

中国科学技术大学

物理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，适应国家科技战略需求与国际学术前沿发展，熟练掌握一门外语，掌握坚实全面的物理学基础理论和系统深入的专门知识，精准把握学科前沿和发展趋势，恪守学术规范，具备在物理学及其相关的交叉领域独立开展科学研究的能力并做出创新性成果的高层次人才。

二、主要研究方向

1. 理论物理：超弦/M 理论、引力与宇宙学，量子场论、基本粒子理论及其唯象学，统计物理、凝聚态理论、量子力学原理及应用；

2. 粒子物理与核物理：粒子物理、原子核物理、核固体物理，粒子束交叉应用、粒子探测方法与技术、核技术应用；

3. 原子与分子物理：原子分子结构与动力学、量子物理与量子信息、痕量探测与精密测量；

4. 等离子体物理：磁约束聚变物理、惯性约束聚变物理、高能量密度物理、低温等离子体及其高技术应用、基础等离

子体物理；

5. 凝聚态物理：强关联体系物理、低维体系物理、极端环境材料物理、拓扑材料物理、功能材料与器件物理、凝聚态理论与计算物理、量子调控、软凝聚态物理；

6. 光学：量子信息和量子光学、光电子科学与技术、微纳光学与光子学、近代光学与交叉学科；

7. 生物物理：实验生物物理、定量系统生物学、物理生物学、生物医学光学；

8. 量子信息与量子物理学：量子信息与量子物理

9. 自旋物理学：量子信息与量子物理、量子精密测量、量子技术与仪器、量子器件；

10. 医学物理：医学影像物理、放射治疗物理、放射生物学、辐射探测和防护。

三、学习方式及修业年限

学术学位硕博一体化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 22 学分）。

硕士学科基础课和硕士专业基础课不少于 16 学分，其中硕士学科基础课不少于 8 学分。

3. 博士专业课（不少于 4 学分）

博士专业课主要为各单位根据人才培养目标而设置的学科（专业）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专业之外的素质类课程，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（2 学分）

必修环节包含：学位论文开题（1 学分），学位论文中

期（1 学分）和学位论文预评审/预答辩。

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	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
		MARX6103U	马克思恩格斯列宁经典著作选读	20	1	讲授	必修（任选一门）
		PHIL6101U	自然辩证法概论	20	1	讲授	必修
		PHIL7101U	中国马克思主义与当代	40	2	讲授	必修
		FORL6101U	研究生综合英语	40	2	讲授	二选一
		FORL6104U	研究生高阶英语	40	2	讲授	
		FORL6102U	日常交流英语	40	2	讲授	必修（任选一门）
		FORL6103U	学术交流英语	40	2	讲授	
		FORL7101U	科技论文写作	40	2	讲授	必修
硕士学科基础课	物理学	PHYS5001P	高等量子力学	80	4	讲授	学科基础课和专业基础课不少于 16 学分，合计不少于 22 学分
		PHYS5002P	广义相对论与宇宙学	80	4	讲授	
		PHYS5003P	量子场论	80	4	讲授	
		PHYS5004P	物理学中的群论	80	4	讲授	
		PHYS5005P	高等统计物理	80	4	讲授	
		PHYS5051P	粒子探测技术	80	4	讲授	
		PHYS5251P	量子信息导论	80	4	讲授	
		PHYS5255P	量子光学	80	4	讲授	
		PHYS6051P	近代物理进展	80	4	讲授	
		PHYS6052P	原子核物理导论	80	4	讲授	
		PHYS6101P	高等原子分子物理学	80	4	讲授	
		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	
		PHYS6201P	高等固体物理	100	5	讲授	
		PHYS6202P	固体物理实验方法(I)	80	4	讲授	
		PHYS6203P	固体物理实验方法(II)	80	4	讲授	
		PHYS5006P	自旋动力学	80	4	讲授	
硕士专业基础课	物理学	PHYS5052P	核与粒子物理实验方法	80	4	讲授	学科基础课和专业基础课不少于 16 学分，合计不少于 22 学分
		PHYS5081P	医学影像技术	60	3	讲授	
		PHYS5082P	放射治疗物理原理	60	3	讲授	
		PHYS5101P	现代原子与分子物理导论	80	4	讲授	
		PHYS5102P	现代原子物理	80	4	讲授	
		PHYS5202P	凝聚态物理前沿	80	4	讲授	
		PHYS5203P	生物物理 IIII	40	2	讲授	

物理学学科硕博一体化博士研究生培养方案（2025 版）

		PHYS5252P	非线性光学	80	4	讲授		
		PHYS5253P	量子信息技术	60	3	讲授		
		PHYS5257P	量子信息技术	80	4	讲授		
		PHYS5254P	工程光学	80	4	讲授		
		PHYS5256P	计算物理	80	4	讲授		
		PHYS6003P	现代数学物理方法	80	4	讲授		
		PHYS6004P	粒子物理	80	4	讲授		
		PHYS6005P	弦理论(I)	80	4	讲授		
		PHYS6053P	粒子物理导论	80	4	讲授		
		PHYS6054P	对撞物理	80	4	讲授		
		PHYS6055P	高能物理实验数据分析	80	4	讲授		
		PHYS6081P	医学物理临床实践	60	3	讲授		
		PHYS6082P	放射解剖学	60	3	讲授		
		PHYS5082P	放射治疗物理原理	60	3	讲授		
		PHYS6482P	放射治疗剂量学与计划设计	40	2	讲授		
		PHYS6104P	现代原子物理	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		
		PHYS6204P	固体理论	80	4	讲授		
		PHYS6252P	量子电子学	80	4	讲授		
		PHYS6253P	傅里叶光学	60	3	讲授		
		PHYS6254P	激光光谱	60	3	讲授		
		PHYS6255P	生命系统中的统计物理	40	2	讲授		
		PHYS6256P	计算物理	80	4	讲授		
		PHYS6257P	冷原子物理	80	4	讲授		
		PHYS6502P	原子分子物理实验方法	80	4	讲授		
		PHYS6208P	量子信息与量子计算	80	4	讲授		
		硕士专业选修课	物理学	PHYS6207P	蛋白质的建模与计算	60	3	讲授
				PHYS6401P	量子场论(II)	80	4	讲授
				PHYS6402P	弦理论(II)	80	4	讲授
				PHYS6403P	量子多体理论(I)	80	4	讲授
				PHYS6404P	量子多体理论(II)	80	4	讲授
PHYS6405P	经典及量子蒙特卡罗算法			40	2	讲授		
PHYS6406P	强子物理专题			20	1	讲授		
PHYS6453P	高能核物理实验前沿			60	3	讲授		
PHYS6454P	超越标准模型			60	3	讲授		
PHYS6501P	电子顺磁共振波谱学:原理和应用			60	3	讲授		
PHYS6503P	量子力学导论			80	4	讲授		
PHYS6551P	等离子体动力学			80	4	讲授		
PHYS6552P	非线性等离子体物理导论			80	4	讲授		
PHYS6553P	激光等离子体物理			80	4	讲授		

物理学学科硕博一体化博士研究生培养方案（2025 版）

		PHYS6555P	低温等离子体应用	60	3	讲授	
		PHYS6556P	磁约束聚变原理与装置	60	3	讲授	
		PHYS6557P	等离子体物理中的信号采集与处理	60	3	讲授	
		PHYS6601P	超导物理	80	4	讲授	
		PHYS6602P	固体中的光跃迁	60	3	讲授	
		PHYS6604P	研究生物理创新能力提升实验 A	40	1	实验	
		PHYS6651P	光电子技术	60	3	讲授	
		PHYS6652P	高等激光技术	80	4	讲授	
		PHYS6653P	高等线性代数	80	4	讲授	
		PHYS6654P	统计光学	60	3	讲授	
		PHYS6655P	光电子器件工艺学	80	4	讲授	
		PHYS6656P	量子信息前沿专题	20	1	讲授	
		PHYS6658P	第一性原理计算方法及应用	80	4	讲授	
		PHYS6660P	光信息科学与技术实验	60	2	实验	
		PHYS6661P	拓扑相变与拓扑场论(I)	60	3	讲授	
		PHYS6662P	拓扑相变与拓扑场论(II)	60	3	讲授	
		PHYS6663P	光学设计	80	4	讲授	
		PHYS6665P	集成光子芯片	80	4	讲授	
		PHYS6666P	量子计算导论	80	4	讲授	
		PHYS6667P	现代量子物理专题	80	4	讲授	
博士 专业 课	物理 学	PHYS7051P	粒子物理实验前沿(英)	80	4	授课	不少于 4 学分
		PHYS7052P	超对称理论	80	4	授课	
		PHYS7061P	缪子物理与技术	40	2	授课	
		PHYS7062P	正电子物理及其应用	40	2	授课	
		PHYS7081P	医学物理和放射医学前沿	80	4	授课	
		PHYS7101P	电子谱学前沿专题	80	4	授课	
		PHYS7102P	关联量子体系中若干理论和实验问题	80	4	授课	
		PHYS7103P	高等量子理论专题	80	4	讲授	
		PHYS7401P	高等统计物理专题	80	4	授课	
		PHYS7402P	现代量子场论专题	80	4	授课	
		PHYS7403P	弦理论、引力与宇宙学专题(I)	80	4	授课	
		PHYS7404P	弦理论、引力与宇宙学专题(II)	80	4	授课	
		PHYS7405P	弦理论、引力与宇宙学专题(III)	80	4	授课	
		PHYS7555P	前沿等离子体物理与技术	80	4	授课	
		PHYS7557P	惯性约束聚变物理	80	4	授课	
		PHYS7556P	磁约束聚变物理	80	4	授课	
		PHYS7601P	固体功能材料概论	80	4	授课	
		PHYS7602P	低温物理与低温实验方法	80	4	授课	
		PHYS7603P	量子统计理论	80	4	授课	
		PHYS7604P	群论及其应用	80	4	授课	

		PHYS7651P	前沿光学综合	80	4	授课	
		PHYS7652P	高等量子光学	80	4	授课	
必修 环节	物理 学		学位论文开题		1		2 学分
			学位论文中期		1		

修读说明：

1. 超出学分要求的基础课，学生可以申请调整为专业选修课；
2. 研究生选修培养方案以外的研究生课程，经导师和分管院长签字同意，可以算作本专业的专业选修课。
3. 研究生中途由其他专业转入本专业的，应按照本专业课程要求补修课程，已修课程符合本专业要求的，可以计入学位课程学分。
4. 研究生所选课程需经过导师同意。

五、研究生培养过程要求

1. 博士资格考试（仅限直博生）：每位直博生应于其入学 2 年内参加首次资格考试。

2. 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，一般应在博士培养阶段的第三或第四学期内完成（硕博连读研究生最早可在第二学期内进行）。

3. 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。

4. 预评审：我院博士生学位论文预审以函评形式进行（物理电子学学科和上海光机所联合培养的博士生的学位论文通过教育部平台完成预评审）。预审时间一般于正式送审前

的 2 周-4 周进行。

5.论文评审、毕业答辩：具体要求参见研究生院的相关规定。

6.学术交流：博士在学期间，至少参加全国性专业学术会议（或国际学术会议）一次。物理学院博士生在学期间，至少参加物理学院举办的博士生学术论坛或学术年会一次，并以口头报告或墙报形式交流。并及时向所在系教学办公室提交有关论文报告证明材料。

7.国际学术交流：博士生在学期间须参加一次国际学术会议并交流学术论文，或短期出境访学一次。国际学术会议和短期出境访学后，博士生应及时向所在系教学办公室提交有关证明材料。

8.学术报告：微尺度、未来技术学院博士生在学期间，必须听取不少于 10 场次的学术报告会，并得到报告会组织单位的认定和学科点的认可。

9.教学经验：物理学院研究生在学期间必须承担一次助教工作，以获得相关教学经验。

10.培养环节有分流退出机制，详细说明请参阅学校博士研究生分流退出机制实施办法及学院实施细则。

11.特殊情况，由学位分委员会讨论决定。

六、学位授予

遵照《物理学一级学科研究生学位授予标准》执行。

七、其他

本培养方案经中国科学技术大学物理学科学学位分委员会工作会议审议通过，自 2025 级物理学学术学位博士研究生开始施行。