

附件 4

市级实验教学示范中心年度报告

(2021 年 1 月 1 日——2021 年 12 月 31 日)

示范中心名称：电子科学与技术市级实验教学示范中心（天津大学）

示范中心主任：赵毅强

示范中心联系人及联系电话：赵毅强/13512040466

所在学校名称：天津大学

所在学校联系人及联系电话：陈胜蓝/022-85356053

2022 年 1 月 2 日填报

第一部分 年度报告编写提纲（限 3000 字以内）

一、 人才培养工作和成效

（一）人才培养基本情况

2021 年，电子科学与技术市级实验教学示范中心（以下简称示范中心），全面贯彻落实党的十八、十九大精神、全国教育大会精神以及《天津大学世界一流大学建设方案》，坚持立德树人根本任务，牢牢抓住“新工科”建设与国家示范性微电子学院建设的重大战略机遇期，以提升学生综合能力为目标，锐意进取，争创一流。为国家示范性微电子学院的建设提供了强有力的支撑。

示范中心面向全校相关专业提供电子科学技术类实验教学服务，是将集成电路理论教学、实践教学和自主研学相结合的重要教学实验基地，2021 年新购置 82 台套仪器设备，总经费 96 万元。立项 5 项教育部产学研合作协同育人项目、7 门“项目式”课程教学改革项目和 2 项课程思政教学改革项目。承担本科生实验课 11 门，支撑大学生创新创业项目 19 项（国家级 7 项）。面向电子科学与技术集成电路设计与集成系统两个专业，年平均实验人时数为 62032，同时为学生的实习实训提供支持，如电子科学与技术导论、专业基础认知、课程设计、微电子基础实验、专业综合实验、专业创新实验、生产实习等，服务 608 名学生。

（二）人才培养成效评价

2021 年示范中心培养的学生获奖成果丰硕，郝宇辉、张睿珺、孙

承泽等 18 名同学获得优秀毕业论文称号；谷东启等同学组成的团队或个人获各种学科竞赛奖共计 18 项，其中 1 项为国际级奖项，6 项为国家级奖项，如全国大学生电子设计大赛（TI 杯）、MathorCup 全国数学建模大赛和数维杯大学生数学建模竞赛等。



图 1 学科竞赛获奖

表 1 优秀毕业论文

课题名称	学院	专业	指导教师	学生姓名
基于 FPGA 的空气耦合声操控系统设计与实现	微电子学院	集成电路设计与集成系统	王瀚	郝宇辉
应用于 5G 通信的 SOI 射频放大器芯片设计	微电子学院	集成电路设计与集成系统	孟凡易	张睿珺
微波器件的新型神经网络传递函数建模法	微电子学院	集成电路设计与集成系统	冯枫	孙承泽
可调相位的多通道功率耦合网络的设计与实现	微电子学院	电子科学与技术(微电子)	陈雄	王峻岭
低功耗 SAR ADC 技术研究	微电子学院	电子科学与技术(微电子)	高静	张山
应用于 802.11ba 接收机的低功耗 VCO 设计	微电子学院	集成电路设计与集成系统	王科平	宋嘉勋
低功耗 FBAR 振荡器设计	微电子学院	集成电路设计与集成系统	王科平	陈曦

事件驱动型高精度 ADC 关键技术研究	微电子学院	电子科学与技术(微电子)	程思璐	景亦奇
应用于 5G 通信的超宽带压控振荡器的研究和设计	微电子学院	电子科学与技术(微电子)	孟凡易	杜涓
超低功耗 RISC-V 处理器关键技术研究	微电子学院	集成电路设计与集成系统	程思璐	王骁
电平相交采样 ADC 设计	微电子学院	电子科学与技术(微电子)	高志远	芦皓麟
低噪声生物电信号检测电路设计	微电子学院	集成电路设计与集成系统	高志远	何明钟
非易失性存储器建模及感知电路设计	微电子学院	集成电路设计与集成系统	赵毅强	寇诗逸
基于 FPGA 的无人驾驶目标检测系统设计	微电子学院	集成电路设计与集成系统	刘强	郭龙韬
TEC 温控电路关键单元设计	微电子学院	电子科学与技术(微电子)	叶茂	杜恩斯
柔性异质结构晶体管建模与特性研究	微电子学院	集成电路设计与集成系统	秦国轩	张辰铭
基于产品追溯的标签信息系统的设计与实现	微电子学院	集成电路设计与集成系统	肖夏	陆秦龙
高速列并行单斜式模数转换器研究与设计	微电子学院	电子科学与技术(微电子)	聂凯明	段浩

二、 人才队伍建设

(一) 队伍建设基本情况

示范中心构建了专职实验教师队伍、专职实验教学师资队伍和企业流动教师队伍。主任和副主任分别由赵毅强、徐江涛教授担任，他们具有较高的教学、科研水平和较高的管理能力。

示范中心实验队伍结构合理，目前共有校内专职教师 24 人，与企业、研究院所合作聘请了高级技术与管理专家作为兼职导师 8 人。所有教师均具有硕士及博士学位，83%的老师具有高级职称，45 岁以下的青年教师占 65%。大多数教师具有与集成电路设计、工艺制造和

封装测试领域企业合作的项目经历,有效促进了中心与行业先进技术的紧密结合,实现了对教学的有力支撑。同时,绝大部分教师均有国际学术背景,教师队伍的国际化程度高。

(二) 队伍建设的举措与取得的成绩

示范中心在日常的实验教学工作中,始终把教师队伍的思想建设放在首位,强化教师在教学过程中的教书育人。通过“学生满意度调查表”、“课程质量调查”等形式,开展实验教师教风、教学质量的评价,促进了教学育人、管理育人、服务育人的自觉性。

示范中心兼职企业导师恩智浦半导体有限公司高级工程师王冬为本科生授课。从复杂的国际形式到国内外研究差距再到产业发展历程等方面,以“集成电路受制于人”为背景对学生开展授课,促使学生感受行业发展的紧迫以及担负的科技强国使命,增强专业使命感与责任感。



图2 企业导师为本科生授课

示范中心邀请飞纳电子显微镜公司工作人员携带设备为本科生、研究生做扫描电子显微镜技术与应用培训，提升大家的科研热情。



图 3 扫描电子显微镜技术培训

聂凯明老师获天津大学沈志康奖教金，李卓等老师获天津市第十六届青年教师教学竞赛校内选拔赛二等奖。

三、 教学改革与科学研究

（一）教学改革立项、进展、完成情况

示范中心围绕“培养具有家国情怀、全球视野、创新精神和实践能力的卓越人才”的人才培养理念，以培养学生实践动手能力、激发学生创新创造能力为本，不断在教学课程、实验平台建设、教学质量保障体系等方面进行改革。2021 年教改项目新立项 19 项，持续建设项目 4 项，并发表教改论文 3 篇。

1. 教学课程改革方面

为提高教学水平，在实验教学课程方面开展课程思政、项目式教

学、虚拟化建设探索。

在课程思政方面，2021 年新立项 2 项，持续在建项目 3 项。针对《生产实习》、《专业基础认知》、《微电子工艺原理》、《微电子基础实验》、《数字逻辑电路》五门课程进行思政改革。《〈生产实习〉课程思政》、《〈专业基础认知〉课程思政》、《〈微电子工艺原理〉课程思政》项目于 2021 年 9 月完成了结项工作。通过项目的建设，深入挖掘了课程内容的思政元素，例如：像华为一样，为“芯”而战，以及与实验内容相关的科学家的事迹等等；探索了思政元素的融入形式，修订了课程大纲，在课程中唤起了学生的忧患意识、科技报国热情和担当意识，培养了学生的民族自信心、科学拼搏精神、协作精神、大局意识等。《〈专业基础实验〉课程思政》《〈数字逻辑电路〉课程思政》项目于 2021 年 12 月完成了中期考核，在项目实施过程中，明确了思政建设目标，拓展了教学内容，凝练出三个“课程思政”主题案例，设计了体现“课程思政”新特点的实验教案；下一步根据学生反馈和授课效果，进一步借助实验管理平台，收集教学过程的各方面数据，优化思政元素和思政内容，改进渗透形式；改进考核评价方式，探索出高效、客观的评价方式。

在项目式教学方面，中心教师对《微电子工艺与器件》、《专业基础认知》、《集成电路工程与实践》、《专业综合实验》、《专业基础实验》等 7 门课程开展项目式教学的探索。根据本科生知识结构和能力水平，对科研内容进行提炼、分解以及拓宽，改变原来简单的、

验证性实验为综合性、探索性实验;并且将实验内容与工程实际结合,大幅度拉进教学与企业实际的距离。目前已形成 30 个实验课型项目,并在课中进行了适用。唤起了学生的好奇心,激发学生的潜能,使学生在理解学科基本知识的基础上,学会应用知识解决真实工程问题,培养学生的工程创造和创新能力等,所获批的 7 个项目式教学项目均在按计划进行。

在虚拟化建设方面,为充分利用现代化信息技术,提高教学质量和效率,积极进行实验的虚拟仿真建设。中心教师与德州仪器半导体技术(上海)有限公司合作申请了教育部产学研协同育人项目《面向电子线路课程的虚拟仿真实验建设》,目前已完成晶体管、数字电路、集成运放、神经网络等 200 多种故障电路的建设,并在《生产实习》课和《模拟电子实验》课中进行了试用。同时,依托前期建设的《集成电路光刻工艺虚拟仿真实验》、《晶体管单元电路故障诊断实验》,进行了国家级虚拟仿真建设项目的申报。

2. 实验平台建设方面

充分利用中央修购专项的经费支持,开展解决实验内容与实验环境落后问题的智能化微电子实验教学改革,购买机房综合管理系统,实现微电子学院实验室智能化管理建设,实现师生同屏、系统批量管理的功能;增购铁电性能参数测试仪、LCR 电桥等设备,解决实验台套数少与学生人数多之间的矛盾。与武汉噢易云计算股份有限公司合作产学研协同育人项目,实现微电子实验平台的智慧化建设。与上海

睿赛德电子科技有限公司合作产学研协同育人项目，建设天津大学 RT-Thread 嵌入式系统设计实践基地。

3. 教学质量保障体系方面

为保障教学质量，中心教师承担天津大学 2021 年本科教育教学改革研究项目 7 项，开展课程群知识图谱研究与实践，优化整理课程内容，改进实验安排；针对集成电路人才培养评价体系不科学，质量监督保障体系的信息化程度不高，数据挖掘不深入、不全面等问题，依托“互联网+”，构建过程评价、达成评价相结合的集成电路人才培养评价体系；建立生源-学习过程跟踪-就业与发展全链条的人才培养数据库，形成目标设计、组织保障、监控措施、反馈控制、质量改进之间的闭合循环，促进人才培养质量不断提高。目前均按项目进度进行。

（二）科学研究情况

作为双一流高校与示范性微电子学院下属的实验教学中心，中心教师在科研方面也成绩显著。2021 年中心教师在图像传感器设计与芯片测试验证、柔性传感与生物弱信号提取和处理技术、智能物联开放平台等方面开展研究，在研的国家重点研发计划、国家自然科学基金面上项目等近二十项，以负责人身份的科研经费近 3000 万元，发表论文 54 篇，授权专利 50 项，目前部分科研成果与科研项目已精心转化为实验教学项目或支持大学生创新创业项目，有效提升了以研促教的效果，提高了本科生的教学质量。

四、 信息化建设、开放运行和示范辐射

（一）信息化资源、平台建设，人员信息化能力提升情况

电子科学与技术实验教学中心充分利用信息技术的优势，不断增加和更新信息平台，提供更多的网络实验教学资源及服务。主要包括：

（1）建设功能完善的中心网站资源库。借助网络资源的便利，中心根据课程类别、性质，把教师上课的相关材料（包括理论、实验课件及相关的课程资源）放到中心的网站上，如图 4，为学生课前预习与课下复习提供方便。整个教学过程充分利用现代化的计算机教育手段，改革了教学方式，丰富了教学内容，提高了教学效果。



图 4 电子科学与技术实验教学示范中心网站

（2）积极建设虚拟仿真实验课程。为了响应国家开设虚拟仿真实验的号召，在虚实结合、相互补充、能实不虚的建设原则下，建设了 2 门市级虚拟仿真实验课程如图 5、图 6，共 28 个虚拟仿真实验，让学生通过“理论授课-虚拟实验-实物实验”相融合的学习，深刻体会课程各个环节的核心内容，达到更深入、更好的教学效果。创新性提出了“双结合一创新”的教学方式，并于 2021 年申请国家级虚拟仿真项目。

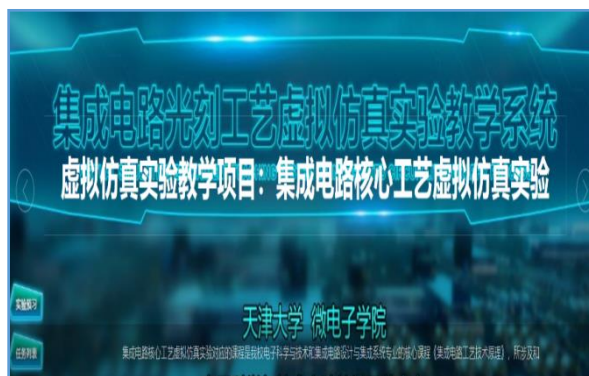


图 5 集成电路核心工艺虚拟仿真实验课程



图 6 基本单元电路故障诊断虚拟仿真实验课程



图 7 虚拟仿真实验课程实验平台

为适应新冠肺炎疫情常态化，避免对学校的正常教学造成较大影响，中心贯彻中共中央、国务院《中国教育现代化 2035》和教育部《教育信息化 2.0 行动计划》的文件精神，积极建设虚拟仿真实验课程实验平台（如图 7），依托《微电子工艺技术原理》、《电子技术原理》等专业核心课程，保证其具备开展线上教学能力，有效保障了

教学的平稳运行。

中心的李卓、马永涛老师负责的《基本单元电路故障诊断虚拟仿真实验》教学案例获中国教育技术协会教育仿真技术专业委员会组织的第一届虚拟仿真教学优秀设计案例高等教育组一等奖，此次获奖的教学案例是对新形态下教学模式、机制的一次有效探索，也是对疫情期间中心开展线上教学、线上线下混合教学实践经验的总结。

（二）开放运行、安全运行情况

示范中心对各个实验室实行统一管理的机制，对实验室平台建设和实验室面积的使用、设备的购置等严格把关。一方面确保本科实验教学面积，提高使用效率；另一方面尽可能多的为科研提供共享资源（面积、设备等），全院教师可使用实验中心的各种资源为教学、科研服务。这样不仅避免了重复购置设备问题的发生，而且也提高实验室整理的使用效率和使用效果。特别是中心的智能平台实验室（20-410、416）基于智能管理系统与门禁系统，实现了7×24的全天候开放。为了保证实验室资源开放共享的效率，提升管理水平，在严格遵守学校相关的规章制度外，示范中心还制订了“实验中心工作人员工作条例”、“实验中心档案管理及信息收集制度”、“实验中心设备管理制度”、“实验中心安全管理条例”、“实验中心开放规程”、“实验中心易耗品管理办法”、“实验中心设备损坏赔偿制度”、“实验中心报修报废管理条例”、“实验中心危险化学品管理办法”等切实可行的管理制度，使实验教学和管理有章可循，保证了实验中心管理的制度化、

规范化、科学化。

实验环境严格遵守天津大学实验室管理要求，采用了“谁主管、谁负责”的管理机制，保持干净整洁，符合安全规范。示范中心实行安全目标责任制，各个实验室均设有安全责任人，负责实验室的消防、安全工作；建立了严格的安全防范措施，并定期接受学校资产处的严格监督、检查、培训和考核；重视对师生进行安全教育，学生初次进入实验室时，首先接受实验室的安全条例和安全实验介绍知识。实验室内部设置防火安全通道标志、配备完善消防器材，符合国家消防工程设计及建筑物安全防火标准规范，实现防火、防爆、防盗、防破坏四防措施。节假日进行安全检查，实验室水、电布局安全、规范、无污染或有害物质、无三废和放射性物质，符合国家安全环保标准。中心组成员多次获得“天津大学安全消防先进个人”的称号。

（三）对外交流合作、发挥示范引领、支持中西部高校实验教学改革情况

1. 中心牵头组建的“天津市微电子人才培养联盟”，以高素质人才培养为核心，不断强化各成员单位之间的紧密合作和联系。联盟成员包括：南开大学、河北工业大学、天津理工大学、天津工业大学、天津职业技术师范大学等。企业包括紫光、南通富士通、天津市集成电路设计中心、中芯国际、NXP、中电 46 所、8358 所等。2021 年，在中心下属的天津市集成电路设计中心大楼培训教室，为天津理工大学大四学生提供生产实习培训，主要内容为天津大学电子科学与技术实

验中心开设的《集成电路版图设计》、《SoC 设计与实践》两门课程。

2. 2021 年 1 月 6 日，中心协助成立天津市“芯火”双创基地（平台）。作为天津市集成电路公共服务平台，中心努力承担相应社会责任，致力于向青少年传播科学知识、科学思想和科学方法，激发青少年科学兴趣，培养科学精神、创新意识和实践能力，为科技创新后备人才培养厚植沃土。2021 年 7 月，在天津市“芯火”双创基地开展青少年举办芯片科普培训。

3. 自 2020 年 7 月起，中心建设的集成电路关键工艺虚拟仿真项目面向天津市职业技术师范大学电子信息工程学院开放使用，如图 8。经过一学年的使用，授课教师肯定了虚拟仿真项目的建设成果：“集成电路核心工艺虚拟仿真实验解决了工艺实验教学中存在的大型设备短缺，场地经费受限，实验条件苛刻等问题，生动直观的反映了集成电路核心工艺的操作过程，有利于增加学生对工艺过程的主观认识，激发了学生的积极性和主动性，培养了学生的工程实践能力，希望平台能进一步改进操作，改善操作的便捷性。”

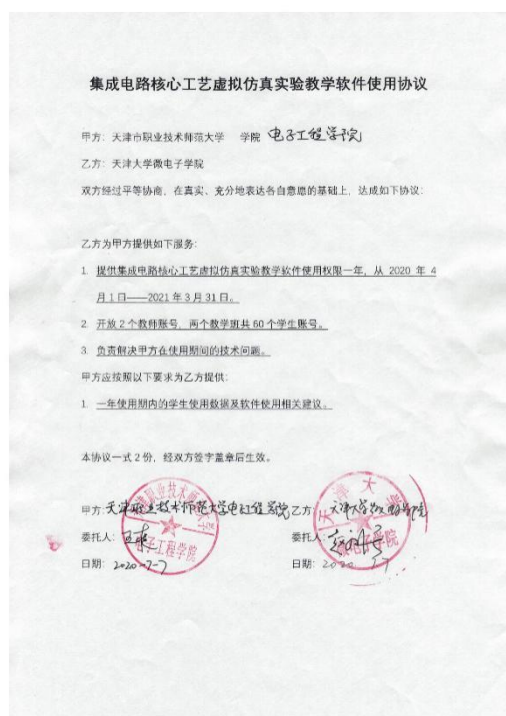


图 8 集成电路核心工艺虚拟仿真实验教学软件使用协议

4. 2021 年 5 月 21-23，实验中心教师参加由教育部高等学校电子信息类专业教学指导委员会主办的“2021 年高等学校电子信息类一流专业建设暨‘学教研产城’融合发展论坛”。

5. 2021 年 11 月，为进一步深化产教融合、推动校企协同，提升人才培养质量，微电子学院联合飞腾信息技术有限公司开设“飞腾菁英班”，以基于飞腾公司提供的开发板和课题，采用项目制方式，培养学生创新能力和实践能力，挖掘参与全国集创赛队伍，旨在培养集成电路领域高素质卓越拔尖人才。

五、示范中心大事记

1. 本年度兰焄博、李卓、韩旭、宫霄霖和程思璐分别作为负责人，五个项目——《集成电路工艺智慧实验室建设》《面向电子线路课程的虚拟仿真实验建设》《产教融合驱动“双创”卓越人才培养模式探

索与实践》《天津大学 RT-Thread 嵌入式系统设计实践基地建设》《基于虚拟化技术的微电子专业实验室规划研究与实践》获批 2019 年第一批教育部产学研合作协同育人项目。

2. 2021 年 7 月获批建设《〈数字逻辑电路〉课程思政》、《〈微电子与固体电子基础实验〉课程思政》两项校级课程思政项目。

3. 2021 年 7 月获批 11 项天津大学 2021 年本科教育教学改革项目立项。

4. 2021 年暑假，实验中心的《专业基础认知》作为第二批校级课程思政教学成果在天津市“芯火”双创基地面向青少年举办芯片科普培训中得到使用（图 9），学生们通过此次培训，增加了对集成电路的了解，感到受益匪浅。



图 9 2021 年暑期在“芯火”双创平台举行青少年芯片科普培训活动

5. 2021 年 7 月李卓、聂凯明副教授获天津市第十六届青年教师教学竞赛校内选拔赛二等奖、三等奖。

6. 2021 年 9 月徐江涛教授获第二十二届中国专利优秀奖。

7. 2021 年 12 月，李玲霞教授获第十四届全国大学生创新创业年会“优秀指导教师”称号，2018 级本科生战宇负责的“基于 5G 频段

下陶瓷基射频滤波器设计”项目获“优秀学术论文奖”（图 10）。



图 10 战宇作为优秀代表受邀在闭幕式现场做展示汇报

8. 2021 年 12 月，刘强教授《智能计算芯片与系统实践教学新工科建设项目》喜获 2021 年度产学研合作协同育人项目优秀项目案例。

六、示范中心存在的主要问题

经过 3 年建设，电子科学与技术实验教学中心在实验教学改革、实验综合管理等方面取得了许多成果，但是仍存在一些不足，有待进一步提高。

1. 实验教材更新相对滞后，实验教材中原有的部分内容跟不上专业技术发展，难以适应学生对知识更新的需要。
2. 实验器材台套数不足，微电子学院本科生招生规模为每年 8 个班，目前的实验器材难以满足快速增长的学生数量，尤其是净化工艺室，缺乏引线键合仪、划片机、抛光机等芯片级生产设备，分别用于打线、划片和 die 减薄。缺乏用于表征刻蚀和溅射的台阶仪测试设备，

刻蚀深度和金属膜厚无法表征。缺乏台式的扫描电子显微镜，用于项目式教学的微纳结构表征。

3. 综合性、探索性实验较少，难以满足集成电路产业对高素质人才的需求。

4. 专职人员技术培训、参加国内交流会偏少，对外交流合作需加强。专职实验队伍需加强。

七、所在学校与学校上级主管部门的支持

为推进国家示范性微电子学院的建设，强化实践育人，天津大学将第 20 教学楼主楼 3-4 层划拨给示范中心作为新的发展空间，大大改善了实验教学环境。此外，学校 2 年累计投入了 375 万元用于支持智能计算芯片与系统实践平台校级实践平台建设，承担集成电路与人工智能领域基础实践、前沿探究、创新训练、竞赛驱动和创业孵化等功能。

注意事项及说明：

1. 文中内容与后面示范中心数据相对应，必须客观真实，避免使用“国内领先”、“国际一流”等词。

2. 文中介绍的成果必须有示范中心人员（含固定人员和流动人员）的署名，且署名本校名称。

3. 年度报告的表格行数可据实调整，不设附件，请做好相关成果支撑材料的存档工作。

第二部分 示范中心数据

(数据采集时间为 2021 年 1 月 1 日至 12 月 31 日)

一、示范中心基本情况

示范中心名称		电子科学与技术市级实验教学示范中心（天津大学）			
所在学校名称		天津大学			
主管部门名称		教育部			
示范中心门户网站		http://est.tju.edu.cn			
示范中心详细地址		天津市南开区卫津路 92 号天津大学第 20 教学楼		邮政 编码	300072
固定资产情况					
建筑面积	2187 m²	设备 总值	2397 万元	设备台数	431 台
经费投入情况					
主管部门年度经费投入 (直属高校不填)			所在学校年度经费投入		96 万元

注：（1）表中所有名称都必须填写全称。（2）主管部门：所在学校的上级主管部门，可查询教育部发展规划司全国高等学校名单。

二、人才队伍基本情况

（一）本年度固定人员情况

序号	姓名	性别	出生年份	职称	职务	工作性质	学位	备注
1	赵毅强	男	1964年	教授	主任	管理	博士	博导
2	徐江涛	男	1979年	教授	副主任、副院长	管理	博士	博导
3	刘强	男	1978年	教授	副院长	管理	博士	博导
4	兰旭博	男	1989年	工程师		教学	硕士	
5	程思璐	女	1990年	工程师		教学	硕士	
6	张宁	女	1987年	工程师		教学	博士	
7	秦玉香	女	1974年	教授		教学	博士	博导
8	秦国轩	男	1984年	教授		教学	博士	博导
9	李玲霞	女	1966年	教授		教学	博士	博导
10	刘开华	男	1956年	教授		教学	博士	博导
11	肖夏	女	1971年	教授		教学	博士	博导
12	沈建国	男	1963年	教授		教学	博士	
13	傅海鹏	男	1985年	副教授		教学	博士	
14	叶茂	男	1987年	副教授		教学	博士	
15	高静	女	1979年	副教授		教学	博士	
16	梁继然	男	1978年	副教授		教学	博士	博导
17	史再峰	男	1977年	副教授		教学	博士	博导
18	谢生	男	1978年	副教授		教学	博士	
19	梁煜	男	1975年	副教授		教学	博士	
20	王秀宇	男	1978年	副教授		教学	博士	博导
21	马永涛	男	1979年	副教授		教学	博士	
22	聂凯明	男	1986年	副教授		教学	博士	
23	李卓	男	1984年	副教授		教学	博士	
24	王瀚	男	1986年	讲师		技术	博士	

注：（1）固定人员：指高等学校聘用的聘期 2 年以上的全职人员，包括教学、技术和管理人员。（2）示范中心职务：示范中心主任、副主任。（3）工作

性质：教学、技术、管理、其他。具有多种性质的，选填其中主要工作性质即可。

(4) 学位：博士、硕士、学士、其他，一般以学位证书为准。(5) 备注：是否院士、博士生导师、杰出青年基金获得者、长江学者等，获得时间。

(二) 本年度流动人员情况

序号	姓名	性别	出生年份	职称	国别	工作单位	类型	工作期限
1	李宝香	女	1965年	高级工程师	中国	天津集成电路设计中心	行业企业人员	2个月
2	张国辉	男	1976年	工程师	中国	天津集成电路设计中心	行业企业人员	2个月
3	朱胜利	男	1978年	高级工程师	中国	展锐公司	行业企业人员	1个月
4	王伟	男	1965年	工程师	中国	天津津泰锡有限公司	行业企业人员	2个月
5	耿俊峰	男	1988年	工程师	中国	展锐(天津)公司	行业企业人员	1个月
6	胡彬	男	1991年	讲师	中国	天津理工大学	教学人员	2个月
7	杨明	男	1989年	工程师	中国	恩智浦半导体有限公司	行业企业人员	1个月
8	芦世雄	男	1989年	工程师	中国	恩智浦强芯设计公司	行业企业人员	1个月
9	温高杰	男	1983年	工程师	中国	恩智浦强芯设计公司	行业企业人员	1个月
10	邓亚芬	女	1979年	工程师	中国	北京信诺达泰斯特科技股份有限公司	行业企业人员	1个月

注：(1) 流动人员包括校内兼职人员、行业企业人员、海内外合作教学人员等。(2) 工作期限：在示范中心工作的协议起止时间。

(三) 本年度教学指导委员会人员情况

序号	姓名	性别	出生年份	职称	职务	国别	工作单位	类型	参会次数
1	赵毅强	男	1964年	教授	主任	中国	天津大学	校内专家	3
2	李国峰	男	1958年	教授		中国	南开大学	外校专家	3
3	张楷亮	男	1977年	教授	院长	中国	天津理工大学	外校专家	2
4	郑爱林	男	1967年	高工	运营总监	中国	恩智浦半导体有限公司	企业专家	3

5	肖志涛	男	1971年	教授	院长	中国	天津工业大学	外校专家	3
6	王占龙	男	1969年	高工	总经理	中国	展锐（天津）公司	企业专家	2
7	国狄非	男	1975年	高工	副总	中国	天津通信广播集团有限公司	企业专家	2
8	李玲霞	女	1966年	教授		中国	天津大学	校内专家	3
9	徐江涛	男	1979年	教授	副院长	中国	天津大学	校内专家	3
10	刘强	男	1978年	教授	副院长	中国	天津大学	校内专家	3
11	秦国轩	男	1984年	教授		中国	天津大学	校内专家	3

注：（1）教学指导委员会类型包括校内专家、外校专家、企业专家和外籍专家。（2）职务：包括主任委员和委员两类。（3）参会次数：年度内参加教学指导委员会会议的次数。

三、人才培养情况

（一）示范中心实验教学面向所在学校专业及学生情况

序号	面向的专业		学生人数	人时数
	专业名称	年级		
1	电子科学与技术类	大一	175	11200
2	集成电路设计与集成系统	大三	139	1668
3	集成电路设计与集成系统	大四	119	26656
4	电子科学与技术	大四	94	20160

注：面向的本校专业：实验教学内容列入专业人才培养方案的专业。

（二）实验教学资源情况

实验项目资源总数	48 个
年度开设实验项目数	48 个
年度独立设课的实验课程	6 门
实验教材总数	2 种
年度新增实验教材	0 种

注：（1）实验项目：有实验讲义和既往学生实验报告的实验项目。（2）实验教材：由中心固定人员担任主编、正式出版的实验教材。（3）实验课程：在

专业培养方案中独立设置学分的实验课程。

（三）学生获奖情况

学生获奖人数	46 人
学生发表论文数	54 篇
学生获得专利数	50 项

注：（1）学生获奖：指导教师必须是中心固定人员，获奖项目必须是相关项目的全国总决赛以上项目。（2）学生发表论文：必须是在正规出版物上发表，通讯作者或指导老师为中心固定人员。（3）学生获得专利：为已批准专利，中心固定人员为专利共同持有人。

四、教学改革与科学研究情况

（一）承担教学改革任务及经费

序号	项目/ 课题名称	文号	负责人	参加人员	起止 时间	经费 (万元)	类别
1	集成电路工艺智慧实验室建设	教高司函〔2021〕14号	兰馥博	谢生、秦国轩	2021.3~2022.2	2	a
2	面向电子线路课程的虚拟仿真实验建设	教高司函〔2021〕18号	李卓	宫霄霖	2021.9~2022.8	2	a
3	天津大学 RT-Thread 嵌入式系统设计实践基地建设	教高司函〔2021〕18号	宫霄霖	李卓	2021.9~2022.8	5	a
4	基于虚拟化技术的微电子专业实验室规划研究与实践	教高司函〔2021〕18号	程思璐	刘强、徐江涛	2021.9~2022.8	5	a
5	集成电路人才培养的目标定位与质量标准研究	----	史再峰	刘鑫桥、高静、程思璐	2021.9~2022.8	0.5	a
6	类项目式教学培养学生批判性思维能力	----	梁继然	张宁	2021.9~2022.8	0.5	a
7	实习实践类课程“五育并举”育人模式的研究	----	兰馥博	刘强、赵毅强、谢生、秦国轩	2021.9~2022.8	0.5	a
8	多元交叉创新集成电路人才培养体系研究与实践	----	程思璐	刘强、徐江涛、史再峰、高静	2021.9~2022.8	0.5	a

9	半导体器件物理的本研贯通课程体系	----	谢生	叶茂	2021.9~2022.8	0.5	a
10	“互联网+”背景下集成电路人才培养质量监督保障体系研究	----	张宁	赵毅强、李玲霞	2021.9~2022.8	0.5	a
11	微电子工艺与器件实践	天大校教〔2021〕24号	谢生	王秀宇、叶茂、兰馥博	2021.1~2022.12	0.5	a
12	《专业基础认知》项目式教学改革	天大校教〔2021〕24号	程思璐	刘强、徐江涛、史再峰、高静、程明、樊强强	2021.1~2022.12	0.5	a
13	基于 OBE 模式的《射频集成电路》项目式课程建设	天大校教〔2021〕24号	傅海鹏	安文星、陈雄、李旭光	2021.1~2022.12	0.5	a
14	电子科学与技术专业创新综合实践项目	天大校教〔2021〕24号	梁继然	于仕辉、秦玉香、王秀宇	2021.1~2022.12	0.5	a
15	《集成电路工程实践》课程组项目开发	天大校教〔2021〕24号	史再峰	孟凡易、高静、叶茂、聂凯明、高志远、傅海鹏、程思璐	2021.1~2022.12	0.5	a
16	科研与《专业综合实验》课程相结合的探索与实践	天大校教〔2021〕24号	张宁	李玲霞、赵毅强、程思璐、兰馥博	2021.1~2022.12	0.5	a
17	微电子学基础实验项目式教学改革	天大校教〔2021〕24号	高静	程思璐、徐江涛、牛红星、王得建	2021.1~2022.12	0.5	a
18	《专业基础实验》课程思政	天大校教〔2021〕20号	张宁	程思璐、	2021.7~2022.6	0.3	a
19	《数字逻辑电路》课程思政	天大校教〔2021〕20号	马永涛	李卓、宫霄霖	2021.7~2022.6	0.3	a
20	《微电子工艺原理》课程思政	天大校教〔2020〕13号	谢生	王秀宇、兰馥博	2020.7~2021.6	1	a
21	《生产实习》课程思政	天大校教〔2020〕13号	兰馥博	杨晋生、刘强、赵毅强、谢生	2020.7~2021.6	1	a
22	《专业基础认知》课程思政	天大校教〔2020〕13号	程思璐	史再峰、徐江涛、高静	2020.7~2021.6	1	a
23	新工科通识教育课程	天大校教〔2020〕17号	邹强	邹强	2020.6~2021.6	0	a

注：此表填写省部级以上教学改革项目/课题。（1）项目/课题名称：项目管理部门下达的有正式文号的最小一级子课题名称。（2）文号：项目管理部门下达文件的文号。（3）负责人：必须是示范中心人员（含固定人员和流动人员）。

（4）参加人员：所有参加人员，其中研究生、博士后名字后标注*，非本中心人员名字后标注#。（5）经费：指示范中心本年度实际到账的研究经费。（6）类别：分为 a、b 两类，a 类课题指以示范中心人员为第一负责人的课题；b 类课题指本示范中心协同其他单位研究的课题。

（二）研究成果

1. 专利情况

序号	专利名称	专利授权号	获准国别	完成人	类型	类别
1	BP 神经网络雨、雪、雾天气脉冲激光测距方法	<u>CN109541616B</u>	中国	赵毅强、赵子龙、叶茂、李松、甄帅	中国发明专利	独立完成
2	双轨预充电逻辑装置	<u>CN109547191B</u>	中国	赵毅强、蔡里昂、辛睿山、叶茂、甄帅	中国发明专利	独立完成
3	吸收增强的光栅耦合型硅基光电探测器及其制备方法	<u>CN108847416B</u>	中国	谢生、乔静、毛陆虹	中国发明专利	独立完成
4	一种用于室内 VLC 系统双间隔脉冲位置调制解调方法	<u>CN111614400B</u>	中国	谢生、耿玉通、毛陆虹	中国发明专利	独立完成
5	基于混合粒度奇偶校验的集成电路故障注入检测方法	<u>CN109541444B</u>	中国	刘强、王沛晶	中国发明专利	独立完成
6	一种基于判决隐马尔可夫模型的钢琴指法自动标注方法	<u>CN109871467B</u>	中国	李晨曦、关欣、李锦	中国发明专利	独立完成
7	一种应用于高速光互连的 PAM4 信号的接收解调电路	<u>CN112910565B</u>	中国	谢生、李宸名、毛陆虹	中国发明专利	独立完成
8	基于 PAM4 调制方式的 BiCMOS 光发射机驱动电路	<u>CN111431618B</u>	中国	谢生、石岱泉、毛陆虹	中国发明专利	独立完成
9	一种用于高速光互连的 PAM4 发射机驱动电路	<u>CN112994798B</u>	中国	谢生、薛竹君、毛陆虹、石岱泉	中国发明专利	独立完成
10	一种基于整体和局部分析的无参考立体图像质量评价方法	<u>CN108520510B</u>	中国	刘昱、刘明	中国发明专利	独立完成
11	一种针对高阶 APSK 调制的简化解映射方法	<u>CN110995635B</u>	中国	陈为刚、何亚龙、彭昱、韩昌彩、杨晋生	中国发明专利	独立完成

12	基于奇偶校验矩阵分解构造全分集LDPC 码的纠错方法	CN110830048B	中国	陈为刚、黄刚、韩昌彩、彭昱、杨晋生	中国发明专利	独立完成
13	不等概高阶星座点设计方法与解映射方法	CN110213193B	中国	陈为刚、彭昱、韩昌彩、杨晋生	中国发明专利	独立完成
14	一种针对突发错误的译码方法	CN109379084B	中国	张为、王书雅	中国发明专利	独立完成
15	基于多 RO 单元的FPGA 电源鲁棒性检测装置和方法	CN110068775B	中国	赵毅强、曹宇文、何家骥、刘燕江、马浩诚	中国发明专利	独立完成
16	氧化钨—聚吡咯核壳异质结构纳米线及其制备方法	CN108303447B	中国	秦玉香、张天一、王克行、刘雕	中国发明专利	独立完成
17	面向医用 CT 的计算机图像处理方法和装置	CN109255354B	中国	史再峰、李金卓、曹清洁、高静、罗韬	中国发明专利	独立完成
18	一种基于纠错码的无线传感器网络丢包恢复方法	CN111835462B	中国	陈为刚、程群	中国发明专利	独立完成
19	可包含人造碱基的DNA 存储分层表示与交织编码方法	CN110569974B	中国	陈为刚、韩昌彩	中国发明专利	独立完成
20	采用可移动双探头压电传感器测量薄膜粘附性的方法	CN110057910B	中国	肖夏、戚海洋	中国发明专利	独立完成
21	一种声表面波无损检测系统	CN110057911B	中国	肖夏、戚海洋	中国发明专利	独立完成
22	利用双探头压电传感器获取样片声表面波相速度的方法	CN109946386B	中国	肖夏、戚海洋、秦慧全	中国发明专利	独立完成
23	一种扩展 CMOS 图像传感器像素满阱容量的电路	CN110971844B	中国	史再峰、王子菊、徐江涛、高静、程明	中国发明专利	独立完成
24	采用双孔径耦合激励的宽带低剖面双极化天线	CN110534883B	中国	安文星、马凯学、罗宇、其他发明人请求不公开姓名	中国发明专利	独立完成
25	一种用于实验小鼠的实时追踪照射装置	CN110681057B	中国	史再峰、孙诚、曹清洁、罗韬、叶鹏	中国发明专利	独立完成
26	基于分治算法的硬件木马侧信道检测方法	CN108898034B	中国	赵毅强、刘燕江、马浩诚、宋凯悦	中国发明专利	独立完成
27	高性能智能路由器学习型索引数据结构的训练方法和芯片	CN110474844B	中国	李卓、闫柳、刘开华	中国发明专利	独立完成
28	基于识别动态故障模式的存储器诊断数据压缩方法	CN110729018B	中国	马永涛、陈佳楠	中国发明专利	独立完成

29	过套管微分电阻率测井的时域信号处理方法	CN107939386B	中国	沈建国、舒敦利、沈永进	中国发明专利	独立完成
30	基于高度复用真延时单元的波束合成架构	CN109600159B	中国	梁煜、党艳杰、张为	中国发明专利	独立完成
31	基于局部区域电路互参考的硬件木马检测方法	CN108920983B	中国	赵毅强、刘燕江、马浩诚、宋凯悦	中国发明专利	独立完成
32	一种高功率高重频的半导体激光器驱动电路	CN110459955B	中国	赵毅强、林元琦、李体明、李松、王品权	中国发明专利	独立完成
33	一种集成太阳能电池片的一体化天线	CN110112545B	中国	安文星、马凯学、罗宇	中国发明专利	独立完成
34	一种带有文本行的柱面图像的定位方法	CN106096490B	中国	肖夏、田健飞	中国发明专利	独立完成
35	一种基于单斜 ADC 的高速数字相关双采样电路结构	CN110213513B	中国	高静、衡佳伟、聂凯明、徐江涛、史再峰	中国发明专利	独立完成
36	一种无电感下变频混频器	CN109639241B	中国	梁煜、党艳杰、张为	中国发明专利	独立完成
37	一种降低计算复杂度和硬件成本的硬判决译码方法	CN108683476B	中国	梁煜、陆薇、张为	中国发明专利	独立完成
38	一种加载弯折线的低副瓣高增益三次模压缩偶极子天线	CN110289491B	中国	安文星、赵文莉、罗宇、马凯学	中国发明专利	独立完成
39	一种针对阵列 APD 的回波采集系统及其方法	CN107907873B	中国	赵毅强、李杰、叶茂、薛文佳、朱世贤、胡凯	中国发明专利	独立完成
40	保障集成电路芯片通信的 PCB 板级防护方法与结构	CN107908985B	中国	赵毅强、丁春楠、辛睿山、李跃辉	中国发明专利	独立完成
41	基于多目标聚类遗传算法的多存储器内建自测试的方法	CN110459258B	中国	马永涛、陈佳楠	中国发明专利	独立完成
42	用于时间数字转换器的温度计码转二进制码电路	CN110703582B	中国	谢生、郭晓东	中国发明专利	独立完成
43	一种基于 5G 双频的介质集成悬置线的带通滤波器	CN110661067B	中国	马凯学、张雯雯、傅海鹏、张皓	中国发明专利	独立完成
44	基于介质集成悬置线的 5G 双通带滤波器	CN110311196B	中国	马凯学、张皓、傅海鹏、张雯雯	中国发明专利	独立完成
45	电容型柔性压力传感器及其制备方法和应用	CN110346078B	中国	邹强、苏奇	中国发明专利	独立完成

46	基于预拉伸方法的电容型柔性压力传感器及其制备方法和应用	<u>CN110346079B</u>	中国	邹强、苏奇	中国发明专利	独立完成
47	协作定位中基于EFIM和距离协作的节点选择方法	<u>CN108810840B</u>	中国	马永涛、唐有朋	中国发明专利	独立完成
48	一种用于人眼视线追踪的高速 CMOS 图像传感器读出方法	<u>CN109788219B</u>	中国	高静、衡佳伟、徐江涛、聂凯明、史再峰	中国发明专利	独立完成
49	一种用于线性度和功率容量测试的低 PIM 同轴快拆转接头	<u>CN110416843B</u>	中国	陈雄、马凯学	中国发明专利	独立完成
50	基于鲁棒性音阶轮廓特征和向量机的和弦识别方法	<u>CN106847248B</u>	中国	李镔、王蒙蒙、关欣	中国发明专利	独立完成

注：（1）国内外同内容的专利不得重复统计。（2）专利：批准的发明专利，以证书为准。（3）完成人：必须是示范中心人员（含固定人员和流动人员），多个中心完成人只需填写靠前的一位，排名在类别中体现。（4）类型：其他等同于发明专利的成果，如新药、软件、标准、规范等，在类型栏中标明。（5）类别：分四种，独立完成、合作完成-第一人、合作完成-第二人、合作完成-其他。如果成果全部由示范中心人员完成的则为独立完成。如果成果由示范中心与其他单位合作完成，第一完成人是示范中心人员则为合作完成-第一人；第二完成人是示范中心人员则为合作完成-第二人，第三及以后完成人是示范中心人员则为合作完成-其他。（以下类同）。

2. 发表论文、专著情况

序号	论文或专著名称	作者	刊物、出版社名称	卷、期（或章节）、页	类型	类别
1	Room-temperature ethanol sensor based on ZIF-67 modified silicon nanowires with expanded detection range and enhanced moisture resistance	Qin, YX; Wang, XY; Zang, JS	CHEMICAL PHYSICS LETTERS	2021, 765: 138302	SCI (E) 收录论文	独立完成
2	Ultrahigh and field-independent energy storage efficiency of (1-x)(Ba _{0.85} Ca _{0.15})(Zr _{0.1} Ti _{0.9})O-3-xBi(Mg _{0.5} Ti _{0.5})O-3 ceramics	Yang, P; Li, LX; Yu, SH; Peng, W; Xu, KL	CERAMICS INTERNATIONAL	2021, 47(3): 3580-3585	SCI (E) 收录论文	独立完成
3	Graphene-Oriented Construction of 2D SnS for Methanol Gas-Sensor Application	Qin, YX; Wang, JW; Bai, YN	PHYSICAL STATUS SOLID A-APPLICATIONS AND MATERIALS SCIENCE	2021, 218(6): 2000642	SCI (E) 收录论文	独立完成

4	Low-complexity and highly robust barcodes for error-rich single molecular sequencing	Chen, WG; Wang, PP; Wang, LX; Zhang, DL; Han, MZ; Han, MY; Song, LF	3 BIOTECH	2021, 11(2): 1- 11	SCI (E) 收录论 文	独 立 完 成
5	The self-compensation mechanism in barium titanate ceramics with colossal permittivity	Zhang, K; Li, LX; Wang, ML; Luo, WJ; Wang, WB	JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUN DS	2021, 851: 156856	SCI (E) 收录论 文	独 立 完 成
6	High-performance flexible transparent p-CuI film by optimized solid iodization	Peng, W; Li, LX; Yu, SH; Yang, P; Xu, KL; Luo, WJ	VACUUM	2021, 183: 109862	SCI (E) 收录论 文	独 立 完 成
7	Effect of vacancy defects of SnS on gas adsorption and its potential for selective gas detection	Qin, YX; Wei, ZJ; Bai, YN	VACUUM	2021, 183: 109792	SCI (E) 收录论 文	独 立 完 成
8	Improved tri-layer microwave dielectric ceramic for 5 G applications	Wang, S; Luo, WJ; Li, LX; Du, MK; Qiao, JL	JOURNAL OF THE EUROPEA N CERAMIC SOCIETY	2021, 41(1): 418-423	SCI (E) 收录论 文	独 立 完 成
9	Wide temperature stable Ba(MgxTa2/3)O-3 microwave dielectric ceramics with ultra-high-Q applied for 5G dielectric filter	Ni, LZ; Li, LX; Du, MK; Zhan, Y	CERAMICS INTERNAT IONAL	2021, 47(1): 1034- 1039	SCI (E) 收录论 文	独 立 完 成
10	Dual functionalization of aligned silicon nanowires by APTES and nano-Ag to achieve high response to rarefied acetone at high ambient humidity	Qin, YX; Zang, JS; Bai, CX; Wang, XY	JOURNAL OF MATERIAL S SCIENCE- MATERIAL S IN ELECTRO NICS	2021, 32(1): 908-922	SCI (E) 收录论 文	独 立 完 成
11	Design of supercontinuum laser hyperspectral light detection and ranging (LiDAR) (SCLaHS LiDAR)	Zhou, GQ; Zhou, X; Song, Y; Xie, DH;	INTERNAT IONAL JOURNAL OF REMOTE SENSING	2021, 42(10): 3731- 3755	SCI (E) 收录论 文	独 立 完 成
12	Low-permittivity and high-Q value Li2Mg3Ti1-x(Zn1/3Nb2/3)(x)O-6 microwave dielectric ceramics for microstrip antenna applications in 5G millimeter wave	Zhan, Y; Li, LX	JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUN DS	2021, 857: 157608	SCI (E) 收录论 文	独 立 完 成
13	Dielectric tunable performance of (BaxCa1-x)(Zr0.2Ti0.8)O-3 ceramics investigated using Landau-Devonshire theory	Yang, P; Peng, W; Xu, KL; Li, LX; Yu, SH	CERAMICS INTERNAT IONAL	2021, 47(5): 5993- 5997	SCI (E) 收录论 文	独 立 完 成

14	Stable clusters array of silicon nanowires developed by top-plating technique as a high-performance gas sensor	Qin, YX; Zang, JS	PHYSICAL E-LOW-DIMENSIONAL SYSTEMS & NANOSTRUCTURES	2021, 127: 114508	SCI (E) 收录论文	独立完成
15	Pixel Parameters Optimization in PWM Image Sensor for Quantization Error Suppression	Cheng, SL; Xu, JT; Gao, ZY; Nie, KM; Shi, XP; Miao, J	IEEE JOURNAL OF THE ELECTRON DEVICES SOCIETY	2020, 9: 14-21	SCI (E) 收录论文	独立完成
16	Colossal permittivity (Nb, Mg) co-doped BaTiO ₃ ceramics with excellent temperature stability and high insulation resistivity	Li, LX; Xie, JL; Wang, ML; Zhang, K	CERAMICS INTERNATIONAL	2021, 47(7): 10072-10078	SCI (E) 收录论文	独立完成
17	Boosting the acetone sensing of SnS nanoflakes by spin Mn substitution: a novel adsorption-desorption perspective dagger	Bai, YA; Qin, YX; Qiu, PL	ENVIRONMENTAL SCIENCE-NANO	2021, 8(4): 1096-1108	SCI (E) 收录论文	独立完成
18	Process Variation-Resistant Golden-Free Hardware Trojan Detection through a Power Side Channel	Yuan, YD; Zhang, Y; Zhao, YQ; Zhang, XG; Tang, M	SECURITY AND COMMUNICATION NETWORKS	2021, 69(7): 1083-1095	SCI (E) 收录论文	独立完成
19	Ultrasensitive ethanol sensor based on nano-Ag&ZIF-8 co-modified SiNWs with enhanced moisture resistance	Qin, YX; Wang, XY; Zang, JS	SENSORS AND ACTUATORS B-CHEMICAL	2021, 340: 129959	SCI (E) 收录论文	独立完成
20	Experiments combined with first-principles calculations to compare the enhancement of Ag-doping and -functionalization on the sensing properties of two-dimensional SnS	Qin, YX; Wang, XY	PHYSICAL E-LOW-DIMENSIONAL SYSTEMS & NANOSTRUCTURES	2021, 131: 114752	SCI (E) 收录论文	独立完成
21	Polypyrrole-Functionalized Silicon Nanowires for Isopropanol Sensing at Room Temperature	Qin, YX; Wang, XY; Cui, Z; Zang, JS	JOURNAL OF ELECTRONIC MATERIALS	2021: 1-9	SCI (E) 收录论文	独立完成
22	A material decomposition method for dual-energy CT via dual interactive Wasserstein generative adversarial networks	Shi, ZF; Li, HL; Cao, QJ; Wang, ZQ; Cheng, M	MEDICAL PHYSICS	2021, 48(6): 2891-2905	SCI (E) 收录论文	独立完成
23	Research on a pulse-based high-line-rate TDI CMOS image sensor	Gao, J; Zhang, BS; Nie, KM; Xu, JT	MICROELECTRONICS JOURNAL	2021, 111: 105021	SCI (E) 收录论文	独立完成

					文	成
24	Pb-free (Ba(1-x)Cax) (Zr0.18Ti0.82)O-3 dielectric tunable ceramics with giant figure-of-merit under low electric field	Xu, KL; Yang, P; Peng, W; Li, LX	CERAMICS INTERNATIONAL	2021, 47(13): 18037-18043	SCI (E) 收录论文	独立完成
25	Non-Uniformity Correction of Infrared Images Based on Improved CNN With Long-Short Connections	Li, TM; Zhao, YQ; Li, Y; Zhou, GQ	IEEE PHOTONICS JOURNAL	2021, 13(3): 1-13	SCI (E) 收录论文	独立完成
26	Attention fusion network for multi-spectral semantic segmentation	Xu, JT; Lu, KG; Wang, H	PATTERN RECOGNITION LETTERS	2021, 146: 179-184	SCI (E) 收录论文	独立完成
27	First-principles study of high-pressure structural stability and mechanical properties of Ni2B	Wang, ML; Xie, JL; Xue, KY; Li, LX	COMPUTATIONAL MATERIALS SCIENCE	2021, 194: 110465	SCI (E) 收录论文	独立完成
28	A DenseUnet generative adversarial network for near-infrared face image colorization	Xu, JT; Lu, KG; Shi, XP; Qin, SZ; Wang, H; Ma, JG	SIGNAL PROCESSING	2021, 183: 108007	SCI (E) 收录论文	独立完成
29	Optimization and design of bending-insensitive paper-based LC wireless passive sensors	Qin, GX; Yang, L; Fan, ZH; Dong, HL; Yu, SH	MICROWAVE AND OPTICAL TECHNOLOGY LETTERS	2021, 63(11): 2763-2768	SCI (E) 收录论文	独立完成
30	Bit-Level Composite Signal Design for Simultaneous Ranging and Communication	Chen, WG; He, YL; Han, CC; Yang, JS; Xu, Z	CHINA COMMUNICATIONS	2021, 18(6): 214-227	SCI (E) 收录论文	独立完成
31	Test Generation for Hardware Trojan Detection Using Correlation Analysis and Genetic Algorithm	Shi, ZD; Ma, HC; Zhang, QZ; Liu, YJ; Zhao, YQ; He, JJ	ACM TRANSACTIONS ON EMBEDDED COMPUTING SYSTEMS	2021, 20(4): 1-20	SCI (E) 收录论文	独立完成
32	Nonlinear error analysis and calibration model for cyclic ADCs in large array CMOS image sensors*	Xu, JT; Li, TT; Nie, KM; Gao, ZY	MICROELECTRONICS RELIABILITY	2021, 117: 114036	SCI (E) 收录论文	独立完成
33	First-principles prediction of strain-induced gas-sensing tuning in tin sulfide	Qin, YX; Shen, X; Bai, YN	PHYSICAL CHEMISTRY CHEMICAL PHYSICS	2021, 23(34): 18712-18723	SCI (E) 收录论文	独立完成
34	Room-temperature ethanol sensor based on ZIF-67 modified silicon nanowires with expanded detection range and enhanced moisture resistance	Qin, YX; Wang, XY; Zang, JS	CHEMICAL PHYSICS LETTERS	2021, 765: 138302	SCI (E) 收录论文	合作完成
35	Ultrahigh and field-	Yang, P; Li,	CERAMICS	2021,	SCI	独

	independent energy storage efficiency of (1-x) (Ba _{0.85} Ca _{0.15})(Zr _{0.1} Ti _{0.9})O-3-xBi(Mg _{0.5} Ti _{0.5})O-3 ceramics	LX; Yu, SH; Peng, W; Xu, KL	INTERNATIONAL	47(3): 3580-3585	(E) 收录论文	独立完成
36	Graphene-Oriented Construction of 2D SnS for Methanol Gas-Sensor Application	Qin, YX; Wang, JW; Bai, YN	PHYSICAL STATUS SOLID A-APPLICATIONS AND MATERIALS SCIENCE	2021, 218(6): 2000642	SCI (E) 收录论文	独立完成
37	Low-complexity and highly robust barcodes for error-rich single molecular sequencing	Chen, WG; Wang, PP; Wang, LX; Zhang, DL; Han, MZ; Han, MY; Song, LF	3 BIOTECH	2021, 11(2): 1-11	SCI (E) 收录论文	独立完成
38	The self-compensation mechanism in barium titanate ceramics with colossal permittivity	Zhang, K; Li, LX; Wang, ML; Luo, WJ; Wang, WB	JOURNAL OF ALLOYS AND COMPOUNDS	2021, 851: 156856	SCI (E) 收录论文	独立完成
39	High-performance flexible transparent p-CuI film by optimized solid iodization	Peng, W; Li, LX; Yu, SH; Yang, P; Xu, KL; Luo, WJ	VACUUM	2021, 183: 109862	SCI (E) 收录论文	独立完成
40	Effect of vacancy defects of SnS on gas adsorption and its potential for selective gas detection	Qin, YX; Wei, ZJ; Bai, YN	VACUUM	2021, 183: 109792	SCI (E) 收录论文	独立完成
41	Improved tri-layer microwave dielectric ceramic for 5 G applications	Wang, S; Luo, WJ; Li, LX; Du, MK; Qiao, JL	JOURNAL OF THE EUROPEAN CERAMIC SOCIETY	2021, 41(1): 418-423	SCI (E) 收录论文	独立完成
42	Wide temperature stable Ba(MgxTa _{2/3})O-3 microwave dielectric ceramics with ultra-high-Q applied for 5G dielectric filter	Ni, LZ; Li, LX; Du, MK; Zhan, Y	CERAMICS INTERNATIONAL	2021, 47(1): 1034-1039	SCI (E) 收录论文	独立完成
43	基本单元电路故障诊断虚拟仿真实验的建设与实践	李卓、刘开华	实验技术与管理	2021, 38(04)	北大核心	独立完成

注：（1）论文、专著均限于教学研究、学术期刊论文或专著，一般文献综述、一般教材及会议论文不在此填报。请将有示范中心人员（含固定人员和流动人员）署名的论文、专著依次以国外刊物、国内重要刊物，外文专著、中文专著为序分别填报。（2）类型：SCI（E）收录论文、SSCI收录论文、A&HCL收录

论文、EI Compendex 收录论文、北京大学中文核心期刊要目收录论文、南京大学中文社会科学引文索引期刊收录论文（CSSCI）、中国科学院中国科学引文数据库期刊收录论文（CSCD）、外文专著、中文专著；国际会议论文集论文不予统计，可对国内发行的英文版学术期刊论文进行填报，但不得与中文版期刊同内容的论文重复。（3）外文专著：正式出版的学术著作。（4）中文专著：正式出版的学术著作，不包括译著、实验室年报、论文集等。（5）作者：多个作者只需填写中心成员靠前的一位，排名在类别中体现。

3. 仪器设备的研制和改装情况

序号	仪器设备名称	自制或改装	开发的功能和用途 (限 100 字以内)	研究成果 (限 100 字以内)	推广和应用的高校
1	半导体器件性能试验箱	改装	将实验箱与面包板结合,拓展实验箱的功能并提高效率	用于本科生的《专业基础实验》课程,支持大学生电子设计竞赛。	天津大学
2	气体传感器测试装置	自制	用于气体传感器的测试装置,具备微米级探针,温度、湿度环境可调。	用于本科生的《项目式教学课程,支持大学生创新创业项目一项,获省部级三等奖。	天津大学

注：（1）自制：实验室自行研制的仪器设备。（2）改装：对购置的仪器设备进行改装，赋予其新的功能和用途。（3）研究成果：用新研制或改装的仪器设备进行研究的创新性成果，列举 1—2 项。

4. 其它成果情况

名称	数量
国内会议论文数	4 篇
国际会议论文数	2 篇
国内一般刊物发表论文数	4 篇
省部委奖数	1 项
其它奖数	0 项

注：国内一般刊物：除“（二）2”以外的其他国内刊物，只填汇总数量。

五、信息化建设、开放运行和示范辐射情况

（一）信息化建设情况

中心网址	http://est.tju.edu.cn/
中心网址年度访问总量	1500 人次
虚拟仿真实验教学项目	2 项

（二）开放运行和示范辐射情况

1. 承办大型会议情况

序号	会议名称	主办单位名称	会议主席	参加人数	时间	类型
1						

注：主办或协办由主管部门、一级学会或示范中心联席会批准的会议。请按全球性、区域性、双边性、全国性等排序，并在类型栏中标明。

2. 参加大型会议情况

序号	大会报告名称	报告人	会议名称	时间	地点

注：大会报告：指特邀报告。

3. 承办竞赛情况

序号	竞赛名称	竞赛级别	参赛人数	负责人	职称	起止时间	总经费（万元）
1	“天芯微”杯电子设计大赛	院级	22	刘强	教授	2021.4-2021.6	5
2	BOE 杯”电子焊接大赛	院级	103	刘强	教授	2021.10.26	1
3	创新课堂结课比赛	院级	42	刘强	教授	2021.12.19	1

注：竞赛级别按国家级、省级、校级设立排序。

3. 开展科普活动情况

序号	活动开展时间	参加人数	活动报道网址
----	--------	------	--------

1	2021.7.26-7.30	110	“芯火”在行动——芯片科普实训活动 https://mp.weixin.qq.com/s/kvtDU22XVZxp7Hm33FM6Qg
2	2021.7.21	210	2021 年全国青少年高校科学营天津大学分营 https://mp.weixin.qq.com/s/d92aMBcxF-svMy3gLBbISQ

4. 承办培训情况

序号	培训项目名称	培训人数	负责人	职称	起止时间	总经费 (万元)
1	《集成电路版图设计》、 《SoC 设计与实践》	60	史再峰	副教授	2021.9-2021.10	2

注：培训项目以正式文件为准，培训人数以签到表为准。

（三）安全工作情况

安全教育培训情况		350 人次
是否发生安全责任事故		
伤亡人数（人）		未发生
伤	亡	
0	0	
		√

注：安全责任事故以所在高校发布的安全责任事故通报文件为准。如未发生安全责任事故，请在其下方表格打钩。如发生安全责任事故，请说明伤亡人数。