

中国科学院大学集成电路科学与工程一级学科研究生培养方案

第一部分 一级学科简介

一、 我校集成电路科学与工程学科历史、现状及学科特色

“集成电路科学与工程”一级学科于2020年12月30日批准设置，属于“交叉学科”门类。该学科是研究集成电路器件、工艺、设计、制造、封装、测试、装备和材料等相关环节所蕴含的科学与工程问题，培养集成电路高水平科学研究人才、工程技术创新领军人才、骨干工程技术人才，支撑我国集成电路技术与产业发展的交叉型学科。学科支撑的集成电路产业是国民经济和社会发展的战略性、基础性和先导性产业，创新驱动是集成电路产业发展的主要特征。

中国科学院在集成电路研究与教育方面拥有悠久的历史 and 积累，是我国半导体与集成电路事业的开创者与开拓者。上世纪50年代初，中国科学院黄昆、王守武、林兰英等老一辈科学家就开始在半导体器件领域展开研究，中国的第一只锗晶体管、第一台集成电路计算机，第一条完全自主的中、大规模集成电路生产线，均为中国科学院各研究所承担研制，为中国科学院大学集成电路科学与工程学科建设奠定了坚实的基础。面向国家战略需求，学校加快集成电路人才培养，于2013年正式成立微电子学院，负责微电子学科建设工作。2015年6月，学校微电子学院被批复为国家首批支持建设的示范性微电子学院。2021年，中国科学院大学成为国家首批“集成电路科学与工程”一级学科博士学位授权点的单位。2022年，为进一步服务新时期国家战略需求及学科建设发展需要，学校微电子学院更名为“集成电路学院”。

在“科教融合、育人为本、协同创新、服务国家”的办学方针指导下，学校依托微电子研究所、半导体研究所、上海微系统与信息技术研究所、光电技术研究所等开展集成电路科学与工程学科的科教协同育人，凝聚了一批以两院院士，国家级高层次人才计划入选者、“国家杰出青年科学基金”获得者，“国家优秀青年科学基金”获得者、中国科学院引才计划入选者等为引领的优秀师资队伍，建立了以优秀科学家为核心的高质量课程体系，构建了科研与教学深度融合、多学科交叉、产学研用一体的综合培养平台，形成了相对完整的教学科研支撑体系和人才培养环境条件。近年来，本学科各培养单位通过承担集成电路领域国家重大科技专项、国家重点研发计划、国家自然科学基金重点项目、中国科学院战略性先导科技专项等任务，以任务促学科，学科带任务的发展模式，在微纳电子与光电子、集成电路设计技术及应用、集成电路设计方法学及自动化、微机电系统（MEMS）、集成电路制造技术、集成电路封测及可靠性研究、集成电路专用设备和集成电路专用材料等方向上均取得了重要成果，为国家集成电路领域的技术进步与产业发展做出了重要贡献。

二、 本学科的研究对象、理论基础和研究方法

1. 研究对象

本学科研究对象特指集成电路(Integrated Circuit, IC),它是指通过一系列特定的加工工艺,将晶体管、二极管等有源器件和电阻器、电容器等无源元件,按照一定的电路互连,集成在半导体晶片上,封装在一个外壳内,执行特定功能的电路或系统。本一级学科的具体研究方向包括“集成电路科学”与“集成电路工程”两个方面。

集成电路科学:从半导体物理、电路、计算机、软件、化学、机械、数学及控制等基础理论出发,以感知、信息获取、处理、存储、传输和应用为核心,在对集成电路理论及其发展规律总结的基础上产生知识体系,揭示集成电路发展的客观规律并提供集成电路学科理论、专业理论和应用理论。

集成电路工程:面向国防安全、社会发展、经济建设的小型化、绿色节能化、信息化、高可靠和智能化要求,聚焦集成电路设计、制造、封装、测试及相关材料等,研究集成电路开发、制造和应用的先进技术与系统工程。

2. 理论基础

本一级学科的理论基础包括数学、物理、化学、材料、机械、电子、信息、控制、系统、优化和工程等基础理论,也包括纳米半导体器件、集成电路工艺、超大规模集成电路设计方法学、电子设计自动化、集成电路可靠性、复杂芯片系统优化和微组装测试等集成电路特有的理论。本一级学科从这些特有理论出发,与理论物理、量子力学、计算机、软件工程、电路与系统、电磁场、通信工程、网络、自动控制、人工智能及信息安全等交叉融合,创新先进方法和技术手段,解决集成电路设计、制造、封装和应用中的科学和工程问题,促进集成电路科学与技术的持续发展。

国家战略、产业发展、技术进步和学科建设的现实需求要求本一级学科必须建立一个开放、系统、交叉、融合和复合型的理论体系,并在发中不断提升、完善和发展。

3. 研究方法

本一级学科面向集成电路与众多临近学科深度交叉融合的现状,结合后摩尔时代集成电路发展的特点,针对集成度不断提升、制造工艺进入纳米级微观尺度所引发的一系列科学和工程问题,集成电路研究方法体系也在不断丰富提升,包括量子理论、信息论、系统论、控制论、复杂性理论和最优化理论等系统理论及过程管理、质量控制、成本优化、进程调度与最优控制等工程方法都是集成电路科学与工程研究方法的基础。基于这些基础理论和方法,本一级学科的研究方法包括:面向半导体新材料探索的计算材料学理论与方法,面向新型器件结构研究的纳米尺度半导体器件结构设计、分析与建模理论与方法,面向百亿晶体管量级规模的集成电路设计方法学和设计自动化理论与方法,纳米级集成电路制造整套工艺,基于三维集成技术的系统集成方法等。

三、 相关学科

“集成电路科学与工程”一级学科属于“交叉学科”门类,和本学科密切相关的其他一级学科包括:

1. 电子信息领域中的电子科学与技术、信息与通信工程、控制科学与工程、计算机科学与技术、光学工程、软件工程、网络空间安全等学科；
2. 基础支撑性的数学、物理学、化学、材料科学与工程、机械工程等。

以上一级学科和“集成电路科学与工程”一级学科联系密切，相互支撑，互相促进。

第二部分 硕士研究生培养方案

一、 培养目标

培养硕士研究生成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。本学科硕士学位获得者应是本学科领域从事科学研究和工程技术开发的专门人才，未来成为高水平的骨干科研和工程技术人员。要求如下：

1. 掌握马克思主义基本理论、树立科学的世界观，坚持党的基本路线，热爱祖国；遵纪守法，品行端正；诚实守信，学风严谨，团结协作，具有良好的科研道德和敬业精神。
2. 硕士研究生应掌握本学科领域坚实的基础理论和系统的专门知识，具备从事本学科及相关交叉学科领域科学研究工作或独立担负专门技术工作的能力。
3. 硕士研究生能够熟练掌握一门外国语（一般为英语），能够熟练阅读本领域有关文献资料，并具有一定的写作能力和国际学术交流能力。
4. 具有健康的体质与良好的心理素质。

二、 学科专业及研究方向

本一级学科下设三个二级学科：集成纳电子科学、集成电路设计与设计自动化、集成电路制造工程。这三个二级学科围绕着集成电路制造与设计构筑知识体系，其中“集成纳电子科学”是基础，与“集成电路设计与设计自动化”及“集成电路制造工程”共同构成学科的知识体系。三个二级学科的研究方向和内容主要包括：

1. 集成纳电子科学

集成纳电子科学是研究和论证集成电路基本理论的学科，研究内容包括半导体器件理论、集成电路理论、器件与电路模型与模拟、低功耗纳米新结构器件、量子器件、仿生器件、新原理信息器件、集成电路新材料探索、密集集成系统中器件互连结构和工作机理以及电、热、磁、力、光、声等物理效应的客观规律及相关的功耗密度、信号完整性理论等。

2. 集成电路设计与设计自动化

集成电路设计与设计自动化是研究集成电路体系架构、集成电路设计技术、集成电路设计方法学和设计自动化技术的学科。研究内容包括新型集成电路架构、集成电路设计技术、软硬件协同设计技术、SoC设计技术、IP核设计与组装技术、集成电路综合技术、验证技术、可测性设计技术、后端设计技术、以及设计自动化技术等。

3. 集成电路制造工程

集成电路制造工程是研究集成电路制造/封装工艺原理、集成电路材料、制造/封装工艺

技术和微纳系统集成技术的学科，研究内容包括硅和化合物半导体材料、先进制造工艺原理、制造工艺和材料、工艺集成技术、MEMS 技术、SiP、MCO、三维集成、新型封装材料与工艺等。

三、 培养方式及学习年限

硕士生培养采取“两段式”的培养模式，包括课程学习和科研实践两个阶段。课程学习阶段是指基础理论和专门知识的学习，硕士生一般应在第一学年完成列入培养方案的学位课和非学位课的学习并取得学分。科研实践阶段是指硕士生依托导师的科研项目以及科研条件、科研设施进行科研实践和开展学位论文工作，重点培养独立从事科学研究工作的能力。

硕士研究生培养过程实行学分制管理。研究生获得学位所需学分，由课程学习学分和必修环节学分两部分组成。硕士学位研究生培养实行导师或导师小组负责制。导师组可根据学生的论文研究方向，采取团队培养、个别指导、师生讨论等多种形式指导研究生。入学后六个月内，硕士生应在指导教师指导下制订个人培养计划并在执行中逐步完善，培养计划应包含培养目标、研究方向、课程科目和学分、学位论文选题的可能范围、预期目标及时间安排等。本学科硕士研究生的基本学制为 3 年，最长修读年限（含休学）不得超过 4 年。

四、 课程体系与学分要求

本学科硕士研究生课程体系包括学位课和非学位课，学位课是为达到培养目标要求，保证研究生培养质量而必须学习的课程，分为公共学位课和专业学位课两类。其中，公共学位课包括政治理论课程、学术道德与学术写作规范课程和外国语课程；专业学位课包括学科核心课、专业核心课、专业课和研讨课。非学位课是为拓宽研究生知识面、完善知识结构或加深某方面知识而开设的课程，包括公共选修课和专业选修课（从学科核心课、专业核心课、专业课、研讨课、实验课、实践课、科学前沿讲座中选修）。

硕士研究生申请硕士学位前，须完成不少于 30 学分的课程学习，其中学位课学分不低于 19 学分，即：公共学位课 7 学分，包括政治理论课程、学术道德与学术写作规范课程和外国语课程；专业学位课不低于 12 学分，公共选修课不低于 2 学分，专业选修课无最低学分要求。

本学科研究生专业课程设置一览表见附录，各培养单位可根据实际情况选用。

表 1 硕士生课程体系

课程类别	课程名称	学分	备注
公共学位课	新时代中国特色社会主义思想理论与实践	2	公共学位课 7 学分
	学术道德与学术写作规范	1	
	自然辩证法概论	1	
	硕士学位英语（英语 A）	3	
专业学位课	核心课	≥ 12	培养单位可指

	专业课		定具体学分要求
	研讨课		
专业选修课	核心课	无最低学分要求	
	专业课		
	研讨课		
	实验/实践课		
	科学前沿讲座		
公共选修课	培养单位自定	≥ 2	

注：具体课程参考中国科学院大学每学期课程开设表，相关课程体系遵照学校课程设置方案执行。

五、 必修环节及要求

硕士研究生培养的必修环节包括开题报告、中期考核、学术报告及社会实践，必修环节的总学分为6学分。

1. 开题报告（2学分）

硕士研究生在广泛调查研究、阅读文献资料、搞清楚主攻方向上的前沿成果和发展动态的基础上，在征求导师（组）意见后，提出学位论文选题。研究生应在规定的时间内，撰写《中国科学院大学研究生学位论文开题报告》和《中国科学院大学研究生学位论文开题报告登记表》，开题报告包括选题的背景意义、国内外研究动态及发展趋势、主要研究内容、拟采取的技术路线及研究方法、预期成果、论文工作时间安排等方面。经导师同意后，方可进行开题报告。

硕士研究生原则上应在入学后第三学期结束前完成学位论文开题报告。除有保密要求外，开题报告一般应按程序公开举行。对于未按时开题的研究生，培养单位要主动跟进、分析原因，督促导师指导研究生进行开题报告。硕士生开题报告距离学位论文答辩时间一般不少于一年。

硕士研究生开题报告考核小组应由至少3位同行专家组成，应为具有高级职称的专家或具有硕士生导师资格的教师。学位论文开题报告考核第一次未通过者，在培养单位规定的时间内可申请第二次开题报告考核。第二次开题报告考核仍未通过者，按培养单位相关规定予以分流。

2. 中期考核（2学分）

中期考核主要考核研究生在培养期间论文工作进展情况、取得的阶段性成果、存在的主要问题、拟解决的途径、下一步工作计划及论文预计完成时间等。研究生需撰写《中国科学院大学研究生学位论文中期报告》和《中国科学院大学研究生学位论文中期考核登记表》，经导师审核同意后，方可进行中期考核。

硕士研究生的中期考核时间距离开题报告的时间间隔不少于半年，距离学位论文答辩的时间一般不得少于半年。除有保密要求外，中期考核一般应按程序公开举行。

硕士研究生中期考核小组应由至少 3 位同行专家组成,应为具有高级职称的专家或具有硕士生导师资格的教师。学位论文中期考核第一次未通过者,在培养单位规定的时间内可申请第二次中期考核。第二次中期考核仍未通过者,按培养单位相关规定予以分流。

3. 学术报告及社会实践(2 学分)

为了促使研究生能主动关心和了解国内外本学科前沿的发展动向,开阔视野,启发创造力。硕士研究生在学期间应参加一定数量的学术报告和社会实践活动,具体要求由培养单位确定。

硕士研究生参加学术报告和社会实践的情况应及时录入研究生培养系统,申请答辩前由导师审核确认后提交培养单位研究生部备案。

六、 科研能力与水平及学位论文的基本要求

见本学科硕士学位授予标准

第三部分 博士研究生培养方案

一、 培养目标

培养博士研究生成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。本学科的博士学位获得者应是本学科领域的高层次科学研究和工程技术开发人才,未来成为本领域科学研究和工程技术开发领军人物。要求如下:

1. 掌握马克思主义基本理论、树立科学的世界观,坚持党的基本路线,热爱祖国;遵纪守法,品行端正;诚实守信,学风严谨,团结协作,具有良好的科研道德和敬业精神。

2. 博士研究生应掌握本学科领域坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识,具备独立从事学术研究工作的能力,在集成电路科学与工程领域做出创新性的研究成果。

3. 博士研究生能够熟练掌握至少一门外国语(一般为英语),能熟练阅读本专业外文资料,并具有较强的科研论文写作能力和国际学术交流能力。

具有健康的体质与良好的心理素质。

二、 学科专业及研究方向

本一级学科下设三个二级学科:集成纳电子科学、集成电路设计与设计自动化、集成电路制造工程。这三个二级学科围绕着集成电路制造与设计构筑知识体系,其中“集成纳电子科学”是基础,与“集成电路设计与设计自动化”及“集成电路制造工程”共同构成学科的知识体系。三个二级学科的研究方向和内容主要包括:

1. 集成纳电子科学

集成纳电子科学是研究和论证集成电路基本理论的学科,研究内容包括半导体器件理论、集成电路理论、器件与电路模型与模拟、低功耗纳米新结构器件、量子器件、仿生器件、新原理信息器件、集成电路新材料探索、密集集成系统中器件互连结构和工作机理以及电、

热、磁、力、光、声等物理效应的客观规律及相关的功耗密度、信号完整性理论等。

2. 集成电路设计与设计自动化

集成电路设计与设计自动化是研究集成电路体系架构、集成电路设计技术、集成电路设计方法学和设计自动化技术的学科。研究内容包括新型集成电路架构、集成电路设计技术、软硬件协同设计技术、SoC 设计技术、IP 核设计与组装技术、集成电路综合技术、验证技术、可测性设计技术、后端设计技术、以及设计自动化技术等。

3. 集成电路制造工程

集成电路制造工程是研究集成电路制造/封装工艺原理、集成电路材料、制造/封装工艺技术和微纳系统集成技术的学科,研究内容包括硅和化合物半导体材料、先进制造工艺原理、制造工艺和材料、工艺集成技术、MEMS 技术、SiP、MCO、三维集成、新型封装材料与工艺等。

三、 培养方式及学习年限

博士研究生按照招考方式,分为公开招考、硕博连读和直接攻博等三种招收方式。

博士研究生培养过程实行学分制管理。研究生获得学位所需学分,由课程学习学分和必修环节学分两部分组成。

博士学位研究生培养倡导实行导师负责和集体培养相结合的办法。对从事交叉学科研究的博士生,应成立有相关学科导师参加的指导小组,且博士学位论文开题和中期考核小组、以及答辩委员会组成,应聘请相关学科的联合指导教师,同时要求成员相对稳定。

博士研究生的学习实行弹性学制。博士生基本学制一般为 3 年、4 年,最长修读年限(含休学)不得超过 6 年;通过硕博连读方式招收的博士生,包括硕士阶段在内最长修读年限(含休学)不得超过 8 年;通过直接攻博方式招收的博士生,基本学制一般为 5 年、6 年,最长修读年限(含休学)不得超过 8 年。

四、 课程体系与学分要求

本学科硕博连读研究生、直接攻博研究生课程体系包括学位课和非学位课,学位课是为达到培养目标要求,保证研究生培养质量而必须学习的课程,分为公共学位课和专业学位课两类。其中,公共学位课包括政治理论课程、学术道德与学术写作规范课程和外语课程;专业学位课包括学科核心课、专业核心课、专业课和研讨课。非学位课是为拓宽研究生知识面、完善知识结构或加深某方面知识而开设的课程,包括公共选修课和专业选修课(从学科核心课、专业核心课、专业课、研讨课、实验课、实践课、科学前沿讲座中选修)。

硕博连读研究生、直接攻博研究生在申请博士学位前,课程学习总学分不低于 38 学分,其中学位课学分不低于 27 学分,即:公共学位课 11 学分,包括政治理论课程、学术道德与学术写作规范课程和外语类课程;专业学位课不低于 16 学分,公共选修课不低于 2 学分。

表 2 硕博连读生、直接攻博生课程体系

课程类别	课程名称	学分	备注
公共学位课	新时代中国特色社会主义理论与实践	2	公共学位课 11 学分
	学术道德与学术写作规范	1	
	自然辩证法概论	1	
	硕士学位英语（英语 A）	3	
	博士学位英语（英语 B）	2	
	中国马克思主义与当代	2	
专业学位课	核心课	≥ 16	培养单位可 指定具体学 分要求
	专业课		
	研讨课		
专业选修课	核心课	无最低 学分要 求	
	专业课		
	研讨课		
	实验/实践课		
	科学前沿讲座		
公共选修课	培养单位自定	≥ 2	

注：具体课程参考中国科学院大学每学期课程开设表，相关课程体系遵照学校课程设置方案执行。

公开招考博士研究生在申请博士学位前，必须取得课程学习总学分不低于 9 学分，其中包括政治理论课程、学术道德与学术写作规范课程和外国语类课程三门公共学位课 5 学分，专业学位课（包括学科核心课、专业核心课、专业课和研讨课）不少于 2 门且不低于 4 学分。

表 3 公开招考博士生课程体系

课程类别	课程名称	学分	备注
公共学位课	博士学位英语（英语 B）	2	公共学位课 5 学分
	学术道德与学术写作规范	1	
	中国马克思主义与当代	2	
专业学位课	核心课	≥ 4	专业学位课不得 少于 2 门
	专业课		
	研讨课		

注：具体课程参考中国科学院大学每学期课程开设表，相关课程体系遵照学校课程设置方案执行。

五、 需阅读的主要经典著作和专业学术期刊目录

研究生应阅读一定数量的经典著作，应经常广泛阅读本专业学术期刊（国际、国内）。经典著作和学术期刊目录可由各培养单位根据培养需要提出具体要求。

六、 博士资格考试的基本要求

资格考试是博士研究生正式进入学位论文研究阶段前的一次综合考核。博士资格考核重点考察博士研究生是否掌握了坚实和宽广的学科基础和专门知识；是否能综合运用这些知识分析和解决问题；是否具备进行创新性研究工作的能力。

培养单位在博士生参加资格考核前，应对博士生的培养计划执行情况和课程成绩，以及政治思想表现、学习和科研态度进行审核，经审核合格的博士生方可参加资格考试。

资格考试委员会的组成及具体考核办法由各培养单位根据学科特点制定。

七、 必修环节及要求

博士研究生培养的必修环节包括开题报告、中期考核、学术报告及社会实践，必修环节的总学分为6学分。

1. 开题报告（2学分）

博士研究生在广泛调查研究、阅读文献资料、搞清楚主攻方向上的前沿成果和发展动态的基础上，在征求导师（组）意见后，提出学位论文选题。研究生应在规定的时间内，撰写《中国科学院大学研究生学位论文开题报告》和《中国科学院大学研究生学位论文开题报告登记表》，开题报告包括选题的背景意义、国内外研究动态及发展趋势、主要研究内容、拟采取的技术路线及研究方法、预期成果、论文工作时间安排等方面。经导师同意后，方可进行开题报告。

公开招考博士生原则上应在入学后第三学期结束前完成开题报告；硕博连读生原则上应在转博后第三学期结束前完成开题报告；直博生原则上应在入学后第六学期结束前完成开题报告。除有保密要求外，开题报告一般应按程序公开举行。对于未按时开题的研究生，培养单位要主动跟进、分析原因，督促导师指导研究生进行开题报告。博士研究生开题报告距离学位论文答辩时间一般不少于一年半。

博士研究生开题报告考核小组应至少由3位同行专家组成，一般应为具有正高级职称的专家或具有博士研究生导师资格的教师。学位论文开题报告考核第一次未通过者，在培养单位规定的时间内可申请第二次开题报告考核。第二次开题报告考核仍未通过者，按培养单位相关规定予以分流。

2. 中期考核（2学分）

中期考核主要考核研究生在培养期间论文工作进展情况、取得的阶段性成果、存在的主要问题、拟解决的途径、下一步工作计划及论文预计完成时间等。研究生需撰写《中国科学院大学研究生学位论文中期报告》和《中国科学院大学研究生学位论文中期考核登记表》，经导师审核同意后，方可进行中期考核。博士研究生中期考核距离开题报告的时间间隔不少于半年，距离学位论文答辩的时间一般不得少于半年。除保密论文外，中期考核应公开进行。

博士研究生中期考核小组应由至少3位同行专家组成，一般应为具有正高级职称的专家或具有博士研究生导师资格的教师。中期考核成绩分为优秀、良好、合格和不合格四个等级。

学生中期考核成绩为合格及以上者，方可取得必修环节中的 2 学分。学位论文中期考核第一次未通过者，在培养单位规定的时间内可申请第二次中期考核。第二次中期考核仍未通过者，按培养单位相关规定予以分流。

3. 学术报告及社会实践（2 学分）

为了促使研究生能主动关心和了解国内外本学科前沿的发展动态，开阔视野，启发创造力。要求每个博士研究生，在学期间应参加一定数量的学术报告和社会实践活动，具体要求由培养单位确定。

博士研究生参加学术报告和社会实践的情况应及时录入研究生培养系统，申请答辩前由导师审核确认后提交培养单位研究生部备案。

八、 科研能力与水平及学位论文的基本要求

见本学科博士学位授予标准。

附录

集成电路科学与工程学科研究生专业课程设置一览表

课程属性	课程名称	学时	学分
学科 核心课	固体物理	50	2.5
	半导体器件物理学	60	3
	高等模拟集成电路分析与设计	60	3
	超大规模集成电路与系统设计	60	3
	半导体工艺与制造技术	50	2.5
专业课	半导体材料	60	3
	硅基光电子材料与器件	60	3
	新型微纳电子器件	40	2
	生物医学电子电路、器件及系统前沿	40	2
	新型功率电子材料与器件	40	2
	光电子集成芯片的高速电路设计	40	2
	SOI CMOS 技术及其应用	40	2
	MOS 器件 TCAD 仿真及 SPICE 模型	40	2
	数模混合集成电路设计	40	2
	射频集成电路与系统	50	2.5

	可编程逻辑系统设计与 FPGA 技术	50	2.5
	VLSI 测试与可测试性设计	40	2
	微机电系统基础	50	2.5
	微电子工艺与装备技术	50	2.5
研讨课	薄膜晶体管原理及其应用	20	1
	新型存储及其前沿应用	20	1
	忆阻器及类脑计算	20	1
	人工智能芯片设计	20	1
	VLSI 物理设计算法	20	1
	MEMS 传感器：从设计到应用	20	1
	半导体异质集成技术	20	1
	集成电路制造在线检测技术	20	1
	微电子先进封装可靠性设计	20	1
实验课	半导体器件的制备与表征	40	1
	开源芯片敏捷开发与实践	30	1
	集成电路软硬件一体化设计与实践	30	1
	VLSI 高层综合与逻辑综合	30	1
	半导体制造设备与工艺专题实验	30	1

注：具体课程参考每学期中国科学院大学课程开设表，相关课程体系遵照学校课程设置方案执行。