	国际学期	查	8										5 个 月			