

（085403）集成电路工程（全日制）

（学制3年，授予 电子信息 硕士专业学位）

一、培养目标

集成电路工程领域面向集成电路产业发展和国家对集成电路工程专业人才的需求，培养具有微电子学理论基础、具有集成电路专门知识、具有较强的工程实践和创新工作能力的应用型、复合型高层次的集成电路工程技术和工程管理人才。

培养出来的学生要具有思想进步、拥护中国共产党、热爱祖国、遵纪守法、具有良好职业道德和敬业精神，要具有科学严谨、求真务实的学习态度和工作作风。

培养出来的学生应系统地掌握本学科领域的专业理论知识和相关学科基本理论知识，把握所在研究领域的前沿，具有良好的科研思维习惯，要了解本领域的技术现状和发展趋势，了解本学科的新技术和新方法，具有承担工程技术或工程管理工作的能力，能够运用先进的集成电路技术方法和现代技术手段解决实际工程问题，能够胜任实践工作和科学研究工作，注重学生创新能力和实践能力的培养。

二、主要研究方向

1. 集成电路工艺与装备

该方向聚焦半导体制造关键技术，涵盖光刻、刻蚀、薄膜沉积等核心工艺的研发与优化，以及配套装备（如光刻机、刻蚀机）的自主创新。重点突破纳米级制程、新型材料集成及国产化装备，支撑先进芯片制造，推动产业链安全可控。

2. 集成电路材料与器件

主要研究半导体材料（如硅、SiC、GaN、二维材料等）的物理特性、制备工艺及其在微纳电子器件中的应用。重点包括：新型半导体材料、先进器件结构及新型器件、集成工艺优化；该方向支撑摩尔定律延续及后摩尔时代创新，面向高性能计算、5G、AI 芯片等发展。

3. 集成电路设计与封测

该方向研究数字/模拟/混合信号/射频 IC 设计，包括 IC 设计、EDA 工具、IP 和多芯片的 SIP 和多芯粒微系统集成与应用。高精度测试方法、良率提升及失效分析技术，先进封装材料和技术如 2.5D/3D 封装、Chiplet 异构集成的研究与应用。

三、培养方式

采用理论学习、科学研究和工程实践相结合的方法，使硕士生掌握坚实的集成电路工程领域的基础理论和专业知识，掌握科学研究的基本方法和技能，培养独立分析和解决问题的能力，并注重创新能力的培养。

实行校内、校外双导师负责制。由校内指导教师全面负责培养工作，包括思想教育、学风教育、培养计划的制定、学位论文的指导等；校外指导教师负责研究生在校外实践的指导和协助指导学位论文。

四、学制及修业年限

本专业全日制硕士专业学位研究生学制为 3 年，最长修业年限为基本修业年限延长 1 年。

五、课程设置及学分要求

总学分包含课程学分和专业实践学分。参照全国电子信息专业学位研究生教育指导委员会发布的指导性培养方案，本专业总学分要求不少于 34 学分，其中课程学分不少于 27 学分，必修课学分不少于 26 学分。

专业培养方案课程设置与学分要求

类别	课程编码	课程名称	总学时	学分	授课学期	授课方式	开课单位代码	
必修课	90031201	新时代中国特色社会主义思想理论与实践	32	2	1	讲授	120	
	90031203	自然辩证法概论（理科）	16	1	2	讲授	120	
	90031101	第一外国语（英语）	32	2	1、2	讲授	100	
	90051001	科研伦理与学术规范	16	1	1、2	在线课程	900	
	03121007	学术论文写作指导	16	1	2	讲授	031	
	03131006	工程伦理	16	1	1	讲授	031	
	03131502	专业英语	16	1	2	讲授	031	
	03121409	高等半导体器件物理	48	3	1	讲授	031	5 选 4
	03121406	模拟集成电路与系统	48	3	1	讲授	031	
	03122418	数字集成电路与系统	32	2	1	讲授	031	
	03122404	硬件描述语言	32	2	2	讲授	031	
	03121405	专业数学基础	48	3	1	讲授	031	
	03131005	专业实践讲座	16	1	1、2	必修环节	031	
	03131001	专业实践	240	6	3、4	必修环节	031	
	30010001	综合体育测试		0		必修环节	300	
选		第二外国语		2		讲授	100	
		体育		2			300	

修 课	90052002	创新思维与创业实验	16	1	1、2	在线课程	900	
	90052003	人工智能	16	1	1、2	在线课程	900	
	03161230	集成电路设计及前沿发展趋势	32	2	1	讲座	031	
	03122406	SoC 设计方法学基础	32	2	2	讲授	031	
	03132508	集成电路版图设计与制造技术	32	2	1	讲授	031	
	03132502	集成电路测试技术与实践	32	2	1	讲授	031	
	03132504	微机电系统（MEMS）	32	2	1	讲授	031	
	03162231	射频集成电路设计	32	2	2	讲授	031	
	03122409	现代电子系统设计	32	2	2	讲授	031	
	03121407	现代电路理论	48	3	2	讲授	031	
	03122414	半导体材料测试与分析	32	2	1	讲授	031	
	03121506	机器学习	32	2	1	讲授	031	
	03132509	集成电路封装与测试	48	3	1	讲授	031	
	03161415	矩阵分析	32	2	2	讲授	031	
	03131004	信息检索	16	1	1	讲授	031	
	03121001	信息科学前沿	32	2	1、2	讲授	031	
	03132506	工程项目管理	16	1	2	讲授	031	
	03131002	电子创新实践训练	32	2	2	实践	031	
补 修 课				不 计 学 分				

说明：体育作为选修课（2 学分），不计入研究生完成课程学习所取得的总学分。

六、培养环节

1. 专业实践（必修）

专业学位研究生在学期间，必须保证不少于半年的专业实践，可采用集中实践与分段实践相结合的方式。

具有 2 年及以上企业工作经历的工程类专业学位研究生专业实践时间应不少于 6 个月，不具有 2 年以上工作经历的工程类专业学位研究生专业实践应不少于 1 年。

2. 开题报告与中期考核（必修）

按照《南开大学电子信息与光学工程学院硕士研究生开题报告及中期考核实施细则》执行。

七、毕业标准及申请学位成果要求

毕业标准参照南发字【2021】122 号《南开大学学位授予标准》文件。

八、学位论文

1. 论文基本要求

工作时间：从开题到答辩不少于 12 个月。

学位论文的选题直接来源于生产实际或具有明确的生产背景和应用价值。学位论文选题应具有一定的技术难度、先进性和工作量，能体现工程硕士研究生综合运用科学理论、方法和技术手段解决工程实际问题的能力。学位论文应包括：课题意义的说明、国内外动态、设计方案的比较与评估、需要解决的主要问题和途径、本人在课题中所做的工作、理论分析、设计计算书、测试装置和试验手段、计算程序、试验数据处理、必要的图纸、图表曲线与结论、结果的技术和经济效果分析、所引用的参考文献等。与他人合作或前人基础上继续进行的课题，必须在论文中明确指出本人所做的工作。

论文基本要求参照《南开大学研究生学位论文写作规范（2025 版）》执行。

2. 论文评阅

硕士学位论文评阅参照南研字〔2025〕2 号《南开大学硕士学位论文评审工作实施办法》执行。

3. 论文答辩

论文答辩要求参见毕业学年《硕士研究生毕业（学位）论文答辩工作要求》。