

# 085209 集成电路工程硕士培养方案

## 一、学位类别、代码

学位类别：集成电路工程

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，包括集成电路工艺开发；集成电路器件设计和制备；集成电路芯片设计、封装、测试；集成电路的静电保护（ESD）以及集成电路营销与企业管理等。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 33 人，其中教授 11 人，具有博士学位的教师 15 人，留学回国人员 10 人，其中包括国家千人计划、长江学者 1 人，河南省学术带头人 1 人，河南省高校科技创新人才 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”、“河南省电磁检测工程技术研究中心”和“河南省电子材料与系统国际联合实验室”三个省级研究机构“集成电路与智能光电系统工程研究中心”等高水平研究中心。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 11 人、校外导师 10 余人，与中科院微电子研究所、电子科技大学、北京交通大学等单位具有良好的合作关系，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。获得科技部重大项目一项，国家自然科学基金 11 项，发表 SCI 论文百余篇，授权发明专利十余项。

## 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. 集成电路设计与 ESD 技术

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、集成电路静电防护（ESD）等技术，基于集成电路器件级、电路级、系统级进行开发设计，以及集成电路的静电防护设计，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

本学科主要研究方向为宽禁带半导体材料、器件与系统等，包括发光器件、探测器件、能量收集器件、高频器件和功率器件等，致力于环保、节能的高效器件和应用系统开发。

## 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、机器人与智能感知、射频识别技术与应用、生物医学电子信息、工业检测等应用系统的研究和开发。

## 4 微流控芯片与微米纳传感器系统

本学科方向基于微纳米加工技术以及微机械系统技术（MEMS），构建微流控芯片与微纳米传感器，并配备外围电子或光学系统进行信号处理，形成完整的传感系统。主要研究方向包括（1）基于细胞、蛋白质、DNA 等的快速高通量生物医学检测系统。（2）基于柔性电子器件的可穿戴医疗设备。（3）基于 MEMS 的能量采集系统。

## 五、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。

## 六、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。

## 七、学分要求

课程学习和专业实践实行学分制。集成电路工程专业学位研究生学分分为课程学分、实践学分和论文学分三部分，总学分不少于 48 学分。课程部分不少于 26 学分，其中“行业发展前沿讲座”1 学分。专业实践 6 学分。论文研究部分 16 学分(开题报告3学分，预答辩3学分，学位论文10学分)。

研究生必须根据培养计划通过课程考试或考查。学位课程考试成绩大于或等于 75 分(百分制)方可取得学分，其他课程大于等于 60 分(百分制)可取得学分。

## 八、课程设置

课程设置见附表。

郑州大学集成电路工程硕士研究生课程设置表

课程模块	课程类型	课程代码	课程名称（中、英文）	学时	学分	开课学期	备注
基础 教育 平台	基础 知识 模块	公共必修课	995100202 中国特色社会主义理论与实践研究（学位课）	32	2	1	
		公共必修课	995301002 工程伦理 Engineering Ethics	16	1	1	
		专业基础课	365507902 专业英语（学位课） Specialty English	32	2	1	
		公共基础课	995300302 数理统计与随机过程 （学位课） Stochastic Process and its Applications	32	2	1	
	综合 素养 模块	公共选修课		人文素养课程	16	1	1
专业 教育 平台	专业 课程 模块	专业基础课	365508102 半导体物理与器件（全英文） （学位课） Semiconductor physics and device physics	32	2	1	
			365508602 模拟 CMOS 集成电路设计 Analog CMOS integrated circuit design	32	2	1	
			365508502 大规模数字集成电路设计 （学位课） VLSI digital integrated circuit design	32	2	1	
			365508302 嵌入式系统设计与实践 Design and practice of embedded system	32	2	1	
			365651702 FPGA 原理及应用 FPGA principle and application	32	2	2	
			365508202 微电子材料与工艺（学位课） Microelectronic material and process	32	2	1	
			365508502 光电子技术 Optoelectronic Technology	32	2	1	
			专业选修课	365614101 电磁场数值解法 Numerical solution of electromagnetic field	16	1	2
	365600601 无线传感器网络基础	16		1	1		

				Wireless sensor network technology				
		365613501		电磁兼容理论与设计 The EMC theory and design	16	1	2	
		365613601		微机电系统 (MEMS) 原理 与设计 MEMS principal and design	16	1	2	
		365613701		物联网技术及应用 The Internet of things technology	16	1	2	
		365608201		数字图像处理 Digital video image process	16	1	2	
		365613901		光传感技术 Light sensing technology	16	1	2	
		365614001		有限元仿真 COMSOL Finite element simulation COMSOL	16	1	2	
	行业 校企 联合 课程	专业必修课	365681201	电子与通信工程前沿技术 系列讲座 Seminar series: Electronic and communication engineering	16	1	2	
		专业选修课						
	补修 模块	专业选修课						
		专业选修课						
实践技能 模块	专业实践 模块			专业实践	-	6	-	
学位论文	培养过程			开题报告		3		
	培养过程			预答辩		3		
	培养过程			学位论文		10		

## 九、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。。

## 十、科研要求

发表学术论文等科研成果，应与学位论文内容密切相关，并在攻读学位期间取得。满足下列任意一项即可视为达到基本要求。

1. 研究生在学期间应以第一作者身份(或导师为第一作者、本人为第二作者)在所属学科及相关学科领域内 SCI、EI 收录的期刊上发表 1 篇学术论文，或在北大中文核心期刊上发表 1 篇学术论文，或在国际学术会议上收录 EI、ISTP(CPCI) 学术论文 1 篇；

2. 研究生申请国内外发明专利 1 项（获得授权或进入实审阶段，排名前 3 名，署名郑州大学）

3. 组队参加研究生学术、技能竞赛活动并获奖，竞赛包括：“中国研究生电子设计大赛”、“全国研究生创新实践系列大赛”“全国研究生数学建模竞赛”、“全国研究生移动终端应用设计创新大赛”“中国软件杯大学生软件设计大赛”。

4. 研究生参与制定政策法规、发展规划、法律条款，或撰写研究报告、提供决策咨询服务并通过相关行业评审或验收，获得县区级以上党政部门采纳或县区级以上党政领导批示（排名前三）；或编写国际、国家及行业、企业标准一项。编写国际、国家标准（前 5 名）或编写行业、企业标准（前 3 名）。

5. 学校与大型科研院所签订协议时明确提出研究生发表学术论文要求的，以协议为准。

## 十一、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。