

# 集成电路工程领域专业学位硕士研究生培养方案

## Integrated Circuit Engineering

### 一、学科名称、代码

学科名称：集成电路工程

学科代码：085209

### 二、专业简介

集成电路工程领域涉及现代信息的基础和核心技术，包括集成电路器件设计和制备、集成电路设计、封装、测试、应用技术以及集成电路营销与企业管理。集成电路设计技术包括数字集成电路及系统芯片设计技术、模拟与数模混合集成电路设计技术、射频集成电路设计技术等。目前本学位授权点所在的“电子科学与技术”学科具有一级学科硕士学位授予权，是河南省一级重点学科。现有教师 32 人，其中教授 10 人，具有博士学位的教师 14 人，留学回国人员 9 人，河南省学术带头人 1 人，河南省教育厅学术与技术带头人 3 人，河南省省级骨干教师 4 人。学科有“河南省激光与光电信息技术重点实验室”和“河南省电磁检测工程技术研究中心”两个省级重点实验室/工程中心，依托学科平台已建立河南省中原经济区的研究生人才培养基地和大学生创新人才培养基地。集成电路工程领域工程硕士专业学位点有 20 余个专业实习和培养基地，其中国家级专业学位研究生创新实践基地 1 个；具有工程背景的校内硕士生导师 10 人、校外导师 10 余人，已有的软硬件平台为培养集成电路工程领域的高级工程技术人才提供了良好的条件。

### 三、培养目标

集成电路工程领域的工程硕士专业学位是与本工程领域任职资格相联系的专业性学位。培养基础扎实、素质全面、工程实践能力强并具有一定创新能力的应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才。所培养的工程硕士研究生应拥护党的基本路线和方针政策，热爱祖国，遵纪守法，具有良好的职业道德和敬业精神，具有科学严谨和求真务实的学习态度和工作作风。应掌握集成电路工程领域的基础理论、先进技术方法和现代技术手段，了解本领域的技术现状和发展趋势，在本领域的某一方向具有独立从事工程设计与运行、分析、研究、开发、管理与决策能力。能够胜任集成电路工程领域高层次工程技术和工程管理工作。同时，应熟练掌握一门外语技能，能够顺利阅读本领域国内外科技资料和文献。

### 四、培养方向

集成电路工程领域主要面向集成电路领域行业以及相关工程部门培养基础扎实、素质全面、工程实践能力强并具有一定创新能力的应用型、复合型工程技术和工程管理人才。集成电路工程领域硕士专业学位具有相对稳定的研究方向:

#### 1. 集成电路与系统设计

本学科方向结合数字集成电路、模拟集成电路、数模混合集成电路设计、SOC 技术、射频电路设计等技术,基于集成电路器件级、电路级、系统级进行开发设计,涵括前期设计验证及后期流片、测试等流程。

#### 2. 半导体材料与器件

本学科方向应用半导体材料与工艺技术,开展半导体器件与工艺关键技术、氮化物半导体蓝光激光器、紫外 LED、深紫外光电器件材料等方面的研究工作。

#### 3. 嵌入式系统及应用

本学科方向结合传感器、集成芯片、计算机、移动通信等技术的发展,致力于智能移动终端与位置服务、射频识别技术与应用等应用系统的研究和开发。

#### 4. EDA 技术及应用

本学科方向结合主流 EDA 设计软件,从工程实际出发,开展芯片 EDA 技术与应用研究。包括纳米节点晶体管级电路仿真技术,混合信号集成电路设计自动化技术,射频集成电路设计自动化技术,全芯片热分析和优化技术,IC 可靠性设计、分析和优化技术,EDA 软件工具中的并行计算技术,虚拟内存技术,高速互连电路分析与综合技术,芯片设计共享计算与数据管理技术。

### 五、培养方式

1. 全日制硕士专业学位研究生实行双导师的培养模式,校内导师和校外指导教师共同负责专业学位研究生的指导和管理。探索导师组制,组建由相关学科领域专家与行业、企业和部门专家组的导师团队共同指导研究生。

2. 校内导师指导研究生培养全过程,不仅负责制定研究生培养计划,组织开题、答辩、指导科学研究、专业实践和学位论文等工作,而且对研究生的思想品德、学术道德有引导、示范和监督的责任。校外导师负责研究生在联合培养基地的实践训练指导,协同校内导师指导研究生完成论文选题、开题等论文研究工作,参加所指导研究生的论文评阅和答辩工作。

### 六、学习年限

修业年限为:3 年

修业年限说明：全日制集成电路工程专业学位研究生学制为 3 年，培养年限 3-5 年。课程学习为一年，实践教学不少于一年，采取集中实践与分段实践相结合的方式。课程学习成绩有效期为 5 年。

## 七、课程设置及学分要求

课程设置以实际应用为导向，以职业需求为目标，以综合素养和应用知识与能力的提高为核心。教学过程注重培养研究生研究实践问题的思维和能力，课程一年内完成。学分包括课程学分和论文学分。课程和实践环节学分不少于 30 学分，开题报告 3 学分，预答辩 3 学分，学位论文 10 学分，总学分不低于 46 学分。课程体系构成见表 1，课程设置详见表 2。选修课程在导师指导下进行。

**表 1：电子科学与技术学术学位硕士研究生课程体系构成**

课程类型		课 程	学分要求
公共必修课		中国特色社会主义理论与实践研究，2 学分；	6 学分
公共基础课与专业基础课		专业英语，2 学分； 应用随机过程，2 学分，学位课； 现代电路理论，2 学分，学位课； 数模混合集成电路设计，2 学分，学位课； 现代数字信号处理，2 学分，学位课； 嵌入式系统设计与实践，2 学分 DSP 系统设计与实现，2 学分 半导体微电子学（全英语），2 学分	≥16 学分 7-8 门课，其中 5 门为学位课。专业基础必修课每门 2 学分，32 学时。
实践环节		进入实习基地进行实践能力训练，6 学分	6 学分
选修课	专业选修课	SOC 集成电路设计，1 学分 无线传感器网络技术，1 学分 物联网技术及应用，1 学分 现代数字图像处理，1 学分 射频与等离子体技术，1 学分 天线与射频电路设计，1 学分 微电子器件与工艺，1 学分 天线原理与设计，1 学分 电磁场数值解法，1 学分 电磁兼容理论与设计，1 学分 电子与通信工程前沿技术系列讲座，1 学分	≥8 学分。 特色课每门课 1 学分，16 学时。
	公共选修课	①自然辩证法概论，1 学分； ②全校性综合素质、创新能力培养类的课程，不计学分。	

	补修课程	跨专业研究生应补修若干门我校本专业的本科生课程，由导师根据具体情况确定补修课门数；每门补修课通过考核后计 1 学分，总分≤4 学分。	不计学分
--	------	--	------

**表 2：集成电路工程领域专业学位硕士研究生课程设置详表**

课程类型	课程代码	课程名称	学时	学分	必修课	学位课	开课学期	备注
公共必修课	995100202	中国特色社会主义理论与实践研究 Theory and practice of socialism with Chinese characteristics	36	2	√	√	1	
公共基础与专业基础课	365555102	专业英语 Professional English	32	2	√	√	1	
	365530102	应用随机过程 Stochastic Process and its Applications	32	2	√	√	1	
	365535302	现代电路理论 Modern Circuit Theory	32	2	√	√	1	
	365530202	现代数字信号处理 Modern digital signal processing	32	2	√	√	1	
	365555502	集成电路与系统设计 Integrated circuit and system design	32	2	√	√	1	
	365550502	嵌入式系统设计与实践 Design and practice of embedded system	32	2	√		1	
	365535502	DSP 系统设计与实现 Design and implementation of DSP system	32	2	√		2	
	365550702	半导体微电子学（全英语） Semiconductor microelectronics	32	2	√		2	
实践环节	995400101	进行实践能力训练，活动由导师安排	16	6	√		3、4、5	
开题报告		开题报告		3	√		3	
预答辩		预答辩		3	√		6	
硕士论文		硕士论文		10	√		3, 4, 5, 6	

电子科学与技术研究所特色课程	365650801	天线与射频电路设计 The antenna and the RF circuit design	16	1			2	
	365650901	SOC 集成电路设计 Integrated circuit design of SOC	16	1			2	
	365651001	无线传感器网络技术 Wireless sensor network technology	16	1			2	
	365651101	电磁兼容理论与设计 The EMC theory and design	16	1			2	
	365651601	微电子器件与工艺 Microelectronic device and process	16	1			2	
	365651201	物联网技术及应用 The Internet of things technology and Application	16	1			2	
	365651301	现代数字图像处理 Digital video image process	16	1			2	
	365651401	信号时频分析及应用 Frequency analysis and application of signal	16	1	√		2	
	365651501	射频与等离子体技术 Radio frequency and plasma technology	16	1			2	
	365651701	天线原理与设计 Principle and design of the antenna	16	1			2	
	365651801	电磁场数值解法 Numerical solution of electromagnetic field	16	1			2	
	365651901	电子与通信工程前沿技术系列讲座 Seminars on Latest Electronic and Communication Engineering	16	1			2	
补修课程	365750101	模拟电子技术 Analog electronic Technology	16	1			2	
	365750201	数字电子技术 Digital electronic technology	16	1			2	

此外，在第一年培养计划内，鼓励学生在导师的指导下，跨学科、系选修其它课程，多选修实用技术和开发工具相关课程。

## 八、专业实践

1. 集成电路工程领域专业学位研究生在学期间，必须保证 3 年制的全日制硕士专业学位研究生专业实践训练不能少于 1 年。实践环节可采用集中实践与分段实践相结合的方式。
2. 研究生的专业实践考核最迟应于第五学期结束前完成。

3. 在导师指导下, 研究生要制定并提交实习(实践)计划, 提交实习(实践)基地负责人的评价意见, 撰写实习(实践)总结报告。研究生不参加专业实践或未通过专业实践考核的, 不得申请毕业和学位论文答辩。

专业实践可采取以下几种方式灵活进行:

(1) 校内导师结合自身所承担的科研课题, 安排学生的专业实践环节。

(2) 充分发挥校外导师的作用, 利用企业或研究院所的科研资源, 由双导师协商、校外导师负责安排指导相应专业实践环节。

(3) 依托于研究生联合培养基地, 由学院统一组织和选派学生去企业或研究院所进行专业实践。

专业实践的考核:

(1) 专业实践环节是全日制硕士专业学位研究生培养的一个特色和重要环节, 研究生不参加专业实践或专业实践考核未通过, 不得申请毕业和学位论文答辩。

(2) 专业实践半年累计工作量不得少于 320 学时(每周 20 学时, 按 16 周计算), 专业实践一年累计工作量原则上不少于 640 学时(每周 20 学时, 按 32 周计算)。

(3) 学院负责组织校内外专家、企业或研究院所等实践单位负责人组成考核小组, 以专题报告会形式对研究生专业实践进行考核。专业实践结束后需提交“郑州大学全日制硕士专业学位研究生专业实践考核登记表”, 完成 1 篇不少于 5000 字的专业实践总结报告。

(4) 组织专业实践考核小组根据研究生的专业实践工作量、综合表现及实践单位的反馈意见等, 按“优、良、中、及格和不及格”五个等级评定专业实践成绩, 经学院审核通过后, 填写《郑州大学全日制专业学位研究生专业实践结果汇总表》, 报专业学位办公室审核, 给予相应的专业实践学分 6 学分。

## 九、学位论文

1. 按照《郑州大学硕士专业学位研究生学位论文基本要求(试行)》, 论文形式可采用工程设计、技术研究或技术改造、规划设计、软件设计、研究设计成果、调查分析报告等形式, 探索多样化学位论文形式。

2. 强化学位论文选题的实践导向, 学位论文选题应来源于应用课题或现实问题, 一般应具有明确的行业或职业背景, 研究成果要有实际应用价值; 学位论文要体现研究生综合运用科学理论、方法和技术解决实际问题的能力, 应具有一定的经济和社会效益。

3. 学位论文的开题和答辩环节要实行“三三制”, 即校内导师、校外导师和行业部门的专家参加。同时, 应加强评阅制度, 要求必须有行业、企业和政府部门有应用研究经验的专家进行评阅。



在论文答辩前硕士学位论文要有预答辩。学位论文字数一般为 1.5 到 3 万字，写作规范参照《郑州大学博士、硕士学位论文写作规范》。学位论文答辩的要求和程序按照《郑州大学授予学位工作细则》的规定执行。学位论文形式可以多种多样:

(1) 产品研发类论文, 采用科学、规范、先进的技术手段和方法, 遵循产品研发完整的工作流程, 对本工程领域的新产品技术改造及对国外先进产品的引进消化再研发, 包括各种软、硬件产品的研发。应对所研发的产品进行需求分析, 确定性能或技术指标, 阐述设计思路与技术原理, 进行方案设计及论证、详细设计、分析计算或仿真, 并对产品或其核心部分进行试制、性能测试。研发产品须符合行业规范要求, 满足相应的质量标准, 性能先进、有一定实用价值。正文字数一般不少于 2.5 万字。

(2) 应用研究类论文, 综合运用基础理论与专业知识、科学方法和技术手段针对工程实际问题开展应用性研究。要求采用先进技术方法和现代技术手段, 应用新思想、新方法, 新技术, 对拟解决的问题进行理论分析、仿真或试验研究。分析过程正确, 实验方法科学, 实验或应用结果可信, 论文成果具有先进性和实际应用价值。正文字数一般不少于 2.5 万字。

(3) 规划设计类论文, 应是对设计工程或相关工程设计领域内存在的专项问题进行较为全面的分析设计, 要求在注重实践应用前提下, 强化设计过程的论证、展现和表述, 重点在于问题的提出及问题的解决, 除一手图片资料外, 必须要有一定数量自己绘制的分析图和设计图。正文字数一般不少于 1.5 万字。

(4) 软件设计类论文, 应综合运用软件基础理论、科学方法、专业知识和技术手段对所解决的工程实际问题进行分析研究, 并能在某方面提出独立见解, 要求需求分析合理、总体设计正确、程序编制及文档规范, 并通过测试或可进行现场演示。正文字数一般不少于 1.5 万字。

#### 4. 论文评审与答辩

(1) 论文评审应审核论文作者综合运用科学理论、方法和技术手段解决工程技术问题的能力; 论文工作的技术难度和工作量; 其解决工程技术问题的新思想、新方法和新进展; 其新技术的先进性和实用性; 其创造的经济效益和社会效益等方面。

(2) 攻读全日制工程硕士研究生完成培养方案中规定的所有环节, 获得培养方案规定的学分, 成绩合格, 方可申请论文答辩。

(3) 论文除经导师写出详细的评阅意见外, 还应有 2 位本领域或相近领域的专家评阅。答辩委员会应由 3~5 位与本领域相关的专家组成。

## 十、学位授予

研究生学习期满，完成培养方案规定的学分，成绩合格，通过学位论文答辩，准予毕业，经学位授予单位学位评定委员会审核，授予工程硕士专业学位，同时获得硕士研究生毕业证书。