

# 学位授权点建设年度报告



名 称：沈阳工业大学

学位点名称：生物医学工程

学位点代码：0831

2022年3月13日

## 一、总体概况

本校于二十世纪 80 年代初开始生物医学工程方向研究，立足医疗仪器行业，以“工”为主发展相关领域研究，2006 年获得了生物医学工程一级学科硕士学位授予权。建有辽宁省现代电工装备理论与共性技术重点实验室、医疗福祉机器人研究中心、医用电子学实验室、高级医疗仪器实验室、医学信号与图像处理实验室、医学基础实验室、细胞生物学实验室，满足人才培养需求。

本学位授权点以工、医内涵紧密结合的特点，围绕生物电磁、神经工程相关领域的智能医疗装备以及福祉机器人等新兴产业，形成了学科特色和优势。面向高级医疗器械及临床辅助诊疗的迫切需求，积极探索学科交叉领域的新概念、新理论、新方法，在生物电磁信号检测及图像处理、神经工程与人工智能、智能福祉机器人等方面积极开展前沿问题研究，与美、日、澳大利亚等国家的著名高校、学术团体建立了长期稳定的合作关系。同时着力于关键问题与原始创新，围绕磁共振高精度成像方法与技术、脑电信号、CT 图像、MRI 图像等信号与图像算法，为医疗设备行业提供了技术支持和人才储备。

本学位授权点在读研究生 58 人，其中 2021 年度招生 19 人，授予学位 8 人，就业率达到 100%。研究生导师 23 人，拥有辽宁省中青年学科带头人、辽宁省高校优秀人才、辽宁省百千万人才等多名高层次人才。多名教师兼任中国生物医学工程学会生物医学传感技术分会委员、中国电工技术工程学会生物电工专委会委员、辽宁省医学信息与健康工程学会副理事长等学术兼职，组建

了一支知识结构合理、学术专长互补的专业教师队伍。

## **二、研究生党建与思想政治教育工作**

坚持党对学校的领导，发挥各级党组织的育人保障功能和政治引领作用，保证监督党的路线方针政策和上级党组织决策部署的贯彻执行，把好政治关，加强教师队伍建设。本学科所在学院有 15 个基层党支部，其中研究生党支部 8 个，学院党委实施“对标争先”建设计划，教师党支部“双带头人”支部书记达到 100%。党委书记和院长每学期为学生讲“形势与政治”课，本学科带头人任学院党委书记，切实发挥组织育人作用。

积极引育思政教师，通过开展业务培训讲座、政治理论学习、社会实践等活动，不断提高思想政治工作队伍的政治素质、道德品质、业务水平和实践创新能力，打造辅导员、任课教师、研究生导师全员育人体系。教育过程中将思政教育元素贯穿在思政课和专业课及课题指导全过程，在教改立项中设思政专栏。一方面加强加深《新时代中国特色社会主义理论与实践》等课程的思政教育内容，引导研究生深入思考社会问题和国家发展战略。

深入挖掘各门专业课程所蕴含的思政教育元素和所承载的思政教育功能，通过专业课的思政内容，从课程融入、课程统整以及专题课程三个方面实现思政育人。获批沈阳工业大学首批课程思政示范课程 1 门。完善课堂、网络、展板、新闻宣传等阵地管理。严格教材、教学内容和课件意识形态审查，全面覆盖本学科授课教师，14 门研究生课程。

### **三、研究生培养相关制度及执行情况**

#### **（一）课程建设与实施情况**

生物医学工程学位点根据以工为主，医工结合的特色，制定了体系科学、合理，与培养目标匹配度高，比较完善的课程体系。开设的核心课程包括学位课和非学位课共 14 门课程，主要课程与主讲教师研究方向一致。任课教师均为具有高级职称或具有博士学位的讲师。在教学内容上，注重理论联系实际，结合应用实例讲授。注重内容的新颖性，补充科学前沿新成果。

#### **（二）导师选拔培训、师德师风建设情况**

参照《沈阳工业大学硕士研究生指导教师资格认定与管理办法》《辽宁省研究生导师队伍能力提升实施方案》等文件规定，把教书育人成效作为评价教师的第一标准，在人才引进、教师培养、考核评价、职称评聘、岗位聘任、硕博士导师遴选、评优奖励等各项工作中，把教师道德修养考核放在首位，实行师德师风“一票否决”制。

学校制定并实施了《沈阳工业大学关于进一步加强和改进师德师风建设的决定》等系列文件，确定了加强和改进师德师风建设的主要举措。建立和完善党委统一领导、党政齐抓共管、院系具体落实、教师自我约束的师德师风建设领导体制和工作机制，通过教育、考核、监督、奖励与惩处等措施加强师德师风建设，充分体现教育引导、制度规范、监督约束、查处警示。

#### **（三）学术训练情况**

形成以问题导向的实践教学模式。在培养方案中设置实践环节，积极对接社会资源，与东软医疗、同联集团、新松机器人（医

疗机器人)等多家企业建立合作关系,针对企业实际问题,提出教学、实训、科研“三位一体”化研究生学习模式,构建以创新为主导的学术环境和激励机制。

构建研究生校际合作培养创新模式。建立校际学分认定和转换制度,协同开发研究生精品课程,完善在线课程资源及跨校选修;建立学科平台共用机制,完善研究生培养的优质资源共享;增加校际科研合作,围绕科研项目提高研究生分析问题、解决问题的能力;建立双师培养机制,双方导师的协作管理和指导。

#### **(四) 学术交流情况**

支持研究生在学期间都将参加国际或国内学术交流。本年度参与学术交流论文 14 篇。与日本高知工科大学王硕玉院士等国际知名学者深度合作开展科学研究和学术交流。

#### **(五) 论文质量与质量保证情况**

学校对论文质量监督包括中期检查、随机检查和重点抽查、预答辩、专家预审、指导教师评阅、专家评阅四个环节。研究生学院在答辩前对硕士论文进行抽检,实行双盲审。2021 年度本学位点授予硕士学位 8 人。

#### **(六) 学风建设情况**

学校出台了《沈阳工业大学学位论文作假行为暂行办法》、《沈阳工业大学研究生学位论文学术不端行为处理办法》。答辩前进行论文学术不端检测,学院规定学位论文重复率超过 30%自动延期答辩。

#### **(七) 管理服务情况**

在管理机构和人员配备上分为校院两级管理机构,研究生院

负责学位点的招生管理、教学管理、学位管理、学科建设等方面工作。电气工程学院负责研究生教学管理和日常管理，学院设有学位评定分委员会和学术分委会。构建了院、校两级课程督導體系。学校研究生教育督巡专家组巡回听课和培养过程督查，及时与授课教师、指导教师进行沟通交流。学校和学院出台的一系列管理规章制度，本学位点所有师生严格遵守，落实况到位。

#### **（八）就业发展情况**

2021 年度本学科毕业生在医疗器械制造企业和医疗单位发挥着重要作用，如东软集团股份有限公司等共 7 人，1 人选择去国外继续攻读博士学位。

#### **（九）研究生奖助情况**

本年度资助各类奖学金 29 人次，奖学金 22 万元，2017 级-2021 级 58 名研究生获得助学金 32.04 万元。

### **四、研究生教育改革情况**

#### **（一）人才培养**

构建以思政课为圆心的课程思政协同育人体系。发挥任课教师和研究生导师的主体责任，尊重研究生主体性，在研究生教学、指导、生活中实现课程思政的育人目标。

打造医工交叉学科课程体系。在教学中加强交叉跨学科学习、在教学内容上以工学为主，兼顾生物学、医学的多方面内容，构建完整的、系统的、兼容的、特色的教学内容体系。与电气学科共同建设《康复机器人技术》《生物电磁技术》交叉学科课程。

形成以问题导向的实践教学模式。在培养方案中设置实践环节，积极对接社会资源，与东软医疗、同联集团、新松机器人（医

疗机器人)等多家企业建立合作关系,针对企业实际问题,提出教学、实训、科研“三位一体”化研究生学习模式,构建以创新为主导的学术环境和激励机制。

## **(二) 教师队伍建设改革创新情况**

构建研究生校际合作培养创新模式。增加校际、校企科研合作,围绕科研项目提高研究生分析问题、解决问题的能力;建立双师培养机制,双方导师的协作管理和指导。

## **(三) 科学研究改革创新情况**

围绕生物电磁特性检测与成像,解决微弱信号检测、图像分辨率提高、激励电流在人体特定部位分布的影响等技术,及电阻抗成像技术的临床转化的瓶颈问题,从电磁场检测技术和数值仿真两方面开展研究,获得国家自然科学基金1项,省级项目3项。

面向多模态异构福祉机器人的人机交互方法,基于各种生理信号传感器、及非接触式传感器信息,融合人体及机器人运动学、动力学模型,运用模糊控制、深度学习等人工智能方法实时辨识人体动作意图及动作轨迹、实现人机交互的智能化是开发高性能福祉机器人,获得国家自然科学基金1项,省级项目5项。

利用现代信息技术精准定位癫痫手术中致痫区。与北方战区总医院合作,提出将机器学习应用于脑电图跨频率耦合特征分析,首次将耦合信息转化为图像特征,借助卷积网络提高分类准确率;进一步提出利用高频率信号节律性指数区分组织病理特性的方法,完成自然科学基金1项,省级项目2项。

## **(四) 国际合作交流改革创新情况**

紧跟医疗仪器领域国际科技和学术前沿,对标国内外一流高

校和学科，从培养方案制订、学位论文选题、理论与实验教学、课外科技制作活动、科技写作、语言表达、国际学术交流和联合培养等各个环节，制定全方位的改革措施，有计划的对研究生教育进行工程国际化改革，《医学图像处理技术》等核心课程采用双语教学方式。

## **五、教育质量评估与分析**

### **（一）学位点自我建设情况及问题分析**

1、师资队伍中高层次人才及青年拔尖人才少，有待进一步增加。

2、学术论文需要进一步提高数量和质量，缺少教学和科研的标志性成果。

3、硬件环境建设应围绕研究方向进一步系统化，形成综合的研究和实验平台。

### **（二）学位论文抽检情况及问题分析**

本学科所有研究生在各类论文抽检、评审中质量合格。

## **六、服务贡献情况**

### **（一）坚持协同原始创新，引领福祉机器人产业快速发展**

利用芯片级硬件研发、代码级算法研发为实现手段，研制具有生物电解析与肌体电刺激的人体深度融合系统，低成本机器人关节驱动系统，助力、助行器结构、柔性外骨骼结构、假肢手结构。同时研制以电刺激为核心的肢体操控技术，与国内知名医疗设备制造公司合作，共同推向市场，创造经济价值并取得社会效益。

## **（二）致力脑电信号关键算法研究，助推神经工程及智能诊断技术革新。**

在脑电图分析算法上深入研究，与北方战区总医院等单位合作攻关，针对当前临床问题，发展了脑电图高频率振荡和脑电图网络分析系统，建立了一套自动分析算法。通过对临床脑电图的自动处理，快速提取脑电图中与癫痫灶相关的标记特征，提高了分析结果的客观性和准确性。通过分析系统的临床应用，极大提高了数据分析效率，目前研究成果已在北方战区总医院等多家医院应用。

## **（三）破解技术与市场瓶颈问题，提高磁共振高精度定量成像设备研发水平**

与沈阳东软医疗等单位合作开发的快速多对比度多定量成像序列和高级重建算法；在提高定量图像准确性方面，开发了具有知识产权的射频发射场不均匀性校正算法，消除了由于系统不完美引起的定量图像的计算偏差，保证了不同系统间的定量一致性。这些成果应用于多个商业化的磁共振设备中，并在临床扫描诊断中得到了推广应用，推动了磁共振高精度定量成像技术的发展，为产、学、医的协调发展进行了有益的探索。

## **（四）针对临床诊疗迫切需求，完善疾病电磁监测及图像解析关键技术**

针对临床诊疗迫切需求，建立多模态心功能检测及健康评估方法，建立胸腔阻抗（心、肺、胃等）动态联合检测分析系统，重点攻关电阻抗成像技术的临床转化的瓶颈问题及成像系统软硬件技术，为组织病变早期检测提供新型诊断方法。

## 七、改进措施

进一步加大学科建设力度，加强师资队伍建设，培育或引进学科领军人才，力争在高层次项目、高级别奖项和高水平论文方面实现新突破，实现学科可持续发展；今后将以稳定现有学术带头人和中青年博士为主，引进学术带头人和中青年博士为辅，为学科提供充足的人才资源保证。积极引进国外优秀人才进入学科，聘任国际著名学者在本学科兼职，增加学科队伍的学术水平，打造有影响力的师资队伍。

进一步扩大招生规模，拓展生源渠道，加强国际交流，提高教师和学生的国际化交流能力。加强生物医学工程学科建设和人才培养，通过招生宣传、设立奖学金、助学金等制度建立多元奖助体系，提高硕士研究生待遇水平等。针对推荐免试硕士、硕士统考成绩优秀学生，前置学历为重点院校研究生等学校制定优秀新生奖励办法。通过以上渠道扩展生源，扩大招生规模。加强学术交流和人才队伍建设，突出青年教师的快速发展。在此基础上提高本学科的教学、研究和管理水平。

进一步加强教学科研平台建设。充分发挥我校生物医学工程学科的优势和特色，改善研究条件和更新必要的仪器设备，建设综合性科研平台，大力开展基础性和高新技术研究，攻关医疗仪器专业发展所遇到的关键性技术难题。积极申报国家及省部级科技项目，促进科研成果转化；争取省部级及以上等级科技奖励。