

## **集成电路工程**

### **Integrated Circuit Engineering**

**(专业学位：工程硕士 085209)**

集成电路工程领域是集成电路设计、制造、测试、封装、材料、设备以及集成电路在网络通信、数字家电、信息安全等方面应用的工程技术领域。集成电路工程技术包含了当今电子技术、计算机技术、材料技术和精密加工等技术的最新发展。集成电路高密度、小尺度、高性能的特点，使得集成电路工程技术成为当今最具有渗透性和综合性的工程技术领域之一。集成电路的应用范围涉及网络通信、计算系统、信息家电、汽车电子、控制仪表、生物电子等众多方面。设计并制造集成电路作为应用产品的核心，是现代电子系统面向用户、面向产品、面向应用赢得竞争力的要求，同时也是传统产业升级和改造的关键。

集成电路应用相关的工程领域包括电子科学与技术、电子与通信工程领域、信息与通信工程、计算机科学与技术、控制科学与工程、仪器科学与技术、核科学与技术、电气工程、汽车工程、光学工程、生物医学工程、兵器工程、航天工程等。

### **一、培养目标**

集成电路工程领域培养集成电路设计与应用高级工程技术人才和集成电路制造、测试、封装、材料与设备的高级工程技术人才。集成电路工程领域的工程硕士要求具备本领域扎实的基础理论和宽广的专业知识以及管理知识，较为熟练地掌握一门外国语，掌握解决集成电路工程问题的先进技术方法和现代技术手段，具

有创新意识和独立承担解决工程技术或工程管理等实际问题的能力。

## 二、研究方向

### 方向 1: 集成电路设计

集成电路设计是集成电路产业的重要研究方向之一。所要求设计的集成电路涉及系统知识、模型算法、芯片结构、各层次电路直至器件的设计, 要求有应用系统知识, 软硬件设计能力, 以及快速的整合验证能力。本方向研究内容包括数字集成电路、模拟集成电路、混合信号集成电路、射频集成电路关键模块的硬件设计和实现、片上系统的设计和实现、面向多媒体信号处理和传输的片上系统架构的研究、以及验证方法的研究。

本专业方向具有较强的复合性, 要求具有较宽泛的知识基础, 因此本方向研究生培养内容主要有: 系统学习集成电路相关基础理论, 学习集成电路设计基本技能, 学习信号处理和通信相关领域基础理论和系统知识, 学习片上系统设计所需的相关知识和技能。本专业方向要求学生具有较扎实的相关理论基础, 同时具有较强的实践能力。

硕士生指导教师: 姜岩峰教授、杨兵副教授、戴澜副教授、孙海燕博士、魏淑华博士、鲍嘉明博士; 所在研究团队为“集成电路设计研究团队”, 先后主持国家和省部级多个重点研究项目, 申请集成电路版图著作权二十余项, 国家发明专利三十余项, 在模拟集成电路自动综合技术有一定影响, 相关成果获“2010年北京市科技进步奖”。

## 方向 2: 集成电路测试

集成电路测试方向主要针对自动化集成电路检测技术相关方面开展研究,包括集成电路测试技术方法和集成电路自动测试系统开发两方面,研究内容包括测试向量转换、压缩算法、集成电路自动测试系统硬件开发和软件开发等方面。

本专业方向具有较强的复合性,要求具有较宽泛的知识基础,因此本方向研究生培养内容主要有:系统学习集成电路相关基础理论,学习集成电路设计基本技能,学习信号处理和通信相关领域基础理论和系统知识,学习系统开发所需的相关知识和技能。本专业方向要求学生具有较扎实的相关理论基础,同时具有较强的实践能力。

硕士生指导教师:姜岩峰教授、杨兵副教授、戴澜副教授、孙海燕博士、魏淑华博士、鲍嘉明博士;所在研究团队为“集成电路测试技术研究团队”,先后主持国家和省部级多个重点研究项目,承担“国家重大专项——射频集成电路测试系统关键技术开发”,在大规模测试向量转换方面享有盛誉,相关成果获“2011年北京市科技进步奖”。

## 三、学习年限与学期安排

学制定为3年,实行弹性学制,在学时间不超过5年,上课时间为1年,论文写作时间为2年。

1. 第1学期:第一个月内,导师应按培养方案的要求,制定出研究生个人培养计划;学习公共基础课、专业基础课、并学习1至2门专业必修课、1至2门专业选修课。

2. 第2学期:学习专业必修课及相关选修课。在导师指导下

完成研究方向相关的科研文献阅读，撰写文献报告，为论文开题做准备。

3. 第3学期：对研究方向发展趋势，技术难点进行比较深入把握，凝练出自己的观点，撰写开题报告并进行开题答辩。具体要求：开题答辩必须有至少3名副教授以上职称人员或具有博士学位的教师参加，内容包括：选题意义、国内外发展动态、论文研究内容、研究方案、实验手段、技术路线及时间安排等。

4. 第4学期：进行论文工作中期考核，必须有至少3名副教授以上职称人员或博士学位的教师参加。

5. 第5~6学期：完成毕业论文研究工作，进行相关实验和撰写论文、进行毕业论文答辩。

#### **四、培养方式**

采用课程学习与学位论文并重的培养方式，特别注重工程实际能力的培养，工程硕士实行双导师制，由校内具有工程实践经验的导师指导，校外工矿企业或工程部门内业务水平高、责任心强的具有高级技术职称的人员可以作为副导师联合指导。

#### **五、课程设置及学分要求**

课程可定为学位课和非学位课。此外，还可以根据培养单位的情况和合作企业的要求进行增减。课程总学分33分，其中基础课程27学分，专业实践6学分。

课程设置如下表所示：

**全日制工程硕士研究生课程设置表**  
**集成电路工程**

类别		课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注
学位课	公共基础课	中国特色社会主义理论与实践研究 Studies of the Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics	36	2	1	课程组	9 学分
		自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of nature	18	1	2	课程组	
		研究生英语 Postgraduate English	96	6	1-2	英语 教研组	
	专业基础课	现代集成电路设计 Modern Integrated Circuit Design	32	2	1	杨 兵	8 学分
		集成电路测试和可测性设计 Integrated Circuit Test and Design for Testability	48	3	1	魏淑华	
		硬件描述语言与系统设计 Hardware Description Language and System Design	48	3	1	孙海燕	
非学位课	专业必修课	数字集成电路 Digital Integrated Circuit	32	2	1	戴 澜	4 学分
		模拟集成电路 Analog Integrated Circuit	32	2	1	鲍嘉明	
	专业选修课	半导体器件物理 Semiconductor Device and Physics	32	2	1	姜岩峰	不少于 6 学分
		半导体工艺技术 Semiconductor Fabrication Technology	32	2	1	张晓波	
		混合信号集成电路设计 Mixed-Signal Integrated Circuit Design	32	2	2	戴 澜	
		集成电路 EDA 技术 Integrated Circuit EDA Technology	32	2	2	张晓波	
		射频集成电路设计 RF Integrated Circuit Design	32	2	2	姜岩峰	

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注
	研究生科技英语写作 Graduate English Writing for Science	32	2	2	英语 教研组	
必修 环节	专业实践 Professional Practice		6	3-6	实践总 结报告	6 学分
	文献综述及开题报告 Literature Overview and the Opening Report			3		
	学位论文 Degree Thesis			3-6		

## 六、学位论文工作

### 1、论文选题

第三学期开学两周内，确定学位论文选题。导师要与学生交流，确定学位论文的最终选题。

### 2、论文开题

学生要完成开题报告的初稿。导师指导学生查阅资料、搜集文献、设计问卷等工作，要求学生在第三学期开学四周内必须完成开题报告的初稿；导师得到学生的开题报告初稿后，应该及时阅读开题报告，并提出进一步修改意见。

硕士点组织统一进行开题答辩，答辩成绩分为“通过”、“不通过”两种，不通过的开题答辩，在两周后重新组织再次开题。

### 3、论文中期报告

第五学期第八周前，学生提交论文中期报告，重点阐述进展情况，要与开题报告预计进度逐一对照完成情况；

期中检查成绩分“合格”、“不合格”两种，不合格的，应考虑延期重新进行中期答辩；

### 4、学位论文撰写要求

学位论文必须是一篇系统的、完整的学术论文。学位论文应是学位申请者本人在导师的指导下独立完成的研究成果，不得抄袭和剽窃他人成果。学位论文的学术观点必须明确，且逻辑严谨，文字通畅。

学位论文的字数至少 2 万字。

学位论文一般由以下几部分组成：1、封面 2、扉页（中英文）3、论文目录（中英文）4、中英文摘要、关键词 5、正文 6、参考文献 7、攻读学位期间取得的研究成果 8、致谢 9、个人简况及联系方式 10、承诺书 11、学位论文使用授权说明。具体要求如下：

#### 5、学位论文发表要求

每名学位点硕士生要求在校期间在正规学术刊物发表学术论文一篇。

#### 6、学位论文评阅及答辩

学位论文评阅应在论文答辩前 1 个月内进行，由学院学位评定分委员会审定批准聘请至少 2 位与论文所属学科相同且相当副教授以上职称的专家为论文评阅人，其中 1 位必须是校外专家。

论文评阅人应对论文写出详细的学术评语，同时对论文是否已达到申请人所申请学位的学术水平，能否参加答辩提出具体意见。评阅人可参考以下几个方面对论文进行评议：

- (1) 论文选题是否具有理论意义和实用价值；
- (2) 作者对基础理论和专业知识掌握的程度，研究方法的科学性 & 实验技能水平的高低；
- (3) 论据是否充分可靠，论文有无新内容、新方法、新见解；
- (4) 论文写作是否科学规范，逻辑性及文字表达能力如何，

文献引用情况等；

(5) 论文存在的主要问题和不足之处，及相应修改意见。

论文经评阅，若 2 位评阅专家同时持否定意见，本次答辩申请程序终止；若其中 1 位评阅专家持否定意见，需增聘 1 位评阅人对论文进行评阅。若增聘评阅专家仍持否定意见，则本次答辩申请程序终止。

硕士学位论文答辩委员会由所在学院学位评定分委员会或学位点聘任，其成员不少于 5 人，副教授或具有相当专业技术职务以上的专家应占三分之二以上。答辩人导师可参加论文答辩委员会，但不得担任主席。答辩委员会主席由教授或具有相当专业技术职务的专家担任。

答辩委员会设秘书 1 位，应由具有硕士学位或中级及以上技术职务人员担任，负责答辩准备，记录和填写答辩情况等事宜。答辩委员会名单须经学院学位评定分委员会批准。论文答辩委员会以无记名投票方式，就学位论文是否合格和是否建议授予申请学位进行表决，并根据表决结果形成决议。经三分之二及以上委员同意，答辩方为通过。答辩决议经答辩委员会主席签字后生效。

## 七、毕业与学位授予

同时满足以下三个要求的学生准予毕业并授予工程硕士学位：

- 1、学分满足学位点的要求；
- 2、在正规刊物发表学术论文一篇以上；
- 3、答辩通过。