

中国科学技术大学

量子科学与技术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，具备坚实的量子科学与技术领域理论基础和深入的专业知识，具有从事深入科学研究或较强的解决复杂的工程技术问题、组织工程技术研究开发工作等能力，具备在量子科学与技术领域交叉创新能力的复合型人才。

二、主要研究方向

- 1、量子物理与量子信息理论
- 2、量子材料与器件
- 3、量子传感与计量
- 4、量子计算与量子模拟
- 5、量子通信系统与工程
- 6、量子软件与控制

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（合计不少于 25 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，鼓励学术学位硕士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）

必修环节包括博士资格考核（仅限直博生）、学位论文开题（2 学分）、学位论文中期考核、学位论文预评审、学术报告、学术交流、国际学术交流。

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	量子科学与技术	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
		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	
		FORL6101U	研究生综合英语	40	2	讲授	必修（任选一门）
		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
		PHIL7101U	中国马克思主义与当代	40	2	讲授	必修
硕士学科基础课	量子科学与技术	PHYS5001P	高等量子力学	80	4	讲授	学科基础课+专业基础课合计不低于16学分，其中硕士学科基础课不少于8学分。
		PHYS5005P	高等统计物理	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	
		PHYS6101P	高等原子分子物理学	80	4	讲授	
		PHYS5251P	量子信息导论	80	4	讲授	
		PHYS6151P	高等电动力学	80	4	讲授	
		PHYS5255P	量子光学	80	4	讲授	
		PHYS6256P	计算物理	80	4	讲授	
		COMP6113P	量子计算进阶	60	3	讲授	
		COMP5001P	程序语言设计与程序分析	80	3.5	讲授	
		COMP6101P	高级计算机体系结构	60	3	讲授	
		COMP6004P	计算机系统	80	3.5	讲授	
		PHYS6652P	高等激光技术	80	4	讲授	硕士学

量子科学与技术学科硕博一体化博士研究生培养方案

		PHYS5254P	工程光学	80	4	讲授	科基础课+硕士专业基础课+硕士专业选修课合计不少于25学分
硕士专业基础课	量子科学与技术	PHYS5102P	现代原子物理	80	4	讲授	
		PHYS5101P	现代原子与分子物理导论	80	4	讲授	
		PHYS6204P	固体理论	80	4	讲授	
		PHYS5202P	凝聚态物理前沿	80	4	讲授	
		PHYS5252P	非线性光学	80	4	讲授	
		PHYS5257P	量子信息技术	80	4	讲授	
		PHYS6252P	量子电子学	80	4	讲授	
		PHYS6253P	傅里叶光学	60	3	讲授	
		PHYS6257P	冷原子物理	80	4	讲授	
		PHYS6254P	激光光谱	60	3	讲授	
		ELEC5302P	快电子学	60	3	讲授	
		ELEC6202P	物理电子学逻辑设计与仿真实验	60	2	讲授	
		ELEC6203P	高速数字系统设计	80	4	讲授	
		ELEC6102P	高等核电子学	80	4	讲授	
		ELEC6103P	近代信息处理	80	4	讲授	
		INFO6205P	数字信号处理(II)	60	3	讲授	
		MATH5018P	李代数及其表示理论	80	4	讲授	
		PHYS6655P	光电子器件工艺学	80	4	讲授	
		COMP6001P	算法设计与分析	60	3	讲授	
		ESB5311	集成电路物理设计	80	3.5	讲授	
		LABO6403Q	射频测试与测量技术	20	0.5	讲授	
		COMP6104P	高级操作系统	60	3	讲授	
		INFO6204P	编码理论	60	3	讲授	
		COMP6215P	信息论与编码技术	60	3	讲授	
		COMP7102P	高级算法设计与分析	60	3	讲授	
COMP6111P	现代密码学理论与实践	60	3	讲授			
INFO6202P	信息网络协议基础	80	3.5	讲授			
COMP6002	组合数学	60	3	讲授			
硕士专业选修课	量子科学与技术	PHYS6401P	量子场论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	
		PHYS6501P	电子顺磁共振波谱学：原理和应用	60	3	讲授	
		PHYS6653P	高等线性代数	80	4	讲授	
		PHYS6656P	量子信息前沿专题	20	1	讲授	
		PHYS6657P	凝聚态场论以及在拓扑相	60	3	讲授	

量子科学与技术学科硕博一体化博士研究生培养方案

			变中的应用				
		PHYS6660P	光信息科学与技术实验	80	2	讲授	
		ELEC6201P	可编程逻辑器件原理及应用	60	3	讲授	
		CONT6206P	智能系统	60	3	讲授	
		ELEC6207P	集成电路工艺与设计实践	20/80	3	讲授	
		MATH5015P	最优化算法	80	4	讲授	
		PHYS6659P	半导体光学	80	4	讲授	
		ELEC5304P	半导体器件原理	60	3	讲授	
		ELEC6417P	光波导技术基础	40	2	讲授	
		COMP6109P	高级人工智能	60	3	讲授	
		COMP7206P	软件安全理论与应用技术	60	2.5	讲授	
		CONT6209P	高级计算机网络	60	3	讲授	
		INFO5301P	信息论	60	3	讲授	
		COMP6106P	形式语言与计算复杂性	40	2	讲授	
		CONT5103P	随机过程理论	80	4	讲授	
		COMP6224P	优化理论	40	2	讲授	
		COMP6226P	边缘与云计算	60	3	讲授	
		COMP6103P	高级计算机网络	60	3	讲授	
博士专业课	量子科学与技术	PHYS7402P	现代量子场论专题	80	4	讲授	不少于4学分
		PHYS7052P	超对称理论	80	4	讲授	
		PHYS7604P	群论及其应用	60	3	讲授	
		PHYS7651P	前沿光学综合	80	4	讲授	
		PHYS7652P	高等量子光学	80	4	讲授	
		PHYS7602P	低温物理与低温实验方法	80	4	讲授	
		ELEC7401P	物理电子学应用技术专题	60	3	讲授	
		ELEC7402P	物理电子学前沿技术	80	4	讲授	
		COMP7203P	网络计算与高效算法	60	3	讲授	
		COMP7101P	计算机数学	60	3	讲授	
必修环节	量子科学与技术		学位论文开题		2		必修环节
			中期考核		0		
			学术报告		0		
			国际学术交流		0		

修读说明:

1. 研究生选修培养方案以外的研究生课程, 经导师签字同意, 可以算作本专业的专业选修课。

2. 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。

3. 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。一般在博士生入学后 18 个月内内完成，直博生应不迟于 30 个月内完成首次开题。

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。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：博士生学位论文预审以函评形式进行。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：博士生须在正式学术会议或研究生学术论坛上有过学术论文报告的经历，并及时在研究生综合服务平台提交相关证明材料。

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，及时在研究生综合服务平台提交相关证明材料。

8. 学术报告：博士生在学期间须参加至少 10 次相关专业的学术报告，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合肥微尺度物质科学国家研究中心学位分委员会工作会议审议通过，自 2025 级量子科学与技术学术学位硕博一体化博士研究生开始施行。