

中山大学
集成电路科学与工程（140100）学术学位
连贯培养博士研究生培养方案
（从2024年级开始执行）

一、学科介绍

集成电路科学与工程一级学科重点研究领域包括集成微纳电子、设计自动化与计算系统、集成电路设计、集成微纳系统等。本学科紧扣集成电路产业链关键技术任务，致力于解决器件、设计、制造以及系统集成等方向的核心科学及工程问题；结合集成电路科学前沿和产业重大需求，推动学科基础研究、先导研究和应用研究的有机衔接，注重关键技术和共性技术的突破与应用。本学科点面向国家重大战略及经济发展需求，致力于培养集成电路交叉复合型创新人才、工程实践型人才以及领军型人才，支撑和推动集成电路知识创新与产业发展。本学科拥有一支以国家千人计划专家为核心的具有丰富教学和科研经验的集成电路师资队伍，拥有相对完整的集成电路课程体系基础，形成了面向国家重大战略及经济发展需求的、特色鲜明的教学科研体系。

二、培养目标

本专业以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的教育方针，以立德树人为根本，以理想信念教育为核心，培养德智体美劳全面发展，具有社会责任感和创新精神的高层次人才。本专业紧密结合我国社会经济和科技发展对集成电路科学与工程技术的需求，面向学科前沿，培养扎实掌握专业基础理论知识和专业技能，深入了解领域前沿动态，具有良好的品德和科学修养，具有社会责任感和创新精神的集成电路科学与工程高层次专门人才。学生具备开展前沿基础研究或技术研发能力，具有严谨求实的科研作风，能在集成电路科学与工程或相关学科领域做出

创造性成果，能用一种外语熟练地阅读专业书刊，并成长为大学科研机构的科研和教学骨干、企事业单位的高端科技或管理人才。

三、学制与学习年限

硕博连读生：由硕士研究生直接转读博士研究生，学制五年，其中硕士阶段两年，博士阶段三年。

直博生：由本科生直接攻读博士研究生，学制五年。

因特殊原因不能按期完成学业者，须按学籍管理的有关规定提出申请，经导师及学院同意，研究生院批准，可适当延长学习年限，每次申请延长年限不超过1年；最长学习年限为在学制的基础上延长3年。

四、研究方向

本学科主要研究方向为集成电路设计及自动化、集成电路工艺与微系统集成、集成电路封装测试及产业应用、人工智能等。

五、培养方式

本学位点按照全日制培养，执行中山大学全日制博士研究生培养相关管理规定。连贯培养博士生的指导方式采取导师负责制，学生培养计划由导师负责，指导小组辅助指导的方式进行。要求学生按规定完成课程修读，参加学术交流和社会实践活动，在导师和指导小组的指导下完成博士学位论文。

六、课程设置与学分要求

本专业连贯培养博士研究生（硕博连读、直博生）在学位论文答辩之前修读总学分不少于 40 学分，其中必修课不少于 25 学分（公共必修课 5 学分，硕士专业必修课 10 学分，博士专业必修课 10 学分）。

课程设置如下表：

课程属性	课程类别	课程代码	课程名称/英文名称	学时	学分	课程负责人	备注
必修课	公共必修课	MAR5001	新时代中国特色社会主义思想理论与实践 Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	36	2	马克思主义学院	必修

		MAR5002	自然辩证法概论 Dialectics of Nature	18	1	马克思主义学院	必修 (二选一)
		MAR5003	马克思主义与社会科学方法论 Marxism and The Methodology of Social Science	18	1	马克思主义学院	
		FL5015 IS5015	第一外国语(英语) First Foreign Language(English)	36	2	外国语学院	必修
	专业基础课 (硕士)	IC7213 MST5201 EIT5218 ECE5702	学术规范与论文写作 Academic Standards and Scientific Writing	36	2	王美琪 杨志强 别亚青	电通学院和集成电路学院共享课程
	专业方向课 (硕士)至少修6学分	IC5213 EIT5708	集成电路设计方法学 Methodology of Integrated Circuit Design	54	3	陈弟虎/ 栗涛、 李显博	模块1:集成电路设计及其自动化
		IC5207	Verilog高级数字系统设计与实践 Advanced Verilog Design and Practice	54	3	宋苏文	
		EIT5212 MST5713	微处理器体系架构与设计 Architecture and Design of Microprocessors	54	3	栗涛 虞志益	
		MST5701	数字集成电路设计与实践 Digital Integrated Circuit Design and Practice	54	3	王明羽	
		MST6902	模拟集成电路设计与实践 Design and Practice of Analog Integrated Circuit	54	3	亓庚滨	
		ECE5204	现代数字信号处理 Advanced Digital Signal Processing	54	3	邓振森	
		ECE5707	现代通信原理 Principle of Modern Communication	54	3	唐燕群	模块2:集成电路工艺与微系统集成
		IC5706	微机电系统与封装多物理场仿真 MEMS and multi-physics simulation for packaging	54	3	徐建明/ 彭勃	
		IC5701	光电材料与器件 Optoelectronic Material and Device	54	3	张曰理	
		MST5202	微纳电子器件与集成技术 Micro-Nanoelectronic Devices and Fabrication Technology	54	3	朱璐	
		MST6207	微电子制造工艺 Microelectronic Manufacturing Process	54	3	徐政基	
	专业方向课 (博士)至少修读3学分	IC7701	智能机器人导论 Introduction of intelligent robots	36	2	王中风 毛文东	/
		IC5707	高级模拟集成电路设计 Advanced Analog Integrated Circuit Design	36	2	段权珍	
		IC7702	集成电路器件可靠性前沿 Frontiers for Integrated Circuit Devices Reliability	54	3	方文啸 李莎莎	
		EIT7201 MST7201	现代半导体器件及物理 Modern Semiconductor Physics and Devices	54	3	刘飞 柯晴青	
		EIT7206 MST7202	算法与硬件设计 Algorithms and Hardware Designs	54	3	黄以华 赵毓斌	

		ECE7731	人工智能理论 Artificial Intelligence Theory	54	3	胡俊	
	专业公共课	IC5001 MST5209 EIT5273 ECE5002	学术交流与讲座 Seminars	36	2	主持人或 导师	必修
		IC7001 MST7701 EIT7716 ECE7004	集成电路科学与工程前沿 Research Frontier of Integrated Circuit Science and Engineering	72	4	各导师	必修
		IC7002 MST7703 EIT7902 ECE7002	创新创业教育 Innovation and Entrepreneurship Education	54	3	各导师	必修
选修课	模块 1: 集 成电 路 设 计 及 其 自 动 化	IC5202	算法基础与EDA工作原理 Algorithm basis and EDA working principle	54	3	冯浪	/
		IC5210	混合信号集成电路 Mixed-signal IC	36	2	幸新鹏	
		IC6703	深度生成模型 Deep Generative Models	54	3	廖思宇	
		IC5704	处理器架构及高层级设计 Processor Architecture and High-Level Design	54	3	林哲	
		EIT5264	数字集成电路前端设计与高层次综合 Front-end Design of Digital Integrated Circuits and High-level Synthesis	54	3	王自鑫	
		EIT5234	数字集成电路后端流程 Back-end Design of Digital Integrated Circuit	36	2	栗涛	
		EIT5265	射频系统分析与设计 Analysis and Design of RF system	54	3	孟祥雨	
		EIT5266	高级模拟集成电路设计 Advanced Analog Integrated Circuits Design	54	3	郭建平	
		EIT5703	现代显示科学与技术 Modern Display Science and Technology	54	3	秦宗	
		EIT5268	人工智能与模式识别 Artificial Intelligence and pattern recognition	54	3	胡海峰	
		EIT5215	现代光学原理 Principles of Modern Optics	54	3	秦宗 郑泽波	
		ECE5705	高级 CMOS 模拟集成电路设计 Advanced CMOS Analog IC Design	36	2	刘京京 邓天伟	
		ECE7705	现代电磁理论 Modern Electromagnetic Theory	54	3	魏玺章	
		ECE5221	无线通信原理与应用 Principles and Applications of Radio Communication	54	3	黄晓霞	
		ECE5207	人工智能理论 Artificial Intelligence Theory	54	3	胡俊	
		ECE6702	计算机视觉 Computer Vision	54	3	王亮	

		MST5712	低功耗集成电路设计 Low Power Integrated Circuit Design	54	3	王明羽	
		MST5226	EDA核心算法 Core Algorithm of EDA	54	3	陈汪勇	
		MST6213	射频集成电路 Radio Frequency Integrated Circuit	54	3	李云初	
		MST5705	通信与物联网芯片 Communication and IoT chips	54	3	胡建国	
		MST5707	先进存储器 Advanced memory	36	2	赵毓斌	
		MST5709	数模及模数转换器 Digital-to-analog and Analog-to-digital Converters	36	2	李云初	
		MST5703	无线通信原理与应用 Principles and Applications of Radio Communication	54	3	赵毓斌	
		MST5702	机器人感知与控制 Robot Perception and Control	36	2	冀晓斌	
		MST5714	人工智能芯片 Artificial Intelligence Chip	36	2	肖山林	
	模块 2: 集 成电 路工 艺与 微系 统集 成	IC5702	集成制造与微纳连接原理 Integrated Manufacturing and Micro Nano Joining Principles	54	3	牟运	
		IC7703	半导体微纳制造技术 Semiconductor Micro/Nano Manufacturing Technology	54	3	王华春	
		IC6702	先进微纳电子器件 Advanced Micro Nano Electronic Devices	54	3	李莎莎	
		MST5211	微纳光电子器件 Micro/nano Optoelectronic Electronics Devices	54	3	杨志强	
		MST5710	半导体传感器 Semiconductor Sensors	36	2	许适溥	
		MST5706	半导体封装技术 Packaging Techniques	36	2	肖明	
	专业公 共课	IC7003	教学实践 Teaching practice	54	3	各导师	

备注：集成电路学院研究生还可选修《低功耗数字集成电路设计》（英文名称Low power digital integrated circuit design，课程代码为IC422）及《MEMS微系统集成技术》（英文名称MEMS Microsystem Integration Technology，课程代码为IC418）。所修学分可计入专业选修课学分，具体按学校和学院要求执行。

七、培养环节与要求

按中山大学《学位与研究生教育工作手册》、《中山大学研究生培养方案的规定》和《中山大学博士研究生培养规定》等有关规定，本专业连贯培养博士研究生依照下表所列环节和要求开展培养。

时间表	培养内容	考核方式	负责人
第1学期	个人培养计划制定	系统录入审核	导师
第1-2学期	直博考察期	对研究生的素质、能力进行全面考察	导师
第1-4学期	专业课程学习	考试或考查 (提交课程报告)	各任课教师
第1-9学期	实践活动(学术交流和学术报告)	提交实践报告	导师
第5学期	开题报告	公开答辩	指导小组
第6学期	中期考核	公开答辩,提交考核报告 (开题报告与中期考核 工作时间间隔需不少于6 个月,不得合并进行。)	考核工作领导小组
第10学期	论文工作检查	提交论文初稿及成果清单	学科审核小组
第10学期	预答辩	进行预答辩	指导小组
第10学期	论文评审	外送评审	论文评审专家
第10学期	答辩	现场答辩	答辩委员会

八、学位论文

按中山大学《学位与研究生教育工作手册》、《中山大学研究生培养方案的规定》和《中山大学博士研究生培养规定》等有关规定，本专业连贯培养博士生在学期间以开展学位论文的科研工作为主，用于科学研究和撰写学位论文的时间不少于整个学习年限的三分之二。学位论文的选题及研究方案应在认真做好文献综述的基础上确定。学位论文的选题应体现学科领域的前沿性、先进性和创新性，

研究内容必须具有较强的科学意义或应用价值。把学位论文工作与国民经济建设或国家需求紧密结合起来。学位论文必须能充分体现研究生科研能力、基础理论水平及专业知识掌握程度。

九、论文答辩与学位授予

按中山大学《学位与研究生教育工作手册》、《中山大学研究生培养方案的规定》、《中山大学博士研究生培养规定》和《中山大学集成电路学院研究生申请学位学术成果标准》、《中山大学电子与信息工程学院研究生申请学位学术成果标准》、《中山大学电子与通信工程学院研究生申请学位学术成果标准》、《中山大学微电子科学与技术学院研究生申请学位学术成果标准》等有关规定执行。

十、必读和选读书目

序号	著作或期刊名	作者	出版社	必读	考核方式	年份
1	半导体物理与器件—基本原理 (Semiconductor Physics and Devices : Basic Principles)	Donald A. Neamen, McGraw-Hill Companies, Inc	清华大学出版社	必读	结合课程	2003
2	微电子制造科学原理与工程技术(第三版)	[美] Stephen A. Campbell	电子工业出版社	必读	结合课程	2011
3	Semiconductor Devices: Physics and Technology	Simon Sze	Wiley	必读	结合课程	2012
4	Vacuum Microelectronics	Wei Zhu	John Wiley & Sons	选读	结合课程	2001
5	集成光电子学	唐天同, 王兆宏, 陈时	西安交通大学出版社	选读	结合课程	2005
6	天线理论与设计 (第三版)	Warren L. Stutzman	John Wiley	必读	结合课程	2013
7	高速数字系统的信号完整性和辐射发射	S. Caniggia 等	John Wiley	必读	结合课程	2008
8	超大规模集成电路设计方法学导论	杨之廉 申明 编著	清华大学出版社第二版	必读	结合课程	1999
9	Digital Integrated Circuit Design From VLSI Architectures to CMOS Fabrication	Hubert Kaeslin	Cambridge University Press	必读	结合课程	2008

10	射频微电子（第二版）	B. Razavi	电子工业出版社	选读	结合课程	2012
11	CMOS 超大规模集成电路设计（第四版）	Neil H.E. Weste 等	电子工业出版社	选读	结合课程	2012
12	数字集成电路设计：从 VLSI 体系结构到 CMOS 制造	H. Kaeslin	人民邮电出版社	选读	结合课程	2011
13	数字集成电路设计：从 VLSI 体系结构到 CMOS 制造	H. Kaeslin	人民邮电出版社	选读	结合课程	2011
14	Rapid Sistem Prototyping with FPGAs Accelerating the Design Process	R.C.Cofer,Benjamin F.Harding	Newnes	选读	结合课程	2005
15	High-Level Synthesis From Algorithm to Digital Circuit	Philippe Coussy, Adam Morawiec	Springer Netherlands	选读	结合课程	2010
16	Low-Power High-Level Synthesis for Nanoscale CMOS Circuits	P Patra, E Kougianos, N Ranganathan	Springer US	选读	结合课程	2011
17	High-Level Synthesis Blue Book	M Fingeroff	Xlibris Corporation	选读	结合课程	2010
18	High Level Synthesis: Introduction to Chip and System Design	Daniel D. Gajski, Nikil D. Dutt	Springer	选读	结合课程	2012
19	基于运算放大器的模拟集成电路设计（英文版·第 4 版）	S. Franco	机械工业出版社	选读	结合课程	2015
20	模拟集成电路的分析与设计（翻译版）（第 4 版）	Paul R.Gray	高等教育出版社	选读	读书报告	2005
21	模拟 CMOS 集成电路设计（英文版）	Behzad Razavi	机械工业出版社	选读	结合课程	2013
22	CMOS 集成电路设计手册（第 3 版·模拟电路篇）	Jacob R. Baker	人民邮电出版社	选读	结合课程	2014
23	模拟集成电路设计精粹	W. M. C. Sansen	清华大学出版社	选读	结合课程	2008
24	专业期刊	IEEE、IET 等	选读	选读	结合课程或文献调研报告	/