

## 2013年增列硕士专业学位授权点申请表

硕士专业学位类别(工程领域): 工程(集成电路工程)

申报单位名称: 南开大学

国务院学位委员会办公室制表

2013年12月18日填



# 一、申请增列硕士专业学位授权点论证报告

集成电路产业是关系经济建设、社会发展、国家安全的战略性产业，是国际核心力的体现。2000年，国务院印发18号文件（国发[2000]18号）《国务院关于印发鼓励软件产业和集成电路产业发展若干政策的通知》，明确要求高等学校要以振兴我国集成电路产业发展为己任，以高水平人才支撑、支持我国集成电路技术与产业的发展。为了贯彻落实国务院精神，实现我国专利、标准和人才三大科技战略目标，南开大学申请工程硕士集成电路工程领域专业学位授权，加强对集成电路技术产业的人才培养。

## 1.1、人才需求分析与招生计划

### 1、集成电路产业发展的需求

集成电路及其制造技术是信息化社会发展的基础，是国家综合科技实力的重要标志之一。作为现代电子学、计算机、通信、移动互联等产业的基础，集成电路产业一直处于高速发展的趋势，任何一项对科技和社会发展产生重大影响的新技术，都会促进并依靠集成电路技术的发展。集成电路工程的这种开放式发展需求，使得集成电路技术与人类日常生活和社会发展有着密切的联系，因此集成电路工程类研究生的就业范围涉及到了科技发展和社会生活的各个领域。长期以来国内对集成电路领域高级工程技术人才的培养，远远满足不了我国集成电路产业发展的需求。据业界分析，2010年我国集成电路设计人员的数量还不到实际需求的10%。据统计截止到2012年，我国IC设计企业已经超过了600家，其中销售额超过亿元的IC设计企业已有30多家，在我国注册的半导体企业已近3000家，国内具有一定规模的集成电路封装测试企业已超过70家，集成电路芯片制造企业超过50家，拥有各类集成电路芯片生产线超过50条。目前集成电路设计、制造、封装、测试等高级工程技术人才严重不足，因此相关人才的培养已成为当前国内高等教育的迫切任务。

### 2、工程技术人员继续教育的需求

由于集成电路行业的新技术发展很快，集成电路设计与制造从业人员的专业技术水

平需不断提高，即使对于资深从业人员依然具有知识更新的需要，特别是随着第 4 代、第 5 代无线通信技术的发展，物联网技术的发展，射频和太赫兹电路技术的发展，使得具有新知识结构的集成电路中高级人才的供给严重不足。目前的现状是集成电路企业从业人员一般工作时间短，经验不足，有 4 到 6 年的工作经验就是高级工程师了。由于集成电路行业对人才需求的年增长量约为 130%左右，该专业每年的高层次毕业生仅仅能够满足 10-20%，所以企业现有从业人员的知识更新和再教育的需求也在不断增加，这也成为集成电路工程硕士研究生的重要生源。

### 3、信息技术相关产业发展的需求

由于集成电路技术的高速发展，基于集成电路的现代电子系统设计也需要越来越多的集成电路工程人才，电子设备和应用系统提供企业的技术研发、产品推广和售后服务等环节的从业人员也成为集成电路工程研究生的重要就业方向，当代民用产品和工业设备，包括计算机、手机、自动生产设备和测试仪器，其结构都可以看作集成电路和软件的组合体，因此所有电子产品和设备开发企业对集成电路工程专业人才的需求也在日益增加，使得集成电路工程硕士的就业范围不断扩展。可以预见，随着我国集成电路技术的不断发展，集成电路工程就业率将稳步上升，集成电路工程专业的学员走出校门踏入该行业的起点也将不断提高，而且集成电路工程的一些高薪岗位需要更高学历、更具综合性和创新意识的人才，这也将成为集成电路工程硕士研究生的就业方向。

### 4、招生计划

南开大学电子信息与光学工程学院共有电子类本科专业 5 个，每年毕业学生 200 余人，其中 70~80%有攻读硕士研究生的意愿，这些学生是集成电路工程专业招生的直接生源。每年全国高校大量的电子类应届毕业生以及集成电路相关从业人员都是我们招生的潜在生源。

南开大学为了吸引优秀的全日制专业学位研究生生源、保障招生规模、制定了相关政策：从 2014 年开始，对免试推荐攻读硕士专业学位的研究生奖励每人 3000 元的新生奖学金，并对考核合格的硕士专业学位研究生提供每年 6000 元的科研津贴补助。

目前南开大学集成电路工程方向具有硕士生导师资格的教师有 30 名，每年可招收 30-45 名集成电路工程硕士研究生。具体招生计划如表 1 所列。

**表 1： 集成电路工程硕士招生计划（全日制）**

招生专业	研究方向	招生人数	考试	专业考试科目	备注
集成电路工程	集成电路设计	10	全日制硕士专业学位研究生需要参加全国硕士研究生入学考试。	1、 政治 2、 英语（二） 3、 数学（二） 4、 专业基础	
	集成电路制造与工艺	10			
	集成电路测试	10			

### 1.2、培养目标定位

本硕士专业学位授权点面向集成电路产业发展和国家对集成电路工程专业人才的需求，培养具有微电子学理论基础、具有集成电路专门知识、具有较强的工程实践和创新工作能力的应用型、复合型高层次的集成电路工程技术和工程管理人才。

培养的研究生要拥护中国共产党、热爱祖国、遵纪守法、具有良好职业道德和敬业精神，要具有科学严谨、求真务实的学习态度和工作作风。

培养出来的研究生应系统地掌握本学科领域的专业理论知识和相关学科基本理论知识，把握所在研究领域的前沿，具有良好的科研思维习惯，要了解本领域的技术现状和发展趋势，了解本学科的新技术和新方法，具有承担工程技术或工程管理工作的能力，能够运用先进的集成电路技术方法和现代技术手段解决实际工程问题，能够胜任实践工作和科学研究工作，注重学生创新能力和实践能力的培养。

#### **集成电路工程硕士专业学位授权点的未来 5 年发展规划：**

##### 1、年轻化科研型教师队伍的建设

未来五年，我们将以提高教师队伍整体素质，优秀骨干教师年轻化为目标，逐步实现教师队伍按年龄结构、知识结构和专业结构合理配备，建立稳定的兼职教师队伍。具有博士学位的专职教师要达到 95%以上，兼职教师的比例要达到 40%以上。发挥教研组的作用，强调授课与指导科研论文相结合，培养一批科研能力强，教学有活力，年轻化的集成电路工程硕士指导教师队伍。

##### 2、建立以质量为中心的课程体系

以“教学强化学生对知识的吸收，实验提高学生的工作能力”为宗旨，完善和改革课程体系。对于基础理论课和专业必修课，加强讨论课和习题课等平时成绩考核环节，专业选修课要根据集成电路技术快速发展的特点，既要强调技术发展前沿，使学生了解相关技术未来发展趋势，更要强调实践课程的学习，提高学生解决实际问题的能力。未来五年内，我们拟在学科层面，开展“理论基础课研讨”和“专业课研讨”教学活动，以教研组为单位每学年举行2次大型教研活动，给出进一步开展专业课调整和课程体系建设的建议。逐步形成“基础理论课要精，专业课要宽”的课程体系，即关键和重要的基础理论课要形成精品课和名师，而专业课学生的选择余地要大。

### 3、教学管理体制改革

为了适应现代集成电路技术的发展，满足集成电路产业对人才的需求，全面贯彻党的教育方针，工程硕士的教学管理体制要以社会人才的实际需求为目标进行改革。根据集成电路工程硕士在校时间短，实践型强的特点，我们将在教学计划、课程体系、导师责任制等管理方面进行改革。探索高效率和灵活性强的理论课教学方案，理论课和实验课合理衔接的课程机制，双导师论文负责机制和兼职教师管理，实践基地的企业资格审查等方面，开展教学管理体制的改革，推行“教师引导、学生为主”的工程硕士教学理念。

### 4、加强实践基地建设

实践基地是研究生接触社会、树立理性的就业观、建立正确的职业规划、加强对基础理论的理解和提高解决问题能力的重要教学环节。我们将实践基地建设作为培养应用型复合型人才的重要环节。本着双向受益的原则，积极争取社会和产业界的支持，在集成电路设计、集成电路制造和集成电路应用等方面建立稳定的实践基地合作伙伴。加强与实践基地之间的互访，增进相互了解，鼓励教师与实践基地企业开展科研项目合作，鼓励学生选择实践基地的科研项目做学位论文研究的课题。未来五年，我们将加强实践基地建设，实践基地的数量从现在的6个发展到10个。

### 5、不断加大教学活动的软硬件投入

根据学校发展的整体布局和新校区建设和发展的有利时机，学校将不断加大教学基础设施和实验室建设的投入。我们将主要在集成电路设计的软硬件条件和集成电路测试设备方面加大投入，保持集成电路设计硬件和软件的先进性，保持集成电路测试

设备的适用性。主要经费来源：一是“985”项目投入，二是学校自身投入，三是科研项目研究必需的设备购置费，四是积极争取各级政府的财政支持，积极吸引民间和社会资金的参与等。

## 6、不断扩大招生规模

未来五年，我们的招生专业方向计划扩展到6个，将现在的集成电路设计方向划分为数字集成电路设计、模拟集成电路设计和射频集成电路设计，另外增加集成电路应用系统研究方向。招生规模将由现在的30人扩招到60人左右。

## 1.3、培养方案和培养模式

### 1、培养方案

以集成电路工程行业的实际人才需求为导向，以培养具有微电子理论基础、具有现代集成电路技术知识的应用性创新人才为目的，与实践基地和相关企业共同制定适应行业生产一线具体岗位的专业人才培养方案和教学计划，包括具体的培养目标、招生对象与学制、确定毕业证和学位证的获取条件、学生的职业能力分析、课程体系的构建、实践教学体系的构建、主要教学环节评估和教学质量监控等，参与研究生培养方案的执行和教学过程的监督和管理。培养方案要突出集成电路设计与生产一线实际需要的专业学位特定职业岗位能力与职业素质要求。

### 2. 培养模式

与企业共同构建以提升职业能力为导向的专业学位研究生培养模式，注重产学结合，突出办学特色。深入企业进行调研，归纳进校园招聘企业的年度招聘计划，培养方案要体现以企业的实际需求为目标，以技术应用能力的培养为主线，要体现以“应用”为主的教学体系，基础理论课要突出理论联系实际，专业课要突出培养学生的技术应用能力，建立相对独立的实践教学体系，突出实践基地在教学中的作用，理论教学、实践教学和学位论文在计划总学时中各占三分之一。

推行双导师体制和兼职导师机制，聘请企业有实践经验的高学历、高职称层次的技术人员为兼职导师，兼职导师可以招收集成电路工程专业研究生，体现与企业共同培养研究生的教学模式。

### 3. 建立与企业单位长期合作机制

聘请实践基地、相关企业和行业协会的资深工程师、技术开发和高级管理人员为兼职导师，允许兼职导师招收集成电路工程专业硕士。

集成电路工程专业硕士采用双导师机制，其中一名必须为企业导师。

建立稳定的实践基地合作单位，探索将实践性较强的专业课程设置在实践基地授课，鼓励和支持企业兼职导师承担教学任务。

积极引导企业参与培养全过程，聘请集成电路企业的管理人员参与集成电路工程硕士的管理、监督和评估工作。

开展教学体制改革，利用南开大学的教学条件和企业的实践条件，和企业共同建立天津地区集成电路设计资格考试培训机构。

#### 1.4、质量保障条件

##### 1、师资条件

南开大学集成电路相关学科具有专职教师共 32 人，其中：教授 7 人，副教授 23 人，硕士生导师 30 人，其中具有博士学位的教师占专职教师总数的 90%。兼职教师 7 人，兼职教师队伍在逐步建设中。南开大学具备集成电路设计实践能力和集成电路工程理论基础的专职教师有 30 人，有 20%的教师具有在集成电路设计与制造企业工作的经历，大部分教师工作在科研教学第一线，具有承担国家级和省部级科研项目的经历，具有集成电路设计的实践能力。部分相关课题见表 2《近 5 年电子信息与光学工程学院集成电路相关领域科研项目表》：

表 2：《近 5 年电子信息与光学工程学院集成电路相关领域科研项目表》

项目名称	项目来源	负责人
宽锁定范围锁相环频率合成器稳定特性研究	国基金	刘艳艳
基于无极 QCM-D/LSPR 双技术芯片的微流控系统及其对生物薄膜的多参数检测分析	国基金	刘国华
电动汽车动力电池组管理系统开发及产业化	国家外专局	戴宇杰
绿色农产品封闭供应链技术集成及产业化示范	国家支撑	戴宇杰
可嵌入的统一通信软件研究	市攻关	刘艳艳
小型风力/太阳能灌溉机组 SOC 芯片设计	市基金	李国峰
基于无线通讯的传感器网络关键技术研发	市重点	戴宇杰

大功率 LED 驱动芯片的研发	市重点	戴宇杰
光电化学型量子点生化传感器的研究	市重点	岳钊
分布式电源并网与双向潮流智能协调控制系统的研究	市重点	赵庚申
新型双技术融合生物传感芯片及其微流控系统研究	市重点	刘国华
全血中多肿瘤标志物无标记联合检测系统的研究	市重点	贾芸芳
射频锁相环(PLL)的设计开发	横向	刘艳艳
基于红外成像的面像锁核心技术研究	横向	耿卫东
天津力伟创科技有限公司	横向	代永平
密耦合 RFID 数字签名应答器芯片研制	横向	李国峰
LCOS 微显示器用多制式视频处理控制器（一期、二期）	横向	代永平
光路保护模块	横向	李国峰
基于 FPGA 的 USB3.0 芯片验证平台	横向	李国峰、梁科

## 2、教学条件

南开大学微电子学与固体电子学专业始建于 1958 年，是我国最早开展半导体教学与研究的院校之一，具有良好的教学和实验条件，本专业注重对学生实践能力的培养，设有集成电路设计专业实验室，具有系统完整的教学计划，有符合集成电路工程职业岗位需求的课程体系，有符合集成电路工程专业学位研究生培养特点的教学模式，有足够的专业文献资料和现代化教学设施与实践教学条件。

## 3、实践基地

目前我们已建立的教学实践基地主要分布在京津地区，包括天津中晶微电子公司，AMD（超威半导体）北京研究院，天津博瑞迪科技有限公司，天津光电集团有限公司、天津中环半导体有限公司和北京朗波芯微技术有限公司，天津南大强芯半导体芯片设计有限公司等。这些教学实践基地具有集成电路工程领域经验丰富的专业技术人员、专家和高级工程师，具有供研究生开展专业实践教学、培养专业实践能力所需的场地和设施，具有研究生完成学位论文的必要条件。



## 二、申请增列硕士专业学位授权点培养方案

### 2.1 制定培养目标的基本原则

南开大学集成电路工程硕士培养目标定位的基本原则是：

#### 1、坚持求实创新的原则

遵循全国工程硕士专业学位教育指导委员会工程硕士专业学位标准，针对目前国内集成电路工程人才短缺的实际情况，努力实现教学模式创新，管理体制创新，教学内容创新，课程体系创新，教学方法创新。从根本上保证集成电路工程人才培养的质量。

#### 2、坚持面向生产第一线岗位需求，培养应用型创新人才的原则

根据天津市及国家对集成电路产业发展的总体规划，分析应用型人才的实际需求，确定人才培养方向，根据国内集成电路企业的市场需求和技术发展方向，调整教学内容，安排招生计划，形成灵活的课程体系，动态的教学计划。

#### 3、坚持全面发展、质量第一的原则

集成电路工程的研究生要具有宽泛的理论基础和较强的动手实践能力，除了知识和技能培训以外，更要切实加强素质教育，体现高等教育综合性的特点。强调所培养人才的创新精神、管理能力、创业能力、工程实践能力，要严格教育标准，提高培训质量，培养中国集成电路产业所需要的合格人才。

### 2.2 培养目标和要求

培养适应社会经济发展需要，从事集成电路工程领域的设计、制造、研究和管理方面的高级工程技术和工程管理人才。

具体的培养要求是：

1、拥护中国共产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创业精神，要具有科学严谨、求真务实的学习态度和工作作风，能够积极为我国经济建设和社会发展服务。

2、系统地掌握集成电路工程领域坚实的基础理论和宽广的专业知识，了解本领域的技术现状和发展趋势，掌握解决工程问题的先进技术方法和现代技术手段，具有独立思考 and 解决问题的能力，具有创新意识和独立承担工程技术或工程管理工作的能力。

3、至少获得1项具有一定学术水平和使用价值的工程实践成果。

4、能够熟练地掌握和应用一门外语。

## 2.3 培养方式和学习年限

1、集成电路工程专业强调对学生工程实践能力、创新能力和团队精神的培养，采用较系统的课程学习和工程实践相结合的培养方式。课程学习实行学分制。集成电路工程实践要求学生直接参与工程项目实践，在所取得的工程实践成果基础上完成学位论文的撰写。

2、学校聘请具有丰富实践和教学指导经验的企业资深技术或管理人员参与课程教学，担任研究生兼职导师，对学生的工程实践进行联合指导。

3、集成电路工程硕士的学位论文和工程设计采用双导师负责制，学校聘任的授课教师和研究生导师由以下几类成员组成：

(1) 国内外集成电路企业的资深高级工程师和高级管理人员。

这类人员长期从事集成电路设计和制造的实际工作，掌握了大量专业技能。他们作为导师或授业教师，不仅能够帮助学生快速提高业务能力和积累实践经验，同时能够保证人才培养与产业需求的一致性。

(2) 集成电路领域的海归精英、外国专家和行业协会的资深专家。

这类人员跨越文化差异和产业差异，对世界集成电路产业的总体发展有更深刻的理解，对中国集成电路产业的发展策略和方向有更明确的把握。能够帮助保证学生建立良好的业务习惯，成为集成电路领域的高层次人才。

(3) 高校资深授课教师。

南开大学电子信息和光学工程学院的专职教师具有基础理论和专业基础课教学的经验，对基础理论问题具有更准确的理解与把握。多年的教学实践能够帮助学生快速的建立较完整的知识体系，同时注重学习方法培养的教学方式将保证学生能够顺应产业趋势，自主学习、自主成长。

## 5、学分与学制

集成电路工程硕士学习年限一般为2年，其中从事工程实践的时间不少于6个月。在课程设计与培养要求中，具有工程实践背景的课程超过总教学任务的50%。学生需修满20学分的学位课程，12学分的专业选修课程，完成集成电路工程实践和学位论文答辩。

## 2.4 培养方向

- 01 集成电路设计
02. 集成电路制造技术
03. 集成电路测试
04. 集成电路工程管理

## 2.5 实习实践

### 1、专业实践目标

通过专业实践使专业学位研究生具有较强的解决实际问题的能力，初步具备良好的综合素质、职业素养和基本技能，推进专业学位研究生培养与用人单位实际需求的紧密联系，探索人才培养的供需互动机制，促进人才培养与经济社会发展实际需求的紧密联系。

### 2、专业实践内容要求

专业实践的内容应来源于应用课题或现实问题，必须有明确的职业背景和应用价值，可以是应用基础研究、规划设计、产品开发、项目管理等。实践教学要能培养和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。

学生根据所参加的科学研究课题和产品研发项目，必须独立完成下面列出的部分实践内容。

- 01、集成电路设计项目的规划与管理
- 02、UNIX或Linux熟练操作
- 03、集成电路的单元特性和建模分析
- 04、全定制集成电路软件环境与单元库的设计
- 05、集成电路的晶体管级设计
- 06、基于Spectre的集成电路仿真与参数分析
- 07、基于Hspice的集成电路仿真与参数分析
- 08、独立完成不少于20个晶体管单元电路的版图设计
- 09、版图的DRC、ERC验证和版图修改
- 10、版图的参数抽取和LVS
- 11、集成电路版图的全芯片验证和GDSII输出
- 12、PDK的安装和使用
- 13、基于Cadence平台的Verilog代码编写、编译综合和网表生成

- 14、基于SE的芯片规划与自动布局布线
- 15、基于Astro的芯片规划与自动布局布线
- 16、集成电路主要制造工序的参数设计与操作
- 17、集成电路封装和功能测试
- 18、集成电路解剖和失效分析

### 3、专业实践方式

专业实践遵循“校内实践与校外实践”相结合、“专业实践与论文工作”相结合的原则，可采取以下几种方式灵活进行：

A. 由学院或各系所统一组织研究生进入实践基地进行专业实践；

学院组织研究生统一进入实践基地，须与实践承担方签订协议，商定专业实践的内容、方式等相关内容。

B. 由导师结合所承担的应用型科研课题安排研究生进行专业实践；

C. 研究生可结合本人的就业意向，经学院同意，可自行联系单位进行实践。

### 4、专业实践管理

A. 本领域硕士专业学位研究生须在第二学期在导师的指导下制定专业实践计划，填写《南开大学全日制硕士专业学位研究生专业实践计划表》，经导师和学院签署意见盖章后，报送学院存档备案。

B. 经审批同意参加专业实践的学生须认真阅读《南开大学全日制硕士专业学位研究生校外实践安全管理规定》，并接受安全、保密和知识产权等方面的教育，方可进入实践基地或实践单位学习。

C. 参加实践学生应严格遵守《南开大学全日制硕士专业学位研究生专业实践管理规定（试行）》及实践基地或实践单位相关规章制度。

D. 专业学位研究生在学期间，可以采取“集中时间”或“分段实践”的方式，但必须保证不少于6个月的专业实践总时长。

E. 学生在完成专业实践学习后，填写《南开大学全日制专业学位研究生专业实践报告》，并附实践成果汇报。专业实践导师和实践单位分别对其实践情况写出鉴定意见和实习成绩，加盖公章，最后由校内导师和培养单位分别签署意见，写出考核结果。

F. 每学年第一学期结束前，由学院专业学位培养指导小组（即专业实践工作小组）

对全体硕士专业学位研究生的《实践报告》及实践成果进行考核，专业实践时间不足或专业实践鉴定成绩为不合格的学生，专业实践环节不记学分，不得进入学位论文阶段。

## 2.6 学位论文与学位授予

### 1、学位论文选题

集成电路工程专业学位论文选题来源于实际工程项目，具有明确的应用背景。同时体现技术难度和方法先进性，鼓励以解决企业需要解决的实际问题为目的的学位论文选题。能够反映作者作为集成电路设计、制造和工程管理工作的高层次人才的专业技能。

### 2、学位论文形式

集成电路工程专业的硕士学位论文可以是集成电路设计项目的完整技术报告、集成电路产业前沿性课题的研究性论文、产业调研报告、产品设计方案等。

### 3、学位论文评审与答辩

攻读集成电路工程硕士专业学位的研究生必须完成培养方案中规定的所有环节，成绩合格，方可申请参加学位论文答辩。

学位论文的评审与答辩参照南开大学相关规定执行。

评审与答辩小组成员除对论文的理论方法、技术难度、系统工程能力进行考核外，特别要强调论文内容与集成电路产业发展的针对性，强调作者解决集成电路工程项目实际工程问题的技能水平。

### 4、学位授予

通过课程考试取得规定学分并通过学位论文答辩的工程硕士研究生，由南开大学学位评定委员会审核批准后，授予工程硕士专业学位。

## 2.7 课程设置

课程设置的基本原则是：集成电路工程硕士的课程体系遵循先进性、灵活性、复合性、实践性、工程性和创新性原则。课程体系包括公共必修课、专业必修课、专业选修课。

1. 政治理论课部分按南开大学研究生院统一的教学计划执行。

2、外语课，本专业要求英语为第一外语，除了学校必修外语课以外，集成电路工程硕士开设专业外语课程采用自学与指导教师讨论相结合的形式，结合学位论文的选题，要求学生广泛阅读英文参考文献，并进行口头的综述性学术报告，由本学科专职与

兼职教师组成的英语课程教导组给出成绩评定。

### 3. 专业基础课和专业课设置（见课程设置表 3）

表 3 集成电路工程课程设置与学分分配表

课程类别	课程名称	课时	学分	备注
必修课	马克思主义理论	32	2	必修
	自然辩证法	16	1	必修
	第一外国语	48	3	必修
	专业英语	16	1	必修
	专业数学	48	3	必修
	高等半导体器件物理	48	3	必修
	信息检索与知识产权	32	2	必修
实践与报告	工程实践		3	必修
	开题报告		1	必修
	中期报告		1	必修
专业选修课	数字集成电路设计与实践	48	3	
	模拟集成电路设计与系统	48	3	
	SOC 设计方法学	48	3	
	可编程逻辑器件设计与实践	48	3	
	集成电路版图设计与实践	48	3	
	硬件描述语言	48	3	
	集成电路测试技术与实践	48	3	
	半导体材料分析方法学	48	3	
	集成电路制造技术	48	3	
	微机电系统（MEMS）	32	2	
	集成电路封装技术	48	3	
	项目管理	32	2	

## 2.8 专业课程简介

1、课程名称：高等半导体器件物理（Advanced Semiconductor Device Physics） 3 学分

课程目标：掌握半导体器件的工作原理和工作特性。

**主要内容:** 介绍半导体材料和半导体物理的基础知识。重点论述PN结、双极性三极管、MOS场效应管和结型场效应管的各项性能指标参数及其与半导体材料参数、工艺参数及器件几何结构参数的关系。讲述常用的一些其他半导体器件(如功率MOSFET、IGBT和光电器件)的原理及应用。

## 2、课程名称: 数字集成电路设计与实践 (Design and Practice of Digital Integrated Circuit) 3学分

**课程目标:** 掌握CMOS集成电路的设计思想、设计方法, 并了解复杂数字系统芯片的基本设计原理和流程。

**主要内容:** 在数字电路和半导体器件物理等前期课程的基础上, 基于MOS器件的物理特性, 对数字电路进行分析和设计。讲述CMOS数字集成电路的瞬态特性、组合CMOS逻辑电路、时序CMOS逻辑电路、动态逻辑电路、低功耗CMOS逻辑电路和高级系统级集成电路等。

## 3、课程名称: 模拟集成电路设计与系统 (Design and Systems of Analog Integrated Circuits) 3学分

**课程目标:** 掌握全面分析模拟集成电路单元的能力以及系统的工程化设计方法。

**主要内容:** 以集成放大器的分析与设计为主线, 按照“元器件—单元电路—电路模块—模拟系统—后端设计与混合信号集成”的顺序, 采取理论分析与工程设计结合的方式, 讲述模拟集成电路的基本概念、各种常用电路单元结构及模拟集成电路的基本分析方法和工程设计流程。

## 4、课程名称: SoC设计方法学 (SoC Design Methodology) 3学分

**课程目标:** 掌握SoC设计方法学中主要涉及的技术及流程。

**主要内容:** 回顾IC技术发展历史及现状, 引入系统芯片 (System on Chip, 简称SoC) 的定义, 并讲述面向SoC的新一代集成电路设计方法学, 包括软硬件协同设计技术、IP核生成及复用技术以及超深亚微米IC设计技术。最后讲述SoC技术的发展趋势及前景。

## 5、课程名称: 集成电路版图设计与实践 (Design and Practice of Integrated Circuits Layout) 3学分

**课程目标:** 根据IC线路设计工程师设计的电路, 能将构成电路的百万、千万个MOS晶体管的版图进行布局、布图和连线, 实现电路功能。

**主要内容:** 介绍半导体器件基础知识和集成电路设计与制造工艺。介绍上机实践必

须的Unix操作系统和Cadence软件。重点讲述CMOS集成电路版图设计、版图验证、芯片外围器件和阻容元件的设计、模拟和双极型集成电路的版图设计、版图设计经验和实例，并进行上机实例设计。

#### **6、课程名称：可编程逻辑器件设计与实践（Design and Practice Programmable Logic Device） 3学分**

**课程目标：**了解可编程逻辑器件的原理及相关技术，掌握可编程逻辑器件的设计方法和流程。

**主要内容：**介绍可编程逻辑器件的基本原理以及几种主要的PLD结构（Lattice、Altera、Xilinx），包括器件的内部结构、特点和选用方法等。介绍上机实践必须的编程逻辑器件设计软件Altera公司的MAX + PLUS II，通过大量的实例和图例进行详细的说明。结合大量的实例介绍了VHDL的语法要点和基本描述方法。

#### **7、课程名称：硬件描述语言（Hardware Description Language） 3学分**

**课程目标：**掌握运用硬件描述语言（HDL）进行集成电路设计的基础知识和基本技能，为数字集成电路设计打下良好的基础。掌握硬件描述语言要素和词法，熟悉行为级描述、结构级描述和开关级描述的要求和特点，掌握采用硬件描述语言描述各层次的方法，了解集成电路层次化设计的思想。

**主要内容：**本课程涵盖硬件描述语言的基本概念、基本语句和基本结构，并以VHDL为主，介绍了数字电路单元模块的实现及系统的设计方法。课程中列举了的基于VHDL的门电路、触发器、组合逻辑电路、时序逻辑电路和数字系统设计等的实例。

#### **8、课程名称：半导体材料分析方法学（Semiconductor Materials Analysis Methodology） 3学分**

**课程目标：**了解和掌握测量分析半导体材料的成分、结构、电学和光学性能的方法原理，以及其技术特点和应用范围。

**主要内容：**介绍测量元素分析和空间结构的方法原理和技术特点。介绍材料电导率和载流子迁移率的测试技术。介绍紫外-可见光谱、红外光谱等的测量原理和反洗方法。介绍不同半导体材料的掺杂工艺以及主要缺陷的测量原理和分析方法。

#### **9、课程名称：集成电路测试技术与实践（Test Technology and Practice of Integrated Circuits） 3学分**

**课程目标：**了解集成电路测试技术的发展现状，掌握集成电路测试基本原理、主

要方法和解决方案，了解常用的集成电路测试设备。

**主要内容：**介绍集成电路测试的基本理论。介绍集成电路的测试对象，讲述集成电路的测试方法和常见解决方案。通过举例，说明各类型的测试系统以及所用到的测试设备和辅助设备。

**10、课程名称：集成电路制造技术（Integrated Circuits Manufacturing Technology）**  
**3学分**

**课程目标：**了解半导体工业由半导体技术阶段过渡到微电子技术阶段的技术特征；掌握微电子时代的技术特征和当代微电子产业的技术水平。

**主要内容：**介绍硅单晶的结构特点，单晶硅锭的拉制及硅片（包含体硅片和外延硅片）的制造工艺及相关理论。介绍硅芯片制造基本单项工艺（氧化与掺杂、薄膜制备、光刻、工艺集成与封装测试）的原理、方法、设备，以及所依托的技术基础及发展趋势。

**11、课程名称：集成电路封装技术（Integrated Circuits Packaging Technology）** 3  
**学分**

**课程目标：**了解集成电路封装技术涉及各个领域。理解封装技术和工艺流程，了解先进的封装技术。

**主要内容：**介绍IC封装的意义和各种类型的封装以及发展趋势和前景。介绍IC封装的基本工艺和历史发展。讲述集成电路封装工艺流程、厚膜与薄膜技术、焊接材料、印制电路板、元件与电路板的连接、封胶材料与技术、陶瓷封装、塑料封装、气密性封装、封装可靠性工程、封装过程中的缺陷分析和先进封装技术。介绍几种新颖的封装以及封装的选择和设计原则。



### 三、申请增列硕士专业学位授权点 简况表

## 填 表 说 明

1. 本表由申报单位组织填写。
2. 确保填报内容真实可靠，有据可查。表格各项填写不下时可自行增加附页。填写内容应不涉及国家秘密。无相关信息时，请在表格中填写“无”。
3. 本表中所涉及到的专业人才需求、支撑学科专业、师资条件、专业实践成果、教学条件、实践基地、招生情况等方面，如无特别说明，都是指与所申报的硕士专业学位授权点直接相关的内容。专业学位类别中分设领域的，需按申报领域分别填写。
4. 表格中关于近五年以来的数据是指 2009 年 1 月 1 日以来的数据。
5. 本表请用 A4 纸双面打印，页码依次顺序编排。封面及填表说明不编页码。
6. 本表请左侧装订。

## I 专业人才需求与招生

(近三年相关学科专业毕业生就业情况) 申报学位点毕业生就业前景分析	<p>集成电路及其制造技术是信息化社会发展的基础,是国家综合科技实力的重要标志。近年来计算机、通信、移动互联和多媒体等产业的发展,使得集成电路产业一直处于高速发展的趋势,集成电路工程的这种开放式发展需求,使得集成电路工程类学生的就业范围涉及到了科技发展和社会生活的各个领域。国内对集成电路专业人才的培养,远远满足不了集成电路产业发展的需求。据业界分析,2010年我国集成电路设计人员的数量还不到实际需求的10%。目前我国IC设计企业已经超过了600家;在我国注册的半导体企业已近3000家;集成电路芯片制造企业超过50家;拥有各类集成电路芯片生产线超过50条。对各类专业人才需求量日益增加,使得集成电路专业人才在国内人才市场成为稀缺人才。集成电路专业人才的培养成为当前我国高等教育的迫切任务。近三年来,我们培养的集成电路工程类研究生就业状况很好,已毕业硕士研究生六十余名,其中70%在北上广地区从事集成电路相关专业工作,硕士生中有20%选择了在本专业领域继续深造,仅有10%从事其他专业工作。</p>		
三年拟招生人数 申报学位点未来	2014 年	2015 年	2016 年
保障优秀生源与招生规模的措施	30 人	40 人	60 人
<ol style="list-style-type: none"> <li>1、采用推荐和考试相结合的招生方式,从应届的本科毕业生和企事业单位招收集成电路工程专业硕士生,接收企业委培、推荐的优秀学生,接收获得国内高校保研资格的优秀学生。</li> <li>2、依托天津市优良的微电子产业园区环境,与飞思卡尔、中芯国际等建立联合培养研究生的合作关系,为企业培养具有特定岗位技能的集成电路设计、制造和项目管理等方面的应用型、复合型创新人才。</li> <li>3、加强教师队伍建设,提高教师的教学和学术水平,逐步建立兼职教师和兼职导师队伍,以适应集成电路工程专业人才培养的需要。</li> <li>4、面向人才市场的需求,适时调整培养计划、改革教学方法、充实教学内容,开设半导体材料、器件、电路设计、工艺制造、项目管理等专业选修课,供相关背景的学生选修。对于生源比较集中的地区和企业,在保证教学质量的前提下,拟在当地授课和答疑</li> <li>5、加大教学设施的软硬件投入,注重实践基地的建设。</li> <li>6、通过学校门户网站开展招生宣传,对相关企事业单位进行有针对性的招生宣传。</li> </ol>			

说明: 相关学科专业包括本科专业和研究生专业, 以下同。

## II 支撑学科专业

相关学科专业基本情况	相关学科专业名称	招生时间	获得学位授权时间
	物理电子学	1988年	1986年7月
	电路与系统	2005年	2003年9月
	微电子学与固体电子学	1988年	1986年7月
	电磁场与微波技术	2008年	2006年1月
	通信与信息系统	1988年	1986年7月
	信号与信息处理	2002年	2000年12月
	电子与通信工程（专业学位）	2004年	2003年

## III 师资条件

### 1. 教师团队整体情况

教师类别	职称	30岁以下人数	31至45岁人数	46至60岁人数	60岁以上人数	具有博士学位人数	具有硕士学位人数
专职教师	正高			6	1	4	1
	副高		11	8		19	
	中级		6			6	
	合计						
兼职教师	正高						
	副高			2			
	中级	1	3	1			
	合计						
总计	39	1	20	17	1	34	3

## 2. 主要专职教师简况

姓名	年龄	职称	学历/学位	专业	拟承担培养任务	相关职业资格证书名称及获得时间	主要专业实践经历
耿卫东	58	教授	学士	微电子学与固体电子学	教学, 指导学位论文	无	曾在天津市半导体器件厂从事集成电路技术工作 10 年
李国峰	55	教授	博士	微电子学与固体电子学	教学, 指导学位论文	无	中晶微电子从事集成电路技术研发工作 8 年
戴宇杰	51	教授	博士	微电子学与固体电子学	教学, 指导学位论文	无	LogicLSI 从事集成电路技术研发工作 7 年
张小兴	49	教授	博士	微电子学与固体电子学	教学, 指导学位论文	无	精工电子从事集成电路技术研发工作 5 年
张福海	50	副教授	博士	微电子学与固体电子学	教学计划、培养方案、课程建设, 教学, 指导学位论文	无	
高清运	48	副教授	博士	微电子学与固体电子学	教学, 指导学位论文	无	中晶微电子从事集成电路技术研发工作 8 年
俞梅	48	副教授	博士	微电子学与固体电子学	教学, 指导学位论文	无	
任立儒	41	副教授	博士	微电子学与固体电子学	教学, 指导学位论文	无	
刘艳艳	35	副教授	博士	微电子学与固体电子学	教学, 指导学位论文	无	曾在上海 Synopsys 公司从事单元电路库开发工作 3 年。

说明: 此处相关职业资格证书是指除高校教师职业资格证以外的职业资格证。

### 3. 主要兼职教师简况

姓名	年龄	职称/职务	工作单位及从事的主要工作	拟承担培养任务	职业资格证书名称	主要工作成果
王文申	56	高级工程师 天津市千人	北京朗波微电子有限公司，射 频集成电路设计	教学，联合指导学 位论文	无	北斗/GPS 多模射频前端芯片 TD-LTE 终端射频芯片
郑爱林	47	高级工程师	飞思卡尔半导体（中国）有限 公司，大规模集成电路设计	教学，联合指导学 位论文	无	8 位 16 位 32 位嵌入式 MCU 基于 ARM®技术的 Kinetis MCU
王元龙	45	博士，总经理	天津瑞发科半导体技术有限 公司，数字集成电路设计	教学，联合指导学 位论文	无	USB3.0 硬盘控制器芯片 USB3.0-SATA 桥接控制器芯片
朱怀宇	40	博士，总经理	天津泛海科技有限公司，模拟 集成电路设计	教学，联合指导学 位论文	无	光纤端子驱动芯片 TVT178 红外线接收芯片 TVT2525
张国辉	38	博士，工程师	天津智安微电子技术有限公 司，模拟集成电路设计	实验教学	无	低压差线性稳压电源芯片 DC-DC 电源转换芯片
李楠	33	硕士，工程师	天津国芯科技有限公司，集成 电路设计	实验教学	无	SD 卡安全芯片 CCM3201S USB 控制芯片 CCMUF3112
董海坤	29	博士，工程师	AMD（超威半导体）北京研究 院，数字集成电路设计	实验教学	无	AMD Radeon™ HD 7000 显卡芯片

#### IV 近五年有影响的专业实践活动与成果（限填 20 项）

序号	内 容
1	南开大学微电子科学系与天津中晶微电子有限公司签署协议，天津中晶微电子有限公司作为南开大学微电子科学系集成电路设计研究方向的研究生实践基地。
2	从 2002 年 7 月至 2011 年 6 月南开大学每年平均有 15 名二年级和三年级的硕士研究生到天津中晶微电子有限公司开展集成电路设计实践。学生直接参加天津中晶微电子有限公司的工程项目和南开大学教师与中晶微电子有限公司的合作研究项目。有学生参加或学生独立完成的集成电路成果包括：CMOS 模拟集成电路 IP 单元，带隙基准电路，运算放大器，模拟数字转换器，数字模拟转换器，OTA-C 滤波器等，完成流片和测试 5 次。其中研究生参与设计的有线光电鼠标控制芯片已量产并投入市场。
3	2009 年，微电子专业研究生在天津中晶微电子有限公司参加设计的 100M PHY 系统芯片，完成了芯片的流片、应用系统搭建和系统测试。
4	2012 年 10 月到 2013 年 12 月，8 名硕士研究生在天津飞思卡尔公司参加专业实践活动，完成了某型号 MCU 芯片的测试。
5	2012 年 6 月到 12 月，5 名硕士研究生在天津光电通信技术有限公司参加专业实践活动，参与了基于 FPAG 和 DSP 专用控制系统的设计。
6	2013 年 8 月至今，2 名硕士研究生在 AMD（超威半导体）北京研究院参加专业实践活动，参与了高性能显示芯片的设计和测试工作。
7	2013 年 8 月至今，4 名硕士研究生在天津博瑞迪科技有限公司参加专业实践活动，主持设计了 RFID 芯片，芯片实现了量产。
8	2009 年 6 月到 2010 年 8 月，8 名硕士研究生在南大强芯公司参加专业实践活动，主持了锁相环芯片的设计。
9	2010 年 9 月到 2012 年 8 月，6 名硕士研究生在南大强芯公司参加专业实践活动，主持了多芯锂电池充放电检测控制芯片的设计，所设计的芯片已有日本 ROHM 公司量产。
10	2011 年 9 月至今，5 名硕士研究生在南大强芯公司参加专业实践活动，主持了日本东芝公司委托的 IP 核设计项目，项目已通过验收，产品已投产。

## V 教学条件

名称	配备情况
专业文献资料	<p>南开大学拥有多个图书馆和专业资料室，主图书馆创建于1919年，逸夫楼建成于1990年。图书馆现有藏书382余万册，其中中文图书245万册，外文图书20多个语种计60.3万册，中、外文现刊2000余种，电子文献30余万册。近年来，图书馆在不断加强文献资源建设的同时，还着力进行数字化图书馆建设，力求形成纸质文献与电子文献齐头并进的馆藏格局。截止2012年底，图书馆拥有可访问的数据库系统97个，子库315个，基本上覆盖了我校的所有学科和研究领域。图书馆借书处和阅览室实行开架借阅，每周开放时间达114小时。同时，拥有200个机座的多功能电子阅览室，可向用户提供网络、光盘等电子信息资源的检索和咨询服务。电子信息与光学工程学院资料室拥有中文图书1776册，外文图书330册；中文期刊50多种、约3000册，外文期刊约20种、500册。学校所拥有的专业文献、教辅资料和数字资源，完全能够满足集成电路工程硕士专业教学的要求。</p>
现代化教学设施	<p>南开大学所有教室均配备了先进的多媒体教学设备。</p> <p>2010年，电子信息与光学工程学院组建了南开大学-华大电子联合实验室，华大集团赠送了华大九天集成电路设计软件，学院投资购置了2台HP服务器和30台集成电路设计终端，可满足集成电路前后端设计和仿真验证的教学需求。</p> <p>南开大学微电子所拥有4台Sun服务器和40台集成电路设计终端，可满足30名学生开展集成电路前后端设计和仿真验证的实践需求。</p> <p>南开大学-Altera联合实验室拥有40套FPGA开发套件和全套开发软件，可用于数字集成电路硬件验证教学和可编程逻辑器件教学与实践。</p> <p>南开大学光电子薄膜器件与技术研究所拥有1台Sun 880服务器、2台Blade2000工作站。</p> <p>南开大学电子科学与技术系拥有1台HP服务器和20台集成电路设计终端。</p>
实践教学条件	<p>1、校内实践训练基地</p> <p>学校现有薄膜微电子工艺实验室，能够提供蒸发、镀膜、MVCVD、光刻等主要集成电路制造和工艺的实践教学条件。</p> <p>学校现有材料与器件测试分析实验室，能够提供C-V测试、铝膜厚度测试和电阻率测试等主要的集成电路工艺参数测试、材料参数测试和器件性能测试的实验教学条件。</p> <p>南开大学-华大联合实验室，能够提供集成电路前端设计和仿真、后端设计和验证等数模混合集成电路设计的实践教学条件。</p> <p>2、校外实践教学条件</p> <p>我们已经建立的校外实践基地包括天津中晶微电子有限公司，AMD北京研究院、天津博瑞迪科技有限公司和北京朗波微电子有限公司等，我们将继续扩大校外实践基地的规模和数量，用以满足本学位授权点的实践教学需求。</p>

## VI 实践基地

包括实践基地和合作单位名称及地点、建立时间、专业实践内容、条件等

### 一、AMD 北京研究院实践基地

合作单位名称：AMD（超威半导体）北京研究院

实践基地地址：北京市海淀区中关村科学院南路 2 号融科资讯中心 C 座北楼 19 层。

实践基地简介：AMD（超威半导体）成立于 1969 年，总部位于美国加州桑尼维尔。AMD 公司专门为计算机、通信和消费电子行业设计和制造各种创新的微处理器、闪存和低功耗处理器解决方案，AMD 是目前业内唯一可以提供高性能 CPU、高性能独立显卡 GPU、主板芯片组三大组件的半导体公司。自 1993 年在中国开展业务以来，AMD 不断扩大在华投资，在中国的业务逐渐从产品销售发展到包括研发、渠道管理和市场营销在内的全方位拓展。2004 年 9 月，AMD 公司大中华区正式成立，总部设在北京。

专业实践内容：芯片门级仿真部分的验证和产品发布前的合法性检测（Legal Scan）。门级仿真验证部分：通过修改验证配置文件，获得不同测试向量，编写 Perl 脚本，对符合条件的测试向量进行搜索分类，并上传到系统回归测试的页面上。这些测试向量分别用于测试 GPU 芯片的数据通路以及 DCE, DFX, GFX, OSS, SMU, SRAM, UVD, VCE 等模块。合法性检测部分：由于每个产品在研发过程中会应用不同项目的代码或模块，并且应用其他公司的相关软件，在向顾客发布前，都必须进行合法性检测，以避免产品权利纠纷。在产品发布前，公司会确定要发布的项目版本号，并要求在此版本号上做 Legal Scan。首先下载公司 Legal Scan 所需配置文件到本地目录，通过 perl 编写脚本，测试根目录下不同模块是否违规（检测项目名称、公司软件名称等），生成报告，然后通过脚本分割报告，得到不同 module 的测试结果，在测试结果中寻找该模块的测试者，与测试者共同完成代码的修改，直到合法性检测无违规结果为止。

实践基地条件：Unix 服务器，NX 远程登录终端，集成电路设计与验证所需的软件包。

### 二、天津博瑞迪科技实践基地

合作单位名称：天津博瑞迪科技有限公司

实践基地地址：天津市滨海高新技术产业开发区海泰华科三路 1 号华鼎智地 1 号楼 401 室。

实践基地简介：天津博瑞迪科技有限公司是在天津滨海高新区注册的一家高新技术企业。公司专注于集成电路产品及系统解决方案的研究和开发，拥有一支在行业内从业多年、具备丰富技术及管理经验的核心团队，凭借其技术优势可以为客户提供一流的集成电路产品、芯片设计服务和优秀的系统解决方案。公司的产品目前涵盖 RFID、计算机外设等领域。

专业实践内容：计算机外设主控芯片及 RFID 芯片的部分模块设计，编写 Testbench，利用 NC Verilog 对模块进行功能仿真，产生 FSDB 波形文件，在 VERDI 中打开波形文件，对被测模块代码进行调试和修改，直到验证通过。在工作中，不同

模块的设计和验证由不同人员分别负责，每个人首先会从服务器下载项目根目录到本地，在本地对所负责的模块进行修改与调试，验证通过后将代码上传到服务器中，完成某个模块的设计和验证工作。

实践基地条件：Linux 服务器，集成电路设计与验证所需的软件包。

### 三、北京朗波微电子实践基地

合作单位名称：北京朗波微电子有限公司

实践基地地址：北京市海淀区上地信息路 12 号中关村发展大厦 A 座 301

实践基地简介：北京朗波微电子有限公司是注册于中关村科技园区的高新技术企业、由归国留学人员创立，是中国移动多媒体广播技术研究工作组 (CMMB) 成员，中国 WAPI 产业联盟成员，中关村地面数字电视产业联盟成员。专门开发各类用于无线通讯的射频半导体芯片，包括用于各类中国标准的 TD-SCDMA 手机功率放大器，CMMB 射频接收芯片，TD-LTE 射频收发芯片，北斗射频接收芯片等；用于通用移动市场数字广播 (DAB) 射频接收芯片、CDMA 手机终端功率放大器、GSM/GPRS/EDGE 手机终端功率放大器等芯片或模块。

专业实践内容：用于 CMMB、TD-SCDMA、TD-LTE 和数字广播 (DAB) 射频前端的设计、仿真和验证，射频集成电路的版图设计，射频功率放大器，低噪声放大器，高速数模转换器和模数转换器的设计等。

实践基地条件：Linux 服务器，集成电路设计与验证所需的软件包，射频集成电路设计仿真软件包。

### 四、天津南大强芯实践基地

合作单位名称：天津南大强芯半导体芯片设计有限公司

实践基地地址：天津市开发区宏达街 23 号

实践基地简介：天津南大强芯半导体芯片设计有限公司创建于 2002 年 10 月，由 3 名海外留学归国人员创建，由天津市开发区投资兴办。主要针对先进集成电路设计技术、VLSI 设计测试方法与系统芯片集成技术、新电路结构及器件物理研究、VLSI 设计流程/CAD 工具的研究与开发、VLSI 新产品进行设计与研发，初步目标是形成比较完善的硅基微电子研究体系和设计方法。

专业实践内容：系统芯片的集成技术；微/纳米工艺学与新型纳米器件集成技术；微/纳器件和系统的集成设计流程/CAD 方法；集成电路设计技术（数字、模拟、数模混合集成电路）；系统应用（包括专用集成电路与系统、集成电路设计与应用开发）；微波电路集成技术；

实践基地条件：Sun Solaris 服务器，集成电路设计与验证所需的软件包，射频集成电路设计仿真软件包。

### 五、南开-飞思卡尔 (Freescale™ Semiconductor) 实践基地

合作单位名称：飞思卡尔 (Freescale™ Semiconductor)

实践基地地址：天津市西青区兴华道

实践基地简介：飞思卡尔（Freescale™ Semiconductor），原摩托罗拉半导体部，是全球领先的半导体公司，主要产品为面向嵌入和通讯市场的芯片。其产品包括微处理器，单片机，数字信号处理器，数字信号控制器，传感器，射频电源IC和电源管理IC。同时飞思卡尔还是POWER体系芯片的重要提供商。

专业实践内容：8 位微控制器、16 位微控制器、32 位微控制器与处理器、PowerArchitecture /PowerQUICC™、高性能网络处理器、高性能多媒体处理器、高性能工业控制处理器、模拟和混合信号、ASIC、手机平台、CodeWarrior™ 开发工具、数字信号处理器与控制器、电源管理、RF 射频功率放大器、高性能线性功率放大器 GPA、音视频家电射频多媒体处理器、传感器。

实践基地条件：该公司拥有广泛的专利所有组合，包括大约 6,100 项专利家族。此外，飞思卡尔提供的软件和开发工具以支持产品开发和开发。飞思卡尔还是第一个将 MRAM 商业化的厂商。公司将设计，研究和开发总部设在奥斯汀，德克萨斯，和超过 20 个国家有制造与销售的业务。飞思卡尔目前是排名第七的美国半导体销售领导公司，在全球排名第十六。

#### 六、中天实训中心——南开大学电子信息与光学工程学院学生专业技能实践基地

合作单位名称：天津市职业技能公共实训中心

实践基地地址：天津市海河教育园区体育环路

建立时间：2014 年 1 月 14 日

实践基地简介：为促进产业结构优化升级，加快经济发展方式转变，更好实现国家对天津建设“高水平的现代制造业和研发转化基地”的定位要求，2009 年底天津市委、市政府决定建设“国内领先、国际一流、特色鲜明、成效显著”的职业技能公共实训基地。2011 年 6 月底投入试运行。同年，8 月国家人社部将该中心认定为国家级公共实训基地，并冠名为“中国（天津）职业技能公共实训中心。该中心隶属于天津市人力资源和社会保障局，位于天津中心城区和滨海新区连接的核心区域，占地 120 亩，设备投资 2.8 亿元，建有现代制造、现代控制、现代物流、现代电子、信息五个技术实训中心，配备设备 1750 台（套），能同时容纳 1700 人进行实训，年培训和职业资格鉴定能力 12 万人。

专业实践内容：集成电路的单元特性和建模分析；全定制集成电路软件环境与单元库的设计；集成电路的晶体管级设计；基于 Spectre 的集成电路仿真与参数分析；基于 Hspice 的集成电路仿真与参数分析；独立完成不少于 20 个晶体管单元电路的版图设计。

## VII 经费、保障措施

<p>未来三年申报单位对学位点的经费投入及用途</p>	<p>根据学校发展的整体布局和新校区建设和发展的有利时机，学校将不断加大教学基础设施和实验室建设的投入。我们将主要在集成电路设计的软硬件条件和集成电路测试设备方面加大投入，保持集成电路设计硬件和软件的先进性，保持集成电路测试设备的适用性。主要经费来源：一是“985”项目投入，二是学校自身投入，三是科研项目研究必需的设备购置费，四是积极争取各级政府的财政支持，积极吸引民间和社会资金的参与等。</p>
<p>体制机制等相关保障措施</p>	<p>学院成立专业学位工作领导小组，统筹安排专业学位研究生的招生、培养、实践及毕业设计各环节的工作。一是增强专业宣传和推广，保重稳定的优秀生源，从源头上严把质量关。二是加强与相关企业的沟通与互动，从行业需求出发，设计学生的培养过程，重视对实践过程及实践成果的考核，由此切实提高专业学位研究生的培养质量。三是设立专业学位毕业生就业情况跟踪回访机制，积极探讨专业学位研究生的教学改革，提高专业学位研究生在校培养的效</p>

## VIII 申报单位审核意见

<p>申报单位学位评定委员会意见：</p> <p>经会议审议和无记名投票表决，同意增列工程硕士（集成电路工程）专业学位点。</p> <p style="text-align: right;">（公章） 2014 年 3 月 5 日</p>
<p>申报单位意见：</p> <p style="text-align: right;">（公章） 年 月 日</p>