

中国科学技术大学

化学学科硕博一体化博士研究生培养方案 (2025 版)

一、培养目标

本学科培养德、智、体、美、劳全面发展，具有坚实系统的化学理论基础，掌握现代化学实验技能，了解化学学科的国际前沿领域和发展动态，能在科学研究中做出创新性的成果，并能够适应我国经济、科技、教育发展需要，从事化学研究和教育的高层次人才。

二、主要研究方向

1. 无机化学：无机固体化学、纳米化学、仿生材料化学、络合物化学、生物无机化学、新超导材料的设计和制备、非线性光学材料、分离提纯科学、化学键理论、团簇材料、稀土材料化学。

2. 分析化学：发光及成像分析、核酸与蛋白分析、质谱分析、单细胞及单颗粒分析、纳米分析化学、电化学（发光）分析、烟草分析、化学计量学、谱学分析、成像分析、超分辨分析、高通量分析、生物分析、能源分析、环境分析、分析仪器。

3. 有机化学：物理有机化学、有机合成化学、金属有机化学、材料有机化学、生物有机化学、有机高分子合成。

4. 物理化学 (含化学物理) : 单分子物理化学、原子分子光谱与化学动力学、表面物理化学与催化化学、理论与计算化学、能源物理化学、电化学、智能化学、大分子与胶体物理化学、生物大分子物理化学。

5. 高分子化学与物理: 新的聚合反应和机理、高分子凝聚态物理、高分子合金、功能高分子、高分子成型物理与化学、高分子溶液、纳米高分子材料、高分子辐射化学、仿生材料、高分子流变学、高分子结晶、高分子玻璃化转变。

6. 化学生物学: 生物有机化学、生物无机化学、生物分析化学、生物物理化学、药物化学生物学、纳米生物化学、仿生催化及应用。

7. 能源化学: 碳资源优化利用、化学储能与转化、太阳能转化化学、能源材料、能源化学理论和仪器方法、能源化学工程、催化化学与工艺、氢能转化与存储化学与工程。

三、学习方式及修业年限

学术学位博士研究生采用全日制学习方式, 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。

四、课程设置及学分要求

课程学习是研究生掌握基础理论和专业知识, 构建知识

结构的主要途径，课程学习应按照培养计划严格执行。

学术学位博士研究生课程学习实行学分制，研究生在申请博士学位时，取得的学分不少于 45 学分，具体要求如下：

1. 公共课程（11 学分）

包括：硕士政治课程 3 学分、博士政治课程 2 学分；硕士英语课程 4 学分，博士英语课程 2 学分。

2. 硕士学科基础课、硕士专业基础课、硕士专业选修课（不少于 26 学分）

其中硕士学科基础课不少于 10 学分，硕士学科基础课和硕士专业基础课不少于 16 学分。

3. 博士专业课（不少于 4 学分）

博士专业课主要为化学学科根据人才培养目标而设置的基本理论、基本技能课程。

4. 素质类课程（课程编号最后一位字母是“Q”，不超过 3 学分）

为提高研究生综合素养，鼓励学术学位硕博连读研究生选修本学科之外的素质类课程，课程通过之后可认定作为申请学位的学分，但最多不得认定超过 3 学分。

5. 必修环节

包含：实验室安全准入考核；博士资格考试（仅限直博生）；学位论文开题报告；学位论文中期考核；学位论文预

评审、预答辩；国际学术交流；学术报告；教学实践。

课程设置及学分具体要求如下表。

学术学位硕博一体化研究生课程设置及学分要求

课程类别	培养方向	课程编号	课程名称	学时	学分	教学方式	备注	
公共 课程	/	MARX6102U	新时代中国特色社会主义 理论与实践	40	2	讲授	必修， 11 学分	
		PHIL7101U	中国马克思主义与当代	40	2	讲授		
		PHIL6101U	自然辩证法概论	任选 一门	20	1		讲授
		MARX6103U	马克思恩格斯列宁 经典著作选读		20	1		讲授
		FORL6101U	研究生综合英语	任选 一门	40	2		讲授
		FORL6104U	研究生高阶英语		40	2		讲授
		FORL6102U	日常交流英语	任选 一门	40	2		讲授
		FORL6103U	学术交流英语		40	2		讲授
		FORL7101U	科技论文写作	40	2	讲授		
硕士 学科 基础 课	/	CHEM6001P	结晶化学导论	60	3	讲授	学科基 础课和 专业基	
		CHEM5013P	高等无机化学	60	3	讲授		
		CHEM6042P	高等无机化学(英)	60	3	讲授		
		CHEM6041P	分子光谱分析新技术	60	3	讲授		
		CHEM6004P	电分析化学	60	3	讲授		
		CHEM6005P	分离分析化学	60	3	讲授		

	CHEM6006P	高等有机化学 A	80	4	讲授	础课不 低于 16 学分， 合计不 低于 26 学分
	CHEM6007P	有机合成化学 A	80	4	讲授	
	CHEM6008P	有机结构分析 A	80	4	讲授	
	CHEM5001P	分子光谱学 I	40	2	讲授	
	CHEM5002P	分子光谱学 II	40	2	讲授	
	CHEM6009P	分子光谱学 III	40	2	讲授	
	CHEM5003P	化学动力学 I	40	2	讲授	
	CHEM5004P	化学动力学 II	40	2	讲授	
	CHEM6010P	化学动力学 III	40	2	讲授	
	CHEM6011P	化学动力学 IV	40	2	讲授	
	CHEM6012P	理论与计算化学 I	40	2	讲授	
	CHEM6013P	理论与计算化学 II	40	2	讲授	
	CHEM6014P	理论与计算化学 III	40	2	讲授	
	CHEM6015P	应用物理化学 I	40	2	讲授	
	CHEM6016P	应用物理化学 II	40	2	讲授	
	CHEM6017P	应用物理化学 III	40	2	讲授	
	CHEM6018P	高等高分子化学	40	2	讲授	
	CHEM6019P	功能高分子	80	4	讲授	
	CHEM6020P	高分子凝聚态物理	80	4	讲授	
	CHEM6021P	聚合物研究方法	80	4	讲授	
	CHEM6022P	化学生物学基础	60	3	讲授	
	CHEM5005P	药物化学	60	3	讲授	

应化所开设	CHEM6100P	稀土化学	80	4	讲授	
	CHEM6101P	电分析化学	40	2	讲授	
	CHEM6102P	高等有机反应与机理	80	4	讲授	
	CHEM6103P	能源电化学	60	3	讲授	
	CHEM6104P	应用催化基础	40	2	讲授	
	CHEM6105P	高分子合成方法	40	2	讲授	
	CHEM6106P	谱学成像分析	40	2	讲授	
	CHEM6107P	有机质谱	40	2	讲授	
	CHEM6110P	无机材料表征方法	40	2	讲授	
	CHEM6111P	量子化学	40	2	讲授	
	CHEM6114P	聚合物结构与性能	80	4	讲授	
	CHEM6101P	高等化学生物学	40	2	讲授	
硕士 专业 基础 课	无机化学	CHEM6023P	固体化学原理	60	3	讲授
		CHEM6024P	生物无机化学	40	2	讲授
		CHEM6025P	结构配位化学	60	3	讲授
		CHEM6026P	团簇和团簇化学	40	2	讲授
	分析化学	CHEM6027P	质谱分析化学	60	3	讲授
		CHEM6028P	化学计量学	60	3	讲授
		CHEM5006P	高等分析方法	60	3	讲授
	有机化学	CHEM6029P	金属有机化学	60	3	讲授
		CHEM6030P	立体有机化学	40	2	讲授
CHEM6031P		材料有机化学	40	2	讲授	

化学学科硕博一体化博士研究生培养方案 (2025 版)

	CHEM6032P	有机实验技能训练	120	3	实验
物理化学(含 化学物理)	CHEM6033P	激光化学	80	4	讲授
	CHEM5007P	催化作用基础	120	6	讲授
	CHEM6034P	计算量子化学	80	3	讲授
	CHEM5008P	绿色化学	80	4	讲授
	PHYS5001P	高等量子力学	80	4	讲授
	PHYS6201P	高等固体物理	100	5	讲授
	CHEM5009P	量子化学 A	80	4	讲授
	CHEM5010P	统计力学	80	4	讲授
	COMP6109P	高级人工智能	60	3	讲授
	高分子化学 与物理	CHEM6035	高分子物理化学	80	4
CHEM6036P		生物材料	80	4	讲授
MSEN6010P		高分子表面与界面	60	3	讲授
CHEM6037P		高分子链构象统计理论	40	2	讲授
化学生物学	CHEM6024P	生物无机化学	40	2	讲授
	CHEM6038P	生物有机化学	40	2	讲授
	CHEM5011P	生命分析化学	40	2	讲授
	CHEM6039P	核酸化学生物学	40	2	讲授
	BIOL5051P	分子生物学 II	40	2	讲授
	BIOL5041P	细胞生物学 II	40	2	讲授
	BIOL5042P	细胞生物学实验方法与原理	40	2	讲授

		BIOL6051P	生物化学与分子生物学实验原理 I	40	2	讲授
	能源化学	CHEM6023P	固体化学原理	60	3	讲授
		CHEM5007P	催化作用基础	120	6	讲授
		CHEM5012P	电化学研究方法	80	4	讲授
		CHEM6040P	材料与器件的微纳制造	40	2	讲授
	应化所开设	CHEM6115P	计算模拟与方法学	80	4	讲授
硕士专业选修课	/	CHEM6400P	化学实验安全知识	20	1	MOOC
		CHEM6401P	晶体合成与结构分析	40	2	讲授
		CHEM6402P	气体吸附理论与实践	40	2	讲授
		CHEM6403P	表面活性剂化学	40	2	讲授
		CHEM6404P	高等有机化学 B	80	4	讲授
		CHEM6405P	有机合成化学 B	80	4	讲授
		CHEM6406P	有机结构分析 B	80	4	讲授
		CHEM6407P	香味化学基础	40	2	讲授
		CHEM6408P	多相催化前沿讲座	20	1	讲授
		CHEM6409P	研究生化学物理专业实验	40	1	实验
		CHEM6410P	多组分高分子	40	2	讲授
		CHEM6411P	新型能源技术与应用	40	2	讲授
		CHEM6412P	烟草化学	40	2	讲授
		CHEM6413P	高分子辐射化学基础	40	2	讲授
CHEM6414P	核化学与放射化学	80	4	讲授		

	CHEM6415P	高分子标度理论导论	40	2	讲授
	CHEM6416P	有机高分子固体	40	2	讲授
	CHEM6417P	热塑性弹性体概述	40	2	讲授
	CHEM6418P	辐射化学	50	2.5	讲授
	CHEM6419P	电离辐射防护与剂量学	40	2	讲授
	CHEM6420P	高聚物电学性能	40	2	讲授
	CHEM6421P	高聚物的力学性能	40	2	讲授
	CHEM6422P	金属有机与高分子	40	2	讲授
	CHEM6423P	均相催化有机合成	60	3	讲授
	CHEM6424P	综合仪器分析实验	40	1	实验
	CHEM6425P	荧光：实践与应用（英）	20	1	讲授
	CHEM6426P	高等物理化学（英）	40	2	讲授
	CHEM6427P	现代无机化学（英）	40	2	讲授
	CHEM6428P	固体化学原理（英）	60	3	讲授
	CHEM6430P	高等有机化学-合成与功能（英）	40	2	讲授
	CHEM7017P	相平衡及在材料科学中的应用	60	3	讲授
	CHEM6432P	电子密度泛函理论及应用	80	3	讲授
	CHEM6433P	生物膜和脂类组学概论	40	2	讲授
	CHEM6434P	量子统计力学	60	3	讲授
	CHEM6435P	表面与胶体化学	20	1	讲授

	CHEM6436P	胶体化学与表面化学(英)	20	1	讲授
	CHEM6437P	数据智能与物质科学	60	2.5	讲授
	ISTE6003P	人工智能与分子科学	50	2	讲授
	ISTE6004P	人工智能在材料科学中的应用	40	2	讲授
	CHEM6438P	化学专业学术论文写作	40	2	讲授
	CHEM6441P	物理有机化学(英)	40	2	讲授
	CHEM6443P	理论与计算催化化学	40	2	讲授
	MSEN6404P	光化学与光功能材料科学	40	2	讲授
	MSEN7122P	碳材料科学基础及应用	40	2	讲授
	MSEN6406P	无机新能源材料与应用	40	2	讲授
	MSEN6407P	生物材料科学	40	2	讲授
	MSEN6409P	材料科学英语文献阅读(英)	40	2	讲授
	MSEN6410P	生物材料科学(英)	40	2	讲授
	MSEN6411P	先进功能材料(英)	40	2	讲授
	MSEN6416P	无机材料合成化学与应用(英)	60	3	讲授
	MSEN7123P	聚合物加工流变学	40	2	讲授
	ENVI6402P	污染控制材料	40	2	讲授
同步辐射实	NSTE6005P	同步辐射应用基础	80	4	讲授
验室开设	NSTE6007P	同步辐射技术及应用	80	4	讲授

化学学科硕博一体化博士研究生培养方案 (2025 版)

		NSTE6010P	同步辐射原位实验进展	40	1	实验	
		NSTE6102P	核材料实验方法	60	2	讲授	
		NSTE7104P	反应堆材料	40	2	讲授	
	应化所开设	CHEM6500P	高分子短期外教课程	40	2	讲授	
		CHEM6500P	专利撰写与规划	40	2	讲授	
		CHEM6102P	化工系统工程	40	2	讲授	
	微尺度开设	CHEM6442P	X 射线技术的应用与实践	60	2.5	讲授	
		CHEM6900P	X 射线衍射	60	3	讲授	
		CHEM6901P	分析电子显微学	40	2	讲授	
		CHEM6902P	物质结构的波谱能谱分析	60	3	讲授	
		CHEM6903P	物质成份的光谱分析	55	2.5	讲授	
		CHEM6909P	热分析方法及其应用	60	3	讲授	
		CHEM6913P	研究生透射电镜理论与实 践	48	1.5	讲授	
		CHEM6914P	研究生透射电镜实验培训	45	1.5	讲授	
		CHEM6915P	研究生扫描电镜实验培训	45	1.5	讲授	
博士 专业 课	/	CHEM7001P	累积考核	40	2	考核	不少于 4 学分
		CHEM7002P	全分析系统	40	2	讲授	
		CHEM7003P	分析化学前沿	40	2	讲授	
		CHEM7004P	有机合成专论	40	2	考核	
		CHEM7005P	可再生能源研究进展	40	2	讲授	
		CHEM7006P	现代化学物理进展	40	2	讲授	

	CHEM7008P	无机化学进展	60	3	讲授
	CHEM7009P	聚合物光子学材料	40	2	讲授
	CHEM7010P	聚合反应原理专论	40	2	讲授
	CHEM7011P	高等量子化学	40	2	讲授
	CHEM7012P	高分子光谱学	40	2	讲授
	CHEM7013P	高分子反应动力学	40	2	讲授
	CHEM7014P	单分子化学物理	40	2	讲授
	CHEM7015P	高等计算物理	40	2	讲授
	CHEM7016P	分子间的相互作用	40	2	讲授
	CHEM7108P	能源化学前沿	60	3	讲授
	MSEN7001P	新能源材料与技术	40	2	讲授
	COMP7211P	人工智能前沿	40	2	讲授
应化所开设	CHEM7100P	应化讲坛	20	1	讲授
	CHEM7101P	高分子半导体材料与器件	40	2	讲授
	CHEM7103P	高等有机化学专论	40	2	讲授
	CHEM7104P	物理化学专论	40	2	讲授
	CHEM7105P	稀土新材料进展	60	3	讲授
	CHEM7106P	现代分析测试方法的应用	40	2	讲授
	CHEM7107P	通用高分子材料	40	2	讲授
	CHEM7109P	生物高分子材料	80	4	讲授
	CHEM7100P	光功能材料及应用	40	2	讲授
	CHEM7101P	生物分子工程	40	2	讲授

		CHEN7102P	新型光电材料	40	2	讲授
		CHEN7104P	材料科学与技术	40	2	讲授
	赣江院开设	MSEN7121P	稀土科技前沿	60	3	讲授

修读说明:

1. 硕士学科基础课和专业基础课加权平均成绩须达 75 分及以上，超出学分要求的基础课，学生可申请调整为专业选修课；
2. 硕士专业基础课建议根据研究方向选择，经导师同意也可选择本学科不同研究方向的专业基础课；
3. 超出公共必修课学分要求的公共课程不计入学位课程学分；
4. 高等有机化学 A (4)、有机合成化学 A (4)、有机结构分析 A (4)、累积考核 (2)、有机合成专论 (2) 五门课为有机化学研究方向研究生的必修课程，其中累积考核 (2)、有机合成专论 (2) 仅限有机化学研究方向研究生修读，融合学院有机化学研究方向研究生可不修读累积考核 (2)、有机合成专论 (2)；
5. 高等有机化学 B (4)、有机合成化学 B (4)、有机结构分析 B (4) 三门课仅限非有机化学研究方向研究生修读，高等无机化学 (3)、高等无机化学化学 (英) (3) 课程只可二选一；
6. 修读本学科培养方案外其他学科的硕士学科基础课，经导师同意可认定为硕士专业选修课；
7. 硕博一体化研究生硕士阶段修读本学科博士专业课可予以认定为专业选修课程，硕博一体化培养后则自动认定为博士专业课 (不再认定为专业选修课)，并须根据本学科培养方案要求补修相应学分；
8. 研究生中途由其他学科 (专业) 转入本学科的，应按照本学科课程要求补修课程，已修课程符合本学科要求的，可以计入学位课程学分；
9. 除上述特别说明外，选修本学科培养方案以外的课程均认定为其他课程，且不计入学位课程学分。

五、研究生培养过程要求

1. 实验室安全准入考核：要求每位博士生进入实验室开展科研训练前必须完成学校统一组织的实验室安全准入学习并通过考核，对于硕博连读学生在硕士阶段完成实验室安全准入考核给予认定。融合学院根据实际情况制定相关政策并严格执行。

2. 博士资格考试 (仅限直博生)：每位直博生须通过学

位点统一组织的博士资格考试，并且应于入学 2 年内参加首次资格考试，最多可参加 2 次资格考试，首次资格考试“不通过”的直博生，须在其后 1 年内重新参加考试，第 2 次考试仍“不通过”者，执行分流退出程序。融合学院根据实际情况制定相关政策并严格执行。

3. 学位论文开题报告：博士学位论文的开题报告及评审过程是博士研究生培养的必要环节。开题报告的时间由博士生导师根据博士生工作进度情况确定，原则上每位博士生均应在其入学 18 个月内完成首次开题，并由学位点统一组织，联合培养的博士生必须参加学位点统一组织的学位论文开题；博士学位论文开题报告评审小组应由至少 5 名具有高级专业技术职务的同行专家组成（其中具有正高级专业技术职务的同行专家不少于 3 人），达到或超过三分之二的评审专家同意通过，则学位论文开题结果评定为“通过”。每位博士生最多可参加 2 次学位论文开题，首次开题“不通过”的博士生，须在其后 1 年内重新开题，第 2 次开题仍“不通过”者，执行分流退出程序；博士研究生开题通过后满 1 年，方可申请学位论文评审。融合学院根据实际情况制定相关政策并严格执行。

4. 学位论文中期考核：博士学位论文的中期考核是博士研究生培养的必要环节。每位通过学位论文开题的博士生须

在开题通过 6 个月后、18 个月内开展首次学位论文中期考核，且须在其入学 4 年内参加首次学位论文中期考核，并由学位点统一组织，联合培养的博士生必须参加学位点统一组织的学位论文中期考核；博士学位论文中期考核评审小组应由至少 5 名具有高级专业技术职务的同行专家组成（其中具有正高级专业技术职务的同行专家不少于 3 人），达到或超过三分之二的评审专家同意通过，则学位论文中期考核结果评定为“通过”。每位博士生最多可参加 2 次学位论文中期考核，首次中期考核结果为“不通过”的博士生，须在其后 6 个月内重新考核，第 2 次中期考核仍“不通过”者，执行分流退出程序。融合学院根据实际情况制定相关政策并严格执行。

5. 学位论文预评审、预答辩：学位课程符合要求、学位论文中期考核通过且完成博士学位论文撰写工作的博士生方可申请参加博士学位论文预审。博士研究生学位论文预审专家小组须由不少于 3 位博士生导师组成，具体要求参照学院、研究生院相关规定执行。鼓励学位点组织研究生学位论文预答辩，就论文所属领域知识掌握情况和取得的成果进行评定，具体要求由学位点自行制定并执行。

6. 国际学术交流：博士生在学期间须参加一次国际学术会议，或短期出境访学一次，或修读并通过学院开设的用英

语讲授的研究生专业课程（相应课程不计入学位课程学分）。国际学术会议和短期出境访学后，及时在研究生综合服务平台提交相关证明材料。融合学院根据实际情况制定相关政策并严格执行。

7. 学术报告：博士生在学期间必须听取不少于 15 场次的学术报告会，并在报告结束 3 天内研究生综合服务平台提交总结表及相关证明材料；博士生在学期间必须在学校官方组织的研究生论坛或国内外的正规专业学术会议上做学术报告至少 1 次，并及时在研究生综合服务平台提交相关证明材料。融合学院根据实际情况制定相关政策并严格执行。

8. 教学实践：博士生在学期间须承担 1 次学校、院所设的助教工作，以获得相关教学经验。融合学院、联合培养单位根据实际情况可自行制定替代方案。

六、学位授予

遵照学校和学位点学位授予相关政策要求执行。

七、其他

本培养方案经中国科学技术大学化学与材料学科学学位分委员会工作会议审议通过，自 2025 级化学学科学术学位博士研究生开始施行。