

中国科学技术大学材料与化工工程类硕博一体化专业学位研究生培养方案（2022版）

根据国务院学位委员会办公室《关于转发<关于制订工程类硕士专业学位研究生培养方案的指导意见>及说明的通知》、《关于转发<工程类博士专业学位研究生培养模式改革方案>及说明的通知》、全国工程专业学位研究生教育指导委员会《关于电子信息等8种专业学位类别专业领域指导性目录的说明》精神和要求，参照《中国科学技术大学研究生培养方案总则》，制定本培养方案。

一、培养目标

坚持“潜心立德树人、执着攻关创新”两大核心任务要求，紧密结合我国经济、社会和科技发展需求，面向行业企业工程研发实际，在材料与化工各领域培养掌握坚实宽广的理论基础和系统深入的专门知识、具备解决复杂工程技术问题与进行工程技术研发和创新能力、具有高度社会责任感的高层次工程技术人才。

1.基本素质目标。拥护中国共产党的领导，热爱祖国，具有高度的社会责任感；服务科技进步和社会发展；恪守学术道德规范和工程伦理规范。

2.基本知识目标。掌握本工程领域坚实宽广的基础理论、

系统深入的专门知识和工程技术基础知识；熟悉相关工程领域的发展趋势与前沿；熟练掌握一门外国语。

3.基本能力目标。具备解决复杂工程技术问题、进行工程技术创新、组织工程技术研究开发工作的能力及良好的沟通协调能力，具备国际视野和跨文化交流能力。

二、培养领域（代码）及培养方向

1.材料工程（085601）。（1）新型功能材料；（2）高分子材料；（3）纳米材料；（4）生物基材料；（5）新型能源材料；（6）金属材料；（7）先进陶瓷材料。

2.化学工程（085602）。（1）合成化学与工艺；（2）分离化学与工艺；（3）生物基化工；（4）能源化工；（5）微纳化工；（6）精细化工；（7）催化化工；（8）化学反应工程。

三、培养方式、学习年限及导师指导

材料与化工工程类硕博一体化专业学位研究生采用全日制学习方式。博士研究基本学习年限为3-4年，最短学习年限为2年，最长学习年限为8年。其中，直博生的基本学习年限为5-6年，最短学习年限为4年，最长学习年限为8年。

硕博一体化研究生的校内导师与实践导师共同负责研究生的培养计划确定、培养进度考核、学位论文评审和答辩

等工作。校内导师为工程博士研究生培养的第一责任人。实践导师的遴选和管理遵照《中国科学技术大学研究生院专业学位研究生实践导师遴选管理办法》执行。

四、课程设置及学分要求

硕博一体化研究生课程由公共课程、硕士专业基础课、硕士专业选修课、博士专业基础课、开放实践课、前沿课程组成；课程学习和必修环节实行学分制。材料与化工类硕博一体化研究生取得的总学分应不少于 53 学分，其中课程学习不少于 45 学分（见表 1）。

研究生公共课程成绩通过，硕士专业基础课加权平均成绩须达 75 分及以上，其他学位课程每门课成绩均达 60 分及以上的，方可申请学位。

1.公共课程（13 学分）

包括政治理论 5 学分、外语课程 6 学分、工程伦理 2 学分。外语教学强调语言应用能力的培养，使工程博士具备与国外相关行业技术或管理人员沟通交流的能力。

2.硕士专业基础课和专业选修课（不少于 20 学分）

专业基础课包括数学类课程和其他专业基础课程（不少于 11 学分）；专业选修课主要为各单位开设的专业技术课程（不少于 9 学分）

3.博士专业基础课（不少于 6 学分）

博士专业基础课采取模块化设计，打破学科界限、注重学科交叉，博士研究生根据专业方向与行业实际需要选择合适的模块进行课程学习。

4.开放实践课（不少于3学分）

综合考虑工程博士专业方向、产业需求和重大工程项目中的实际问题等，由行业企业和学校专家为学生开设。

5.前沿课程（不少于3学分）

结合工程博士研究生的实际需求，开设前沿课程或科学技术前沿讲座，拓宽学生的知识面及国际视野。

6.必修环节（8学分）

包括专业实践（6学分）、学术报告（含学位论文开题）（1学分）、学位论文中期考核（1学分）。

表1 材料与化工类硕博一体化专业学位研究生课程设置及学分要求

课程类别	课程编号	课程名称	学时	学分	教学方式	备注
公共课程 (13学分)	MARX6102U	新时代中国特色社会主义理论与实践	36	2	讲授	必修
	PHIL6101U	自然辩证法概论	18	1	讲授	必修， 任选一门
	MARX6103U	马克思恩格斯列宁经典著作选读	18	1	讲授	
	FORL6101U	研究生综合英语	40	2	讲授	必修
	MCEN6201U	专业英语	40	2	讲授	必修
	PHIL6301U	工程伦理	40	2	讲授	必修
	PHIL7101U	中国马克思主义与当代	36	2	讲授	必修
	FORL7101U	科技论文写作	40	2	讲授	必修， 任选一门
	FORL7201U	工程博士英语	40	2	讲授	

硕士专业基础课 (不少于11学分)	MCEN6202P	工程数学	80	4	讲授/ 纳米学院	材料工程 (085601)	
	MCEN6203P	材料物理化学	60	3			
	MCEN6204P	材料化学	40	2			
	MCEN6205P	计算材料学	40	2			
	MSEN6002P	固体材料结构学	60	3			
	MCEN6213P	材料合成化学 B	40	2			
	MCEN6214P	纳米材料现代分析技术	80	4			
	MCEN6215P	固体物理 B	40	2			
	MSEN6009P	计算材料学	50	2	讲授/ 合肥		
	MSEN6005P	材料合成化学	60	3			
	MSEN6003P	材料物理	80	4			
	MSEN6010P	高分子表面与界面	60	3			
	MSEN6008P	材料的力学与热学性能	60	3			
	CHEM6002P	高等无机化学	60	3	讲授/ 金属所		
	MSEN6105P	数学物理方程	60	3			
	MSEN6106P	数值分析	50	2			
	MSEN6107P	材料的结构	40	2			
	MSEN6108P	材料的力学行为	40	2			
	MSEN6103P	合金热力学	40	2			
	MSEN6114P	弹塑性力学	60	3			
	MSEN6102P	材料中的扩散与相变	40	2			
	MSEN6109P	凝固理论及技术	40	2			
	CHEM6100P	数学物理方程	40	2			讲授/ 应化所
	CHEM6111P	量子化学	40	2			
	CHEM6110P	无机材料表征方法	40	2			
	CHEM6109P	聚合物表征方法	60	3			
	CHEM6108P	聚合物结构与动力学	60	3			
	CHEM6106P	谱学成像分析	40	2			
	CHEM6103P	能源电化学	60	3			
	MCEN6202P	工程数学	80	4	讲授/ 纳米学院		化学工程 (085602)
	MCEN6206P	高等有机合成	60	3			
	MCEN6207P	有机合成化学工艺	40	2			
	CHEM6022P	化学生物学基础	60	3			
CHEM6435P	表面与胶体化学	20	1				
MCEN6213P	材料合成化学 B	40	2				
MCEN6214P	纳米材料现代分析技术	80	4				
MCEN6215P	固体物理 B	40	2				
CHEN7001P	分离科学与技术前沿	40	2	讲授/ 合肥			
CHEM6405P	有机合成化学 B	80	4				
CHEN6001P	膜科学与技术	60	3				
CHEM6022P	化学生物学基础	60	3				
CHEM5005P	药物化学	60	3				
CHEM6018P	高等高分子化学	40	2				

	CHEM6404P	高等有机化学 B	80	4	讲授/ 应化 所	
	CHEM6024P	生物无机化学	40	2		
	CHEM5003P	化学动力学 I	40	2		
	CHEN6100P	数学物理方程	40	2		
	CHEM6101P	电分析化学	40	2		
	CHEM6105P	高分子合成方法	40	2		
	CHEN6101P	高等化学生物学	40	2		
	CHEM6100P	稀土化学	80	4		
	CHEM6104P	应用催化基础	40	2		
	CHEM6102P	高等有机反应与机理	80	4		
硕士 专业 选修 课 (不 少于 9 学 分)	MCEN6401X	企业领导学原理	40	2	讲授/ 纳米 学院	材料 工程 (0856 01)
	MCEN6402X	管理心理学	40	2		
	MCEN6403X	项目管理	20	1		
	MCEN6404P	热安全与纳米复合材料导论	40	2		
	MCEN6405P	科技写作	20	1		
	CHEM6040P	材料与器件的微纳制造	40	2		
	CHEM7101P	高分子半导体材料与器件	40	2		
	MSEN6007P	晶体材料制备原理与技术	60	3		
	CHEM6411P	新型能源技术与应用	40	2		
	MSEN7001P	新能源材料与技术	40	2		
	MCEN6406P	纳米材料与器件研究前沿报告	60	3		
	MSEN6404P	光化学与光功能材料科学	40	2		
	MCEN6415P	环境功能材料	40	2		
	MCEN6416P	数据智能与物质科学 B	40	2		
	MCEN6417P	薄膜材料导论	40	2		
	MCEN6418P	固体化学	40	2		
	CHEM6902P	物质结构的波谱能谱分析	60	3		
	CHEM6900P	X 射线衍射	60	3		
	MSEN6011P	陶瓷科学与工艺学	60	3		
	CHEM6040P	材料与器件的微纳制造	40	2		
	CHEM6031P	材料有机化学	40	2		
	MSEN6007P	晶体材料制备原理与技术	60	3		
	CHEM6411P	新型能源技术与应用	40	2		
	MSEN6406P	无机新能源材料与应用	40	2		
	MSEN6417P	聚合物加工流变学	40	2		
	MSEN6405P	碳材料科学基础及应用	40	2		
	MSEN6407P	生物材料科学	40	2		
CHEM6431P	相平衡及在材料科学中的应用	60	3			
CHEM6417P	热塑性弹性体概述	40	2			
MSEN6404P	光化学与光功能材料科学	40	2			
					讲授/ 合肥	

INFO6412P	信息检索与数据挖掘	60	3	讲授/ 金属所	
LAWS6404P	知识产权	20	1		
MSEN6510P	科技论文写作与发表	20	1		
MSEN6100P	材料科学的物理基础	108	5		
MSEN6101P	材料科学的化学基础	98	5		
MSEN6505P	透射电子显微学	32	2		
MSEN6506P	X射线晶体学	50	2		
MSEN6507P	光电子能谱分析	36	2		
MSEN6508P	现代材料分析方法	36	2		
MSEN6509P	材料的力学实验技术	20	1		
MSEN6504P	现代材料焊接与连接工程学	40	2		
MSEN6111P	高温氧化理论	32	2		
MSEN6500P	复合材料导论	32	2		
MSEN6502P	高温合金与金属间化合物	32	2		
MSEN6110P	腐蚀电化学原理	40	2		
MSEN6501P	材料摩擦学与耐磨性	40	2		
MSEN6112P	塑性加工力学	32	2		
MSEN6503P	断裂力学	40	2		
MSEN6113P	材料的磁性与磁性测量	60	3		
MSEN7120P	计算材料学	40	2		
MSEN6115P	衍射物理	32	2	讲授/ 应化所	
CHEM6500P	高分子短期外教课程	40	2		
CHEM6107P	有机质谱	40	2		
CHEN6500P	专利撰写与规划	40	2		
CHEM6501P	分析化学短期外教课程	40	2		
CHEM6113P	高分子物理理论模拟方法	40	2		
CHEM6112P	无机功能材料计算机模拟	40	2	讲授/ 纳米学院	化学工程 (0856 02) 选修
MCEN6401X	企业领导学原理	40	2		
MCEN6402X	管理心理学	40	2		
MCEN6403X	项目管理	20	1		
MCEN6405P	科技写作	20	1		
MSEN6407P	生物材料科学	40	2		
MCEN6407P	应用电化学	60	3		
CHEM6411P	新型能源技术与应用	40	2		
MCEN6406P	纳米材料与器件研究前沿报告	60	3		
MCEN6414P	化学实验技能	40	2		
MCEN6415P	环境功能材料	40	2		
MCEN6416P	数据智能与物质科学 B	40	2		
MCEN6417P	薄膜材料导论	40	2		
MCEN6418P	固体化学	40	2		

	CHEM6902P	物质结构的波谱能谱分析	60	3	讲授/ 合肥		
	CHEM6036P	生物材料	80	4			
	CHEM6413P	高分子辐射化学基础	40	2			
	CHEM6407P	香味化学基础	40	2			
	ENVI6401P	废弃物资源化技术	40	2			
	CHEM6423P	均相催化有机合成	60	3			
	CHEM6038P	生物有机化学	40	2			
	PEET5201P	计算流体与传热传质	60	3			
	PEET6407P	热传导原理	60	3			
	PEET6402P	能源转化中的催化与传质	60	3			
	INFO6412P	信息检索与数据挖掘	60	3			
	LAWS6404P	知识产权	20	1			
	CHEM6500P	高分子短期外教课程	40	2			讲授/ 应化所
	CHEM6107P	有机质谱	40	2			
	CHEN6500P	专利撰写与规划	40	2			
	CHEM6501P	分析化学短期外教课程	40	2			
	CHEM6113P	高分子物理理论模拟方法	40	2			
	CHEM6112P	无机功能材料计算机模拟	40	2			
博士 专业 基础 课 (不 少于 6学 分)	CHEM5007P	催化作用基础	120	6	讲授/ 合肥 苏州		
	CHEM5008P	绿色化学	80	4			
	CHEM6019P	功能高分子	80	4			
	CHEM6005P	分离分析化学	60	3			
	MSEN6006P	薄膜材料科学与技术	60	3			
	CHEM6023P	固体化学原理	60	3			
	MSEN6406P	无机新能源材料与运用	40	2			
	MSEN7100P	高温合金的基础理论与应用	40	2	讲授/ 金属所		
	MSEN7118P	金属电化学腐蚀研究实例分析	32	2			
	MSEN7103P	生物材料	40	2			
	MSEN7104P	材料的环境行为	40	2			
	MSEN7106P	钛基合金与金属间化合物	40	2			
	MSEN7115P	材料动力学基础	40	2			
	MSEN7109P	半导体物理学	40	2			
	MSEN7111P	化工过程强化	40	2			
	MSEN7112P	凝聚态物理	40	2			
	MSEN7107P	塑性加工过程的数值模拟与物理模拟	40	2			
	MSEN7101P	电化学储能用炭材料	40	2			
	CHEN7102P	新型光电材料	40	2		讲授/ 应化所	
	CHEN7103P	生物医用高分子材料	40	2			
CHEN7104P	材料科学与技术	40	2				
CHEN7102P	新型光电材料	40	2				

	CHEN7101P	生物分子工程	40	2			
	CHEN7100P	光功能材料及应用	40	2			
	CHEN7107P	催化化学	60	3	讲授/ 广能 所		
	CHEN7108P	天然气水合物	60	3			
	CHEN7109P	薄膜材料与薄膜技术	60	3			
	CHEN7110P	电化学储能材料及器件	60	3			
	CHEN6104P	生物质能高品质能源利用 及技术	60	3			
	CHEN7111P	氢能科学与技术	60	3			
	CHEN7113P	太阳能电池材料与器件	60	3			
	CHEN7114P	电化学原理	60	3			
	CHEN6102P	能源微生物学	60	3			
	PEET7313P	生物质气化技术及应用	60	3			
开放 实践 课 (不 少于 3学 分)	MCEN7401P	开放实践课程	60	3			所有领 域, 必 修
前沿 课程 (不 少于 3学 分)	CHEN7002P	膜分离科学前沿	40	2		讲授/ 合肥	所有领 域
	CHEM7006P	现代化学物理进展	40	2			
	CHEM6404P	高等有机化学B	80	4			
	CHEM7005P	可再生能源研究进展	40	2			
	ENVI7402P	污染控制研究前沿和进展	40	2			
	ENVI6001P	环境科学与工程前沿	60	3			
	MSEN7001P	新能源材料与技术	40	2			
	CHEM7003P	分析化学前沿	40	2			
	CHEM7008P	无机化学进展	60	3			
	MSEN6401P	材料科学英语文献阅读	40	2			
	CHEN7108P	能源化学前沿	60	3	讲授/ 金属 所		
	MSEN7116P	非平衡金属材料专题	40	2			
	MSEN7102P	先进陶瓷及研究	40	2			
	MSEN7105P	环境敏感断裂	40	2			
	MSEN7117P	高温合金前沿讲座	40	2			
	MSEN7110P	半导体光催化	40	2			
	MSEN7113P	沉淀析出相变理论	40	2			
	MSEN7114P	高性能难成形新材料的塑 性加工	40	2			
	MSEN7108P	大型铸锻焊件制造基础	40	2			
	CHEM7107P	通用高分子材料	40	2		讲授/ 应化 所	
CHEM7003P	分析化学前沿	40	2				
CHEM7105P	稀土新材料进展	60	3				

	PEET7321P	节能与环保技术前沿	60	3	讲授/ 广能 所	
	PEET7322P	新能源与可再生能源前沿 讲座	60	3		
必修 环节 (8 学 分)	MPRO6406M	专业实践		6		
	MPRO6201M	学术报告(含学位论文开 题)		1		
	MPRO6301M	学位论文中期考核		1		

修读说明:

1.“科技论文写作与发表(MSEN6510P)”为金属所材料与化工类硕士研究生必选课程。

2.硕士研究生须修读本领域的专业基础课;修读本领域专业基础课学分超过规定学分的,多余学分可作为本领域专业选修课学分;修读本类别其他领域的专业基础课、专业选修课学分可作为本领域的专业选修课学分。

3.博士研究生原则上应修读本领域所列专业基础课;确因教学科研需要,需修读本类别其他领域专业基础课并作为本领域专业基础课的,须经导师签字认可并经所在培养单位备案同意后,修读相关的专业基础课。不得选择在硕士或本科期间已经修读过(内容相同或近似)的课程。课程选择须得到校内导师的签字认可。

4.必修环节由各培养单位负责组织开展。

5.在学术报告(含学位论文开题)环节,研究生必须参加学位论文开题;在学期间,硕博一体化研究生必须参与不少于12场次的学术报告活动(各培养单位对研究生参与学术报告活动另有不低于学校规定的,从其规定执行);有效报告记录累计次数符合规定且通过学位论文开题的,可计1学分。

五、专业实践

具有2年及以上行业企业工作经历的工程类专业学位硕士研究生专业实践时间应不少于6个月,不具有2年行业企业工作经历的工程类专业学位硕士研究生专业实践时间应不少于1年。非全日制工程类专业学位硕士研究生专业实践可结合自身工作岗位任务开展。具体要求遵照《中国科学技术大学专业学位研究生专业实践管理规定(试行)》执行。

其中,经校内导师、实践导师同意,参加中国研究生创

新实践系列大赛、“挑战杯”中国大学生创业计划竞赛、中国“互联网+”大学生创新创业大赛等并取得名次或奖项的，可认定为取得专业实践4学分（所在类别培养方案专业实践学分不足4学分的，从其规定最高学分执行）；剩余专业实践学分及其对应时长、其他具体要求遵照《中国科学技术大学专业学位研究生专业实践管理规定（试行）》执行。

六、培养关键环节与学位授予

硕博一体化研究生的学位论文选题应来自相关工程领域的重大、重点工程项目，并具有重要的工程应用价值。论文内容应与解决重大工程技术问题、实现关键技术突破和推动产业升级紧密结合，可以是工程新技术研究、重大工程设计、新产品或新装置研制等。

工程类专业学位硕博连读生、直博生应做出创造性成果，成果形式包括学术论文、发明专利、行业标准、科技奖励等。成果应与学位论文内容密切相关，并在攻读学位期间取得。

论文撰写具体工作遵照《中国科学技术大学研究生学位论文撰写规范》执行。

培养关键环节及学位授予等工作遵照《中国科学技术大学博士研究生培养分流退出机制实施办法》《中国科学技术大学硕士、博士学位授予实施细则》执行。

七、其他

本培养方案经中国科学技术大学工程类专业学位评定分委员会工作会议审议通过，自 2022 级材料与化工工程类硕博一体化专业学位研究生（硕博连读生、直博生）开始施行。