

中国科学技术大学

核科学与技术学科硕博一体化研究生 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，能够适应我国经济、技术、教育发展需要，从事核科学与技术领域的研究、开发、教学、管理的高层次人才。博士学位获得者应掌握本学科坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识，掌握科学研究的基本技能和方法，了解所从事研究方向的国内外发展动态，至少熟练掌握一门外国语，具有独立从事科学研究和独立担负专门技术工作的能力，在科学或专门技术上能做出创造性的成果。

二、主要研究方向

1. 核能科学与工程：第四代先进裂变反应堆物理与技术、聚变驱动次临界核能系统物理与技术、先进聚变堆物理与技术、加速器驱动次临界核能系统物理与技术、先进核能系统安全分析、数字仿真与可视化无缝集成技术以及围绕液态金属锂铅回路技术、液态金属铅铋回路技术、高温高压水回路技术、氦气实验回路技术、核能与核安全战略、核信息与仿真技术等研究领域。
2. 核燃料循环与材料：先进核能系统的结构材料、功能材料、

面向等离子体材料的制备、成型加工和性能评价以及先进核能系统的燃料循环与控制等。

3. 核技术及应用：束流物理与加速器技术；束流传输和测量技术；光源、辐射源、粒子源物理和技术；自由电子激光原理和技术；高能量密度物理与脉冲功率技术；电磁场及微波高频技术；真空物理与技术；精密工程测量技术；核电子学；先进裂变堆工程；核技术交叉应用；同位素工艺与放射化学等。
4. 辐射防护与环境保护：辐射防护与环保；中子物理与核安全；精确放疗物理与技术；中子物理理论与实验；中子源与应用技术；核应急与辐射防护；风险与安全评价等。
5. 同步辐射及应用：同步辐射实验技术及方法；同步辐射光学工程；同步辐射实验技术在凝聚态物理、化学、材料科学以及生物和生命科学等领域的应用（含交叉学科）。

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. 硕士专业基础课、硕士专业选修课（不少于26学分）

其中，硕士专业基础课不少于11学分。

3. 博士专业课（不少于 4 学分）

博士专业课主要为核科学与技术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，鼓励学术学位硕士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：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。

课程设置及学分具体要求如下表。

学术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
------	------	------	----	----	------	----

核科学与技术学科硕博一体化研究生培养方案（2025 版）

公共 课程	MARX6102U	新时代中国特色社会主义思想理论与实践		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	
专业 基础 课	NSTE6001P	核科学与技术概论		80	4	讲授	专业基础课 不少于11学 分。专业基础 课、专业选修 课合计不低于 26学
	NSTE6002P	同步辐射光源物理引论		40	2	讲授	
	NSTE6003P	辐射剂量与防护		60	3	讲授	
	NSTE6004P	电子储存环物理		40	2	讲授	
	NSTE6005P	同步辐射应用基础		80	4	讲授	
	NSTE6006P	同步辐射束线光学		60	3	讲授	
	NSTE6007P	同步辐射技术及应用		80	4	讲授	
	NSTE6008P	束流光学		60	3	讲授	
	NSTE6009P	反应动力学和同步辐射光 电离质谱		40	2	讲授	
	NSTE6010P	同步辐射原位实验进展		40	1	实验课	
	NSTE6012P	质子重离子加速器		60	3	讲授	
	NSTE6101P	核安全学		40	2	讲授	
	NSTE6102P	核材料实验方法		20/40	2	讲授	
	NSTE6103P	核动力系统与设备		40	2	讲授	
	NSTE7104P	反应堆材料		40	2	讲授	
	NSTE7105P	核燃料循环		40	2	讲授	
	NSTE5003P	核聚变工程导论		60	3	讲授	
	NSTE5001P	加速器原理与技术概论		80	4	讲授	
	NSTE5004P	加速器原理与技术概论		60	3	讲授	
	NSTE6104P	反应堆物理		40	2	讲授	
PHYS6052P	原子核物理		80	4	讲授		
PHYS5051P	粒子探测技术		80	4	讲授		
PHYS5052P	核与粒子物理实验方法		80	4	讲授		

核科学与技术学科硕博一体化研究生培养方案（2025 版）

	PHYS6151P	高等电动力学	80	4	讲授	
	PHYS6152P	等离子体物理学基础	80	4	讲授	
	PHYS6153P	等离子体诊断方法	80	4	讲授	
	PHYS6154P	等离子体电磁流体力学	80	4	讲授	
专业选修课	NSTE6402P	加速器微波及高频技术	60	3	讲授及实验	
	NSTE6403P	加速器束流诊断	60	3	讲授	
	NSTE6404P	加速器控制技术	40	2	讲授及实验	
	NSTE6405P	(超高)真空物理与技术	40	2	讲授	
	NSTE6406P	加速器磁铁技术	40	2	讲授	
	NSTE6407P	加速器调束实验	40	2	讲授及实验	
	NSTE6410P	光电探测技术	40	2	讲授	
	NSTE6412P	科技论文绘图	40	2	讲授	
	NSTE6413P	反应堆设计与应用	40	2	讲授	
	NSTE6414P	大电流能量技术与应用	40	2	讲授	
	NSTE6416P	薄膜材料基础与应用	80	4	讲授	
	NSTE6417P	加速器束流诊断	60	3	讲授	
	NSTE6418P	束流动力学分析和实际跟踪	40	2	讲授	
	NSTE6501P	反应堆热工水力学	40	2	讲授	
	NSTE6502P	反应堆热工水力学分析实例	40	2	讲授及实验	
	NSTE7103P	放射生物学理论与实践	40	2	讲授	
	PHYS6557P	等离子体物理中的信号采集与处理	60	3	讲授	
	PHYS6552P	非线性等离子体物理导论	80	4	讲授	
	PHYS6556P	磁约束聚变原理与装置	60	3	讲授	
	PHYS6553P	激光等离子体物理	80	4	讲授	
	PHYS6551P	等离子体动理学	80	4	讲授	
	GEPH6216P	等离子体物理实验基础	50	2	讲授及实验	
	PEET6501P	低温等离子体物理及应用	80	3.5	讲授及实验	
博士专业课	NSTE6415P	电路理论基础与应用	40	2	讲授	不少于
	NSTE7002P	直线加速器	60	3	讲授及实验	

	NSTE7003P	自由电子激光物理导论	40	2	讲授	4 学 分
	NSTE7004P	文献阅读与分析	40	2	讲授	
	NSTE7005P	同步辐射应用进展	40	2	讲授	
	NSTE7006P	核技术工程前沿进展	60	3	讲授	
	NSTE7007P	直线加速器	50	2.5	讲授及实验	
	NSTE7102P	放射肿瘤学与前沿	60	3	讲授	
	NSTE7107P	聚变反应堆工程技术	40	2	讲授	
	NSTE7217P	等离子体控制基础	40	2	讲授/ 实验	
	NSTE7225P	超导磁体技术	40	2	讲授/ 实验	
	NSTE7229P	微波技术	40	2	讲授/ 实验	
	NSTE7230P	放射化学基础和前沿	40	2	讲授/ 实验	
	NSTE7233P	等离子体与壁相互作用	40	2	讲授/ 实验	
	PHYS7051P	粒子物理实验前沿	80	4	讲授	
	PHYS7555P	前沿等离子体物理与技术	80	4	讲授	
	PHYS7557P	惯性约束聚变物理	80	4	讲授	
	PHYS7556P	磁约束聚变物理	80	4	讲授	
必修 环节	MPRO6202M	学位论文开题报告	/	2	考查	2 学 分
	MPRO6300M	学位论文中期考核	/	0	考查	
		国际学术交流	/	0	/	
		学术报告	/	0	/	

修读说明：

1. 硕士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. 研究生由其他专业转入本专业的，须在完成本专业培养计划要求后，方可申请毕业答辩。
3. 研究生选修本专业培养方案以外的研究生课程，经导师签字同意，可以认定为本专业的专业课。

4. 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。

五、研究生培养过程要求

1. 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。
2. 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。
3. 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；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。

4. 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。
5. 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。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。
6. 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 天内在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或院级组织的研究生论坛、沙龙等学术交流活动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。

六、学位授予

遵照学校和学院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核科学与技术学科学位分委员会工作会议审议通过，自 2025 级核科学与技术学术学位博士研究生开始施行。