

080900 电子科学与技术（全日制）

（学制 5 年，授予 工学 博士学位）

一、培养目标

本学科博士学位获得者应具有坚实的数学、物理基础知识，掌握本学科坚实宽广的基础理论，对所从事的研究方向及相关领域具有系统深入的专门知识，掌握电子科学与技术及相关一级学科中有关领域的研究、发展趋势，熟练掌握相关的实验技术及计算机技术，对本学科的某一方面有深入的研究并有独创性的研究成果。至少熟练掌握一门外语。具有独立从事科学研究、指导和组织课题进行研究工作及科技开发工作的能力以及严谨求实的科学态度和工作作风；具有成为该学科学术带头人的素质，能独立承担对学科发展或国民经济建设有意义的研究或开发课题。能胜任高等院校、研究机构和产业部门有关方面的教学、研究、工程、开发等工作。

二、主要研究方向

1. 光伏器件与能源系统

该方向聚焦高效能量转换机制、新型光伏材料与器件的设计和制备、新能源系统等研究，发展面向太阳能光伏发电技术、光电制氢与二氧化碳还原、新能源系统智慧运维等关键技术与装备，助力我国双碳目标实现和能源结构绿色转型。

2. 传感器与智能系统

该方向研究智能传感技术与系统集成。涉及生物学传感器设计、柔性电子、神经仿生电子、新型传感材料与器件等。通过多学科交叉，研究传感器件，构建复杂智能系统，推动仿生感知、生物医疗等集成创新。

3. 集成电路与微纳器件

该方向聚焦纳米尺度集成电路设计与微纳器件的前沿研究，涵盖新型半导体材料、异质集成工艺、低功耗智能芯片架构、嗅觉感知及新型显示器件，发展面向 5G/6G 通信、人工智能、物联网、多模态机器人、生物电子及高精度探测的集成化解决方案，支撑后摩尔时代芯片技术的跨越式发展。

4. 电子材料与装备

该方向聚焦新型电子材料与器件的设计、制备与应用，涵盖发光、自旋电子、铁电、超导及多孔介质等功能材料。基于微纳制造与智能化调控技术，开发柔性电子器件及智能集成系统；结合真空镀膜等工艺，推动微纳加工与性能表征技术发展。

5. 信息处理与通信系统

该方向基于先进信息处理与深度学习等技术，研究 5G/6G 等通信架构下的多维信息特征提取、高效编码调制等低时延、高可靠传输技术，应用于智能物联网、移动通信、卫星导航与定位等领域，推动多源信息融合的感通导一体化网络和系统的构建。

三、培养方式

全日制脱产学习。

四、学制及修业年限

本专业直博生学制为 5 年，最长修业年限为基本修业年限延长 2 年。

五、课程设置及学分要求

专业培养方案课程设置与学分要求

类别	课程编码	课程名称	总学时	学分	授课学期	授课方式	开课单位代码	选课要求
必修	90011203	中国马克思主义与当代(理科)	32	2	2	讲授	120	
	90021204	自然辩证法概论(理科)	32	1	2	讲授	120	
	90011101	第一外国语(英语)	32	2	1、2	讲授	100	
	03121006	学术规范与论文写作指导	16	1	2	讲授	031	
	03111003	科研方法与专业实践	64	2	1、2	讲授	031	
	03111401	高等固体电子学	32	2	2	讲授	031	2 选 1
	03122504	通信系统	48	3	1	讲授	031	
	03111402	SoC 系统设计方法学	32	2	2	讲授	031	
	03111001	信息科学前沿	32	2	1、2	报告	031	
	03121405	专业数学基础	48	3	1	讲授	031	2 选 1
	03121102	随机过程	48	3	1	讲授	031	
	03112404	薄膜物理	32	2	2	讲授	031	不少于 4 学分
	03112418	模拟大规模集成电路	48	3	1	讲授	031	
	03121407	现代电路理论	48	3	2	讲授	031	
	03121408	传感器与测控技术	32	2	1	讲授	031	
	03121409	高等半导体器件物理	48	3	1	讲授	031	
选		第二外国语						

修 课		体育						
	90052002	创新思维与创业实验	16	1	1、2	在线课程	900	
	03111004	专业英语	16	1	2	实践	031	
	03112401	超导器件原理与应用	32	2	2	讲授	031	
	03112403	超导微波电路	32	2	2	讲授	031	
	03112409	显示与成像技术	32	2	1	讲授	031	
	03112415	化合物半导体材料与器件	32	2	1	讲授	031	
	03112417	现代半导体器件物理	32	2	1	讲授	031	
	03112419	数字大规模集成电路	32	2	1	讲授	031	
	03112421	等离子体物理学	32	2	1	讲授	031	
	03112422	新型光伏材料与器件	32	2	1	讲授	031	
	03112423	薄膜材料表征	32	2	1	讲授	031	
	03112420	薄膜光电子材料	32	2	1	讲授	031	
	03121401	电子能谱学	48	3	1	讲授	031	
	03121402	固体的表面与界面	32	2	1	讲授	031	
	03121415	光电子器件基础	32	2	1	讲授	031	
	03121410	高等工程电磁学(全英文授课)	48	3	2	讲授	031	
	03121411	高等微波技术(全英文授课)	32	2	1	讲授	031	
	03121413	铁磁学	32	2	1	讲授	031	
	03121414	磁性材料与器件	32	2	2	讲授	031	
	03121501	数字信号处理(全英文授课)	48	3	1	讲授	031	
	03121502	信息论与编码	48	3	1	讲授	031	
	03121504	信号检测与估计	48	3	2	讲授	031	
	03121506	机器学习	32	2	1	讲授	031	
	03122403	应用量子力学	32	2	1	讲授	031	
	03122409	现代电子系统设计	32	2	2	讲授	031	
	03122412	半导体光电子学	32	2	2	讲授	031	
	03122413	新型平板显示	32	2	1	讲授	031	
	03122414	半导体材料测试与分析	32	2	1	讲授	031	
	03122417	等离子体放电原理与应用	32	2	1	讲授	031	
	03122503	高性能通信网络技术	32	2	1	讲授	031	
	03122507	小波分析及其在图像处理中的应用(全英文授课)	48	3	2	讲授	031	
	03122505	超导电子学(全英文授课)	32	2	2	讲授	031	
	03122509	纳米材料科学基础与前沿	32	2	1	讲授	031	
	03122508	现代信号处理算法及应用(全英文授课)	48	3	2	讲授	031	
	03121511	压缩感知与稀疏表现	32	2	2	讲授	031	
	03121512	交换与路由	32	2	2	讲授	031	
	03122513	智能天线(全英文授课)	32	2	1	讲授	031	
	03122514	工程电磁兼容(全英文授课)	48	3	1	讲授、实践	031	

说明：体育作为选修课（2 学分），不计入研究生完成课程学习所取得的总学分。

六、培养环节

资格考试、开题报告和中期考核是博士研究生培养过程中的必修环节，按照南开大学《电子科学与技术、信息与通信工程学科学术学位及通信工程、新一代电子信息技术、集成电路工程领域专业学位博士研究生资格考试、开题报告及中期考核实施细则》执行。

七、毕业标准及申请学位成果要求

1. 毕业标准

毕业标准参照南发字〔2021〕122 号《南开大学学位授予标准》文件。

2. 申请学位成果要求

申请学位的成果要求按照《电子科学与技术、信息与通信工程学位评定分委员会博士研究生申请学位成果细则》执行。

八、学位论文

1. 论文基本要求

工作时间：从开题到答辩不少于 18 个月。

论文基本要求参照《南开大学研究生学位论文写作规范（2025 版）》执行。

2. 论文评阅

博士学位论文评阅参照南研字〔2025〕1 号《南开大学博士学位论文评审工作实施办法》执行。

3. 论文答辩

论文答辩要求参见毕业学年《博士研究生毕业（学位）论文答辩工作要求》。