

## 仪器科学与技术一级学科博士学位点简介

仪器科学与技术学科属信息科学技术学科领域，研究信息的获取、处理、以及对相关要素进行控制的理论与技术；是电子、光学、精密机械、计算机、信息与控制技术等多学科互相交叉而形成的一门高新技术密集型综合学科。

我校仪器科学与技术一级学科主要研究测量理论和测量方法、高端先进测量仪器、智能微系统、光电子器件及集成光子芯片、智能手术机器人及医学诊断仪器等，2021年获批成为博士学位授权点。

### (1) 培养方向

博士点下设五个重点方向：智能微系统技术，光纤传感与系统，光电与视觉检测，生物传感与医学仪器，智能感知与光子芯片。

1) 智能微系统技术：属于基础理论与应用学科方向。以微电子、光电子和 MEMS 为基础构建的"智能微系统技术"是高性能传感技术的制高点，是仪器装备与数字社会等信息化与智能化的源头。智能微系统技术将辐射并促进智能网联汽车、智慧交通、智慧城市及智慧医疗等一系列关系到国计民生的物联网新兴产业快速发展，是以高精尖产业为代表的实体经济样本，将推进智能制造、产业互联网、医药健康等为新支柱的现代产业体系的融合发

展，符合北京“十四五”时期高精尖产业发展规划及“2441”体系布局。

2) 光纤传感与系统：属于基础理论与应用学科方向。面向航空航天、武器装备、船舶、轨道交通和重大基础设施监测需求，主要研究新型光纤传感器与精密成型方法、高速高精度解调及智能信息处理、光纤传感器组网与多传感器数据融合、光纤监测系统等。在光纤感知网络与智能蒙皮、卫星在轨监测、高温监测等领域形成特色和优势，2008年以第一单位获国家技术发明二等奖1项，2020年以第一单位获北京市科学技术奖二等奖1项，2020年以第一单位获中国计量测试协会科学技术进步奖一等奖1项，2021年以第一单位获中国仪器仪表学会科学技术奖一等奖1项，服务北京市“十四五”时期高精尖产业发展规划中航天航空、轨道交通、智能终端、集成电路等领域的发展需求。

3) 光电与视觉检测：属于基础理论与应用学科方向。面向高端装备制造和重大基础设施结构精密测量的应用需求，主要研究大型结构三维型面动态视觉测量理论与方法、激光散斑干涉测量方法、大尺寸测量网络优化与解算分析、空间光学敏感器、视觉与惯性信息融合技术。在高精度静态摄影测量技术、大尺寸动态摄影测量技术、数字剪切散斑干涉无损检测技术与系统、高精度星敏感器等方面形成了特色和优势，2019年以第一单位获中国仪器仪表学会科学技术奖一等奖1项，服务北京市“十四五”时期

高精尖产业发展规划中智能制造与装备、航天航空等领域的发展需求。

4) 生物传感与医学仪器：属于特色学科方向。面向生物医学工程领域的光电检测、医学图像处理 and 高端医学仪器应用需求，主要研究生物传感器、拉曼光谱检测、流式细胞多模式激光检测、光学相干层析成像、近红外光谱成像、细胞操控及显微成像、微创手术软体机器人、AI 智能诊断系统等生物传感与医学仪器。在光纤拉曼在体实时检测、细胞力学特性分析、光学相干层析成像、流式细胞多模式激光检测等研究领域具有特色和优势，2009 年以第一单位获国家科技进步二等奖 1 项，为国家高端医疗装备自主可控战略发展做出贡献，符合我国“十四五”规划中保障人民健康的战略导向，服务北京市“十四五”时期高精尖产业发展规划中医药健康高精尖产业的发展需求。

5) 智能感知与光子芯片：属于特色学科方向。面向高灵敏红外探测、低功耗智能计算、高速硅基光电子、智能终端显示、精密装备测量和重大基础设施检测等重大需求，主要研究超晶格红外探测器、量子级联激光器、光子计算芯片、阵列波导光栅、硅基微显示、智能触觉传感器、柔性可穿戴传感器、硅基片上光电传感器、人工智能算法、图像智能识别等。在高工作温度中长波红外探测器、光子计算加速器与人工智能算法、高速多通道阵列波导光栅、高可靠性硅基 OLED 微显示、柔性机器人智能传感检测等方面具有特色和优势，2016 年以第一单位获北京市科学技术

奖二等奖 1 项，服务北京市“十四五”时期高精尖产业发展规划中集成电路、人工智能、智能制造与装备等领域的战略需求。

## **(2) 师资队伍**

拥有博士生导师人才队伍共 26 人，两院院士 5 名，包括中国科学院、国际宇航科学院包为民院士，中国工程院尤政院士、周志成院士、陈志杰院士、闫楚良院士；拥有北京学者、全国优秀科技工作者、国家百千万人才及国家有突出贡献中青年专家、青年千人、北京长城学者、中国科协青年托举人才、北京市科技新星等高层次人才 15 人，国务院特殊津贴专家 4 人。其中学科带头人祝连庆教授是第十二、三届全国政协委员、北京市先进工作者、北京学者、北京市教育先锋教书育人先进个人等。学科拥有教育部“长江学者与创新团队”、北京市战略科技团队、北京高校优秀本科育人团队、北京市优秀教学团队等。

## **(3) 平台基地**

拥有光电测试技术及仪器教育部重点实验室、先进光电子器件与系统学科创新引智基地（国家 111 基地）、光纤传感与系统北京实验室、生物医学检测技术及仪器北京实验室（与清华大学共建）、光电测试技术北京市重点实验室、光电信息与仪器北京市工程研究中心、先进光电子技术国际合作联合实验室（与英国剑桥大学、清华大学联合实验室）等科研平台基地。

拥有一大批国际先进科研设备,包括: Component Octoplus 500 SiGe 分子束外延系统、Octoplus 400 III-V 族分子束外延系统、Octoplus 300 纳米材料分子束外延系统、Omicron X 射线光电子能谱测试系统、Omicron 低温高分辨扫描隧道显微镜、X'Pert3 MRD 帕纳科高分辨 X 射线衍射仪、Sentech-Si500 等离子刻蚀机, Raith-Pioneer TWO 电子束曝光机、COHERENT Mira HP-F LASER 飞秒激光器、Coherent BraggStar 准分子激光器、Coherent Innova 300C FRED 亚离子激光器、CRX-VF 低温探针台、ITS150-TRIAX 低漏电探针台、Xper Ram 200V 空间光电流测试系统、Patk NX10 原子力显微镜、B1500A 半导体分析仪、N5245A-50G 微波矢量网络分析仪、LeCroy WaveRunner 610Zi 高速示波器、Keysight EXA N9010A 频谱分析仪等,仪器设备总值达 1.9 亿元,为师生提供国际先进的仪器设备和科学研究条件。

#### (4) 科学研究

博士点所在学科教师承担了国家 863 重大课题、国家重大科技专项、国家重大科学仪器设备专项、国家自然科学基金等国家级、省部级项目 200 余项,取得了一批具有国际先进水平的研究成果,在先进制造、航空航天、生物医学、国防安全以及智慧城市建设等领域得到广泛应用。以第一完成单位获国家科技进步二等奖 2 项,国家技术发明二等奖 1 项,省部级科技奖 20 项;发表

学术论文 860 余篇，其中 SCI、EI 收录 530 余篇；申请发明专利 370 余项。

### **(5) 国际交流与合作**

与英国剑桥大学、曼彻斯特大学，美国布朗大学、奥克兰大学，澳大利亚墨尔本皇家理工大学，以色列本古里安大学建立科研和人才培养合作关系；与英国曼切斯特大学、美国奥克兰大学，清华大学、天津大学、合肥工业大学、长春理工大学等联合培养研究生。