



吉林大学



吉林大学科技成果汇编 (2026)

Compilation of Scientific and Technological Achievements of Jilin University

医疗器械领域(有源医疗器械)

关注二维码



吉林大学概念验证中心

电话: 86-0431-85167421

地址: 吉林省长春市前进大街2699号

网站: <http://kjkfzx.jlu.edu.cn/>

了解更多信息

求实创新 · 励志图强



吉林大学

求實創新 勵志圖強



■ 学校简介

吉林大学是教育部直属的全国重点综合性大学，坐落在吉林省长春市。学校始建于1946年，1960年被列为国家重点大学，1984年成为首批建立研究生院的22所大学之一，是国家“211工程”“985工程”和首批“双一流”大学建设高校。

学校学科门类齐全，下设48个教学单位，涵盖哲学、经济学、法学、教育学、文学、历史学、理学、工学、农学、医学、管理学、艺术学、交叉学科等13大学科门类；有本科招生专业121个，一级学科博士学位授予点51个，一级学科硕士学位授予点7个，博士专业学位授予点11个，硕士专业学位授予点26个，自主设置目录外交叉学科博士学位授予点5个；博士后科研流动站47个。20个学科（领域）的ESI排名进入全球前1%，其中5个学科排名进入全球前1‰，1个学科排名进入全球前1‰。

学校现有全国重点实验室7个，国家重大科技基础设施1个，国家大学科技园1个，“一带一路”联合实验室1个，国家工程实验室1个，国家地方联合工程实验室6个，国家工程技术研究中心1个，国家国际科技合作基地（国际联合研究中心）4个，国家应用数学中心1个，国家高端智库1个，国家2011

协同创新中心（核心协同）2个，铸牢中华民族共同体意识研究基地1个，国家革命文物协同研究中心1个，教育部人文社会科学重点研究基地6个，教育部哲学社会科学实验室2个，教育部重点实验室/研究中心18个，教育部国际合作联合实验室2个，教育部省部共建协同创新中心4个，教育部野外科学观测研究站1个，教育部医药基础研究创新中心1个，其他行业部委重点实验室25个，吉林省实验室1个。学校承担了大量国家级和省部级科研项目，产出了一批产业化前景好、技术含量高的高新技术成果。

学校已建立起学士－硕士－博士完整的高水平人才培养体系。在籍学生76230人（全日制73103人、非全日制3127人），其中预科生152人，本科生42225人，硕士生22735人（全日制19945人、非全日制2790人），博士生9834人（全日制9497人、非全日制337人），留学生1284人。

在建设世界一流大学的进程中，吉林大学将努力做到在关心国家命运、服务国家战略上有所作为，让党和国家满意；在勇担社会责任、满足社会对优质高等教育不断提高的要求上有所进步，让广大人民群众满意；在坚持以人为本、实现好维护好发展好学校广大师生员工根本利益上有所建树，让广大师生员工满意。

目录 CONTENTS

靶向进入白血病细胞的仿生纳米氧化铁制备及磁性细胞分离仪	01
纳米纤维血液透析膜及透析器	02
术中扶镜机器人机械臂	03
多场景人机协同的智能化胸腹腔微创手术机器人系统	04
半自动动脉穿刺装置	05
输尿管软镜手术机器人	06
新型经颅彩色双功多普勒超声成像系统	07
融合脑电和近红外脑血流的穿戴式多模态脑功能成像分析仪	08
经颅超声成像仪	09
基于虚拟现实技术的智能复视康复治疗仪	10
基于眼电生物反馈信号的眼外肌康复训练仪	11
智能干眼治疗仪	12
全自动妇科分泌物分析系统	13
真菌荧光成像及诊断一体化平台	14
控制呼吸持续性监护仪	15
基于神经监测技术的喉返神经功能组学智能分析系统	16

可视硬质支气管镜	17
用于治疗肛瘘的镜探装置	18
可穿戴柔性连续动态尿酸智能监装置	19
用于运动功能重建的解剖适配型脊髓硬膜外腹侧双翼状刺激电极	20
用于肝脏移植的一体式供肝多模式体外灌注机	21
用于器官移植的碎冰获取装置和恒温修整装置	22
新型肢体止血驱血装置	23
新型智能静脉留置针冲洗装置	24
主被动融合式智能康复器械	25
面向手功能康复训练与量化评估的可调权重镜像力反馈外骨骼机器人	26
便携多参数盆底肌生物反馈治疗仪	27
结直肠癌术后居家盆底球囊训练及提醒一体化装置	28
腹腔积液引流智能护理腹带	29
集成可视化与胃内压力监测的智能鼻饲输注系统	30
防压疮智能减压控制床垫	31
多源联合跌倒实时检测系统	32

靶向进入白血病细胞的仿生纳米氧化铁制备及 磁性细胞分离仪

吉林大学中日联谊医院 陈芳芳教授

◆项目简介

急性髓系白血病（AML）是成年人中最常见的急性白血病类型，目前白血病治疗策略主要包括化疗、干细胞移植、免疫疗法等，但因严重耐药性、复发及细胞因子风暴等限制其广泛使用。本团队对现有 FDA 批准的纳米药物进行表面改性，制备仿生纳米氧化铁，探索纳米氧化铁的免疫蛋白冠装载模式、基于蛋白冠的免疫调控以及白血病细胞靶向递药策略。利用同位素示踪、荧光抗体标记等方法开发体内纳米材料免疫应答动态监测技术，进一步利用配体-受体靶向诱导白血病细胞吞噬纳米氧化铁，通过开发磁性细胞分离仪清除体内磁化肿瘤细胞，实现白血病精准、高效、低毒的“磁场透析”治疗，进一步提升急性髓系白血病治疗的精准性和效率。

◆成果照片



仿生纳米氧化材料



磁性细胞分离仪

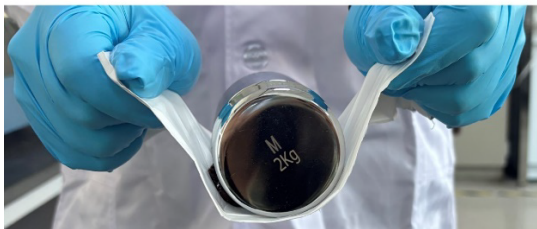
纳米纤维血液透析膜及透析器

化学学院 李响教授

◆项目简介

血液透析膜性能是影响血液透析安全和疗效的关键因素，我国目前血液透析设备及血液透析膜基本依赖进口，国产化严重不足。目前常规的透析膜存在孔径分布单一、缺乏选择性、难以去除与蛋白质结合的毒素等缺点。本项目团队开发的系列新型纳米纤维血液透析膜，对尿毒症毒素兼具选择吸附性能和高效滤过性能，具有优异的生物相容性、高通量、良好的机械性能、质量轻、易加工、成本低等优点，解决了常规透析膜的典型弊端。该系列纳米纤维血液透析膜（CCS、UAP、UNP 型号）及配套的透析器，对尿毒症毒素的清除率高于常规医用透析器，并可在常规透析机上使用，实现透析膜的国产替代。同时，本团队还研发了便携式血液透析机原理样机，大小与国外同类产品相似，可填补国内市场空白，具有广阔的应用前景。

◆成果照片



纳米纤维透析膜



便携式透析机原理样机

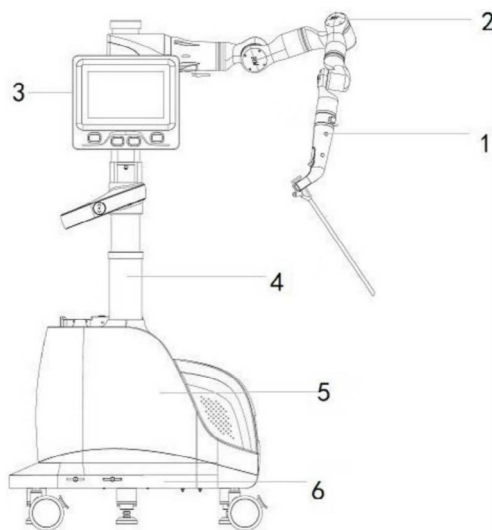
术中扶镜机器人机械臂

吉林大学第二医院 王春光主任医师

◆项目简介

当前临床中，胸腔镜的持握与操作主要依赖人工扶镜助手，存在扶镜助手培训周期长、人员易疲劳、手术效率低等问题。针对以上痛点，本项目开发了一款新型扶镜机械臂，核心技术包括：高精度传动与轻量化设计，采用“谐波减速器+伺服电机”驱动系统，保障末端定位误差 $\leq 0.5\text{mm}$ ；结合碳纤维复合材料臂身，实现高传动效率($\geq 95\%$)与轻量化(整机重量 $\leq 5\text{kg}$)；利用“力反馈-位置闭环”复合控制策略，实现干扰后的快速姿态恢复，响应时间 $\leq 0.3\text{s}$ ；基于“jerk 限制”的轨迹规划算法，使速度波动 $\leq 3\%$ ，显著优于现有商用扶镜机械臂(速度波动约8%)。本技术可替代人工扶镜，无需改造现有手术流程，适用于微创外科手术，降低医生在镜位调整上的精力投入，保障手术视野稳定清晰，同时缩短手术团队培养周期，实现微创手术安全与效率的双重飞跃。

◆成果照片



术中扶镜机械臂

多场景人机协同的智能化胸腹腔微创手术机器人系统

机械与航空航天工程学院 冯美教授

◆项目简介

目前，国内外胸腹腔微创手术机器人系统均采用单一的主-从操作模式，医生手部操作经验无法保留，同时，还存在操作复杂、医生学习曲线长、机器人术前设置准备时间较长等技术短板。针对上述问题，开发了多场景人机协同的智能化胸腹腔微创手术机器人系统，其包含主手及主从控制模块、系列化刚/柔性手术器械、机器人自主手术模块等，并采用力/像融合方法可进行手术交互力评估。本产品可集/可分应用于微创外科各术式中，兼具传统微创手术和机器人手术优点，可广泛适用多场景微创手术模式，而且其附带产品高灵活度微创手术器械可独立供术者使用，有望解决现有机器人产品高投入而带来的低收益等问题。

◆成果照片



图1 多场景人机协同的智能化胸腹腔微创手术机器人系统

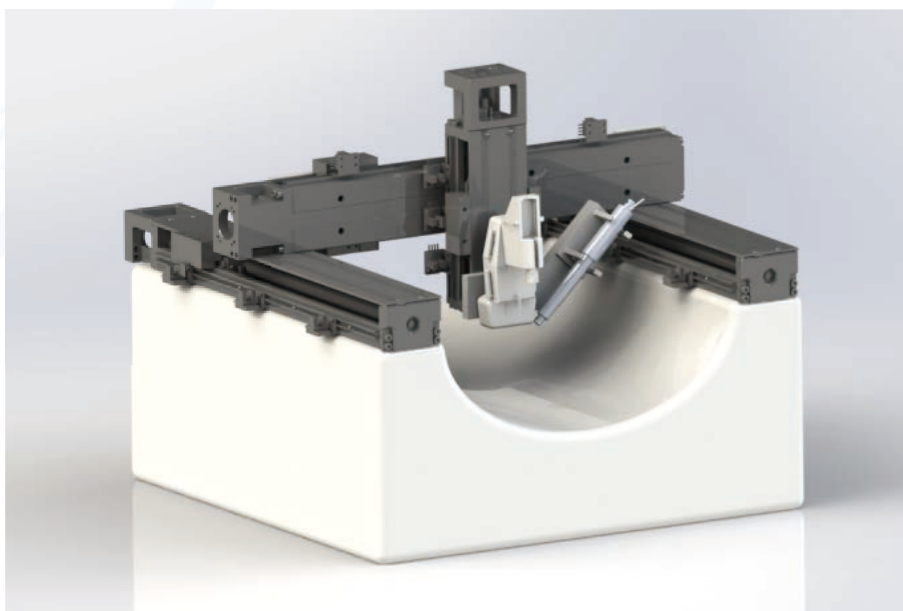
基于超声扫描成像与深度学习定位的半自动动脉穿刺装置

吉林大学第一学院 李志文主任医师

◆项目简介

动脉穿刺采血对于疾病诊断与治疗至关重要。传统触诊穿刺法成功率低、并发症多、无法提前判断血管情况,常规超声引导穿刺法设备取用不便、操作空间受限、对操作者经验要求极高。本项目针对这些问题,开发了一款基于超声扫描成像与深度学习定位的半自动动脉穿刺装置,利用便携式超声探头扫描目标动脉获取超声截图,通过软件分析血管标记位置,将参数输入机械手臂以精准调整进针。借助计算机和机械自动化,简化操作流程,节省人力,能提高穿刺成功率、降低并发症。相比同类产品,本技术针对危重症动脉采血,设备占地小、可移动、成本低,易于推广,具有极高的应用价值和市场前景。

◆成果照片



给予超声的自动识别引导动脉采血机器人模式图

输尿管软镜手术机器人

吉林大学第一医院 王艳波主任医师

◆项目简介

输尿管软镜手术（FURS）由于其具有无手术切口、经自然腔道、创伤小、恢复快、住院时间短等优点，逐渐成为泌尿系结石最有效的治疗手段，但 FURS 存在稳定性差、术者操作姿势不符合人体工学原理等不足。本项目将机器人运动学、主从系统控制和力反馈机制等技术相结合，研发一款输尿管软镜手术机器人，代替医生手持，协助医生完成复杂的手术操作，并实现远程操控、长时间稳定诊疗、准确得到软镜位置等功能，有效解决目前 FURS 存在的问题，极大地提高手术效率和质量，降低手术操作失误的风险，具有广阔的市场前景。

◆成果照片



第二代样机

新型经颅彩色双功多普勒超声成像系统

吉林大学第一医院 孙晓峰副教授

◆项目简介

目前,经颅多普勒超声(TCD)可以通过穿透颅骨较薄处及自然孔道探测较深的颅内血管,从而判断脑血管的功能状态,但不能显示二维血管结构、血流及脑实质,观察受限,存在一定的漏诊及误诊率。经颅彩色多普勒超声(TCCD)虽然能够显示脑实质及脑部血管结构及血流,但更适合心脏,没有颅脑专用的TCCD。本项目开发的新型经颅彩色双功多普勒超声成像系统通过在一个探头中集成TCD和TCCD双探头的方法,配合相应的成像系统,实现先利用探头前端的TCD模块进行病患的初筛,再采用侧端的TCCD模块检查颅内血管,与原来单独用TCD和TCCD两套系统分开做检测相比,可以更有效地实现对同一目标位置的检测,有效提高临床诊断的效率,降低检测时间和成本。本产品可替代原有的TCD及TCCD的市场,便于脑血管疾病及脑实质病变诊断及治疗后随访,具有广泛的市场前景。

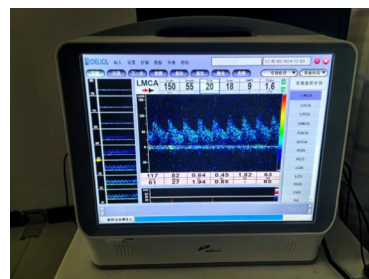
◆成果照片



集成的探头原理样机



集成的探头与成像系统适配图



融合脑电和近红外脑血流的穿戴式多模态 脑功能成像分析仪

吉林大学第一医院 吕玉丹教授

◆项目简介

近年来，焦虑、抑郁等精神领域疾病比例逐渐升高，国内外关于情绪情感类疾病的诊疗技术，存在漏诊率高、操作复杂、价格昂贵、多次连续测量等问题。本项目研发融合脑电（EEG）、功能性近红外光谱（fNIRS）和脉搏色素谱（PDD）的穿戴式多模态脑功能成像分析仪器，采用同一处理器即可同时控制脑电信号的采集、处理和近红外光谱的输入、输出，实现情绪情感疾病的预警、辅助诊断、干预、监管等多种功能。为患者 in 精神心理、神经康复等方面提供精准诊疗服务，可广泛应用于神经内科、神经外科、心理卫生科、康复科等科室，具有良好的临床应用和发展前景。

◆成果照片



48 通道近红外光谱脑电 EEG/18 通道近红外光谱头盔

经颅超声成像仪

物理学院 宋若龙副教授

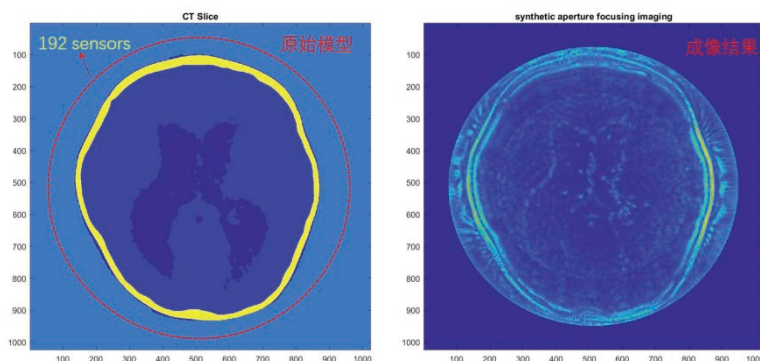
◆项目简介

脑卒中分为缺血性卒中和出血性卒中，两者急性期症状高度相似，但治疗方向完全相反，需通过头部影像检查尽早鉴别诊断。目前市场上 CT 和 MRI 可以进行脑部成像，但只有大型医院配备，且患者均需要等候较长时间，容易错过最佳介入治疗时间窗。本团队借助地震成像技术，以及通过滤波算法抑制颅骨导波、多次覆盖提高颅内界面反射信号信噪比等技术，研制出经颅超声成像仪。该设备采用头盔形状的阵列超声探头，以无损、非介入的形式对颅内组织进行成像，分辨率可达毫米级，具有体积小、成像速度快等优点。通过使用本设备用于脑部疾病的影像学检查，能够大幅缩短脑卒中检查时间，有效降低卒中致残率、致死率，节约康复和照护成本，市场潜力巨大。

◆成果照片



原理样机



CT 图像与二维超声成像

基于虚拟现实技术的智能复视康复治疗仪

吉林大学第二医院 李光宇教授

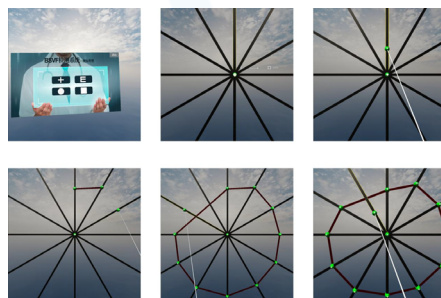
◆项目简介

目前国内外临床上使用的眼外肌功能训练方法普遍存在眼球训练幅度小、训练时长不确定、患者依从性差等问题。本项目基于脑-眼-手交互性协调机制，开发出一款集检测-评估-干预-反馈为一体的智能VR眼外肌功能训练系统。本系统通过逼真的三维场景和互动体验，激发患者视觉系统的神经可塑性，为患者打造丰富多样、生动有趣的训练场景，增加康复训练的趣味性和患者的参与度，提高大脑对双眼图像的整合能力。另外，治疗仪内置智能监测系统，实时跟踪训练数据，及时自动调整训练方案，实现个性化精准治疗。本产品操作简便，患者在家中即可进行训练，不仅提升了康复的便利性，还降低了医疗成本。

◆成果照片



眼疾康复训练系统主页面



眼疾康复训练系统操作页面



智能复视康复治疗仪现场测试

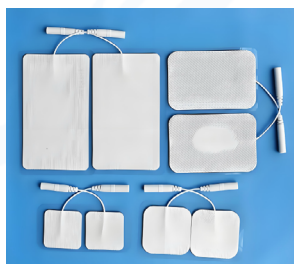
基于眼电生物反馈信号的眼外肌康复训练仪

吉林大学第二医院 王君主任护师

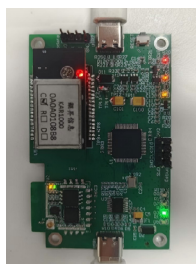
◆项目简介

本项目聚焦眼外肌康复领域，通过检测眼部肌肉电活动信号来实现对眼球运动障碍的评估和康复训练。传统眼外肌评估依赖红玻璃片试验、手动眼球运动检查等方式，评估手段受限，缺少客观量化指标，导致治疗方案难以精准制定。本团队开发了基于眼电生物反馈信号的眼外肌康复训练仪，采用小波变换等技术从眼周信号中分离出眼电信号，同时结合样本熵、偏度、峰度、能量积分等方法量化眼外肌能力，并计算眼球转动真实角度。综合眼外肌电信号量化结果，最终通过比对训练前后的各项数据差异，客观评估康复效果，形成“生理机制分析→同步数据采集→特征筛选→模型构建→临床验证”的闭环流程，实现眼电信号与肌力的精准关联。本产品可兼顾眼球运动障碍的评估和康复训练，广泛适用于神经康复、眼科医疗及消费健康等领域，有望替代传统人工康复训练，为临床治疗与日常健康管理提供高效、精准的解决方案。

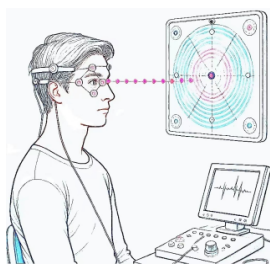
◆成果照片



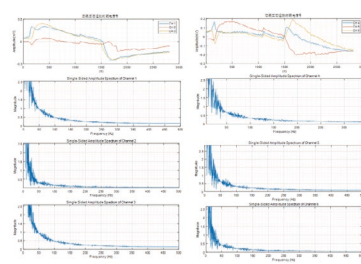
标准电极



电信号采集设备



产品概念图



眼肌电信号

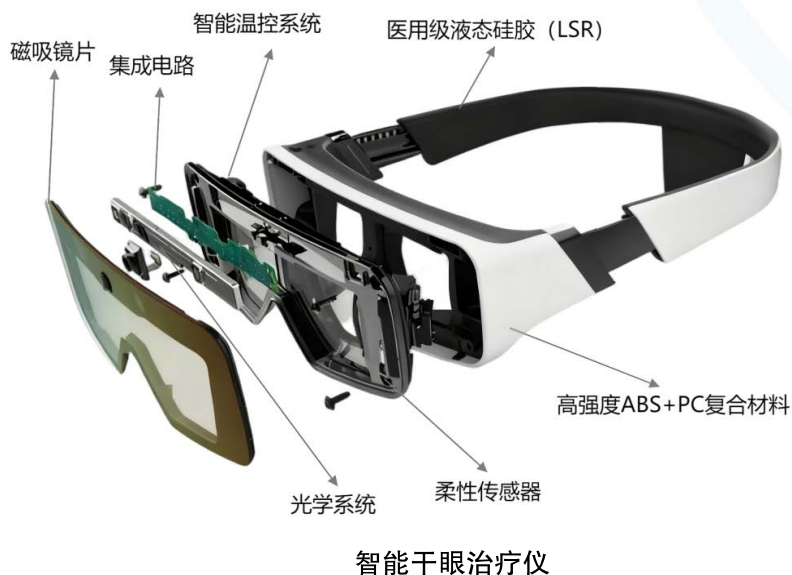
智能干眼治疗仪

吉林大学第二医院 田蕊副教授

◆项目简介

现有干眼症治疗存在疗效不稳、缺乏实时监测、费用高昂等问题，同时设备依赖进口，家用专业设备空白，且适用性受限。本项目研发出集 AI 动态监测、精准温控、低强度光疗及屈光矫正于一体的智能治疗仪，构建“监测-治疗-评估”闭环体系，在治疗过程中实时采集泪膜破裂时间、泪河高度等参数，并利用机器学习算法动态优化治疗参数，实现个体化精准干预；通过双恒温模式（ $42^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 和 38°C ）协同低强度多波长光疗，既可有效软化睑板腺脂质、改善腺体功能，又可抑制炎症反应、促进神经修复；结构设计兼顾多功能性与易用性，价格较进口设备降低 76%。本产品大幅提升诊疗精准性、舒适度，显著缩短单次治疗时间（8-12 分钟），有效改善患者生活质量，打破进口垄断，推动国产干眼治疗设备智能化。

◆成果照片



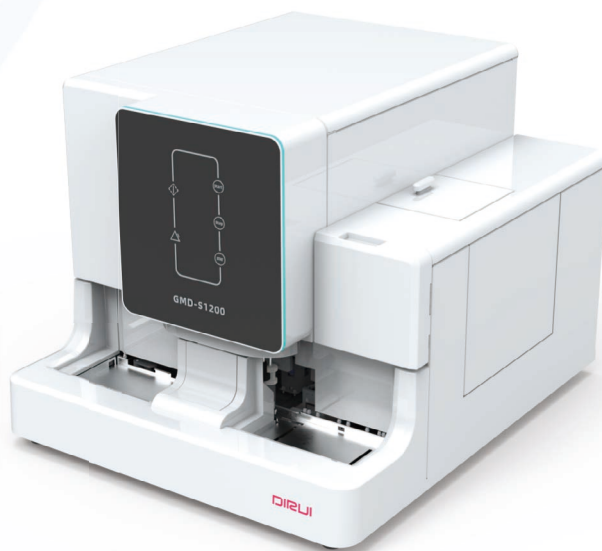
全自动妇科分泌物分析系统

吉林大学第二医院 林杨

◆项目简介

目前市场上的阴道分泌物检测仪器大多采用不染色或少量单色染色方式，由于采样和样本前处理方法的限制，无法在常规检测中识别和筛查宫颈异常脱落细胞，难以同时对宫颈癌和生殖道感染进行初筛。本项目团队利用独创的妇科平面流式图像技术、标准化的样本自动前处理系统和专利深度学习引擎，智能图像识别准确率达 95% 以上，极大提升了检测的效率，且结果可靠、无污染。该技术使用尼龙拭子进行双区域采样，采样量更大更均匀且无创；利用双色染色液进行特异性染色，使图像更清晰，从而更好地识别细胞并提升算法识别率，可以更好的进行常规检测和宫颈癌筛查。产品可用于检测阴道分泌物中的有形成分及生化指标，适用于二级、三级医院的检验科、妇科专科医院，体检中心，第三方检验中心，应用前景广阔。

◆成果照片



全自动妇科分泌物分析系统

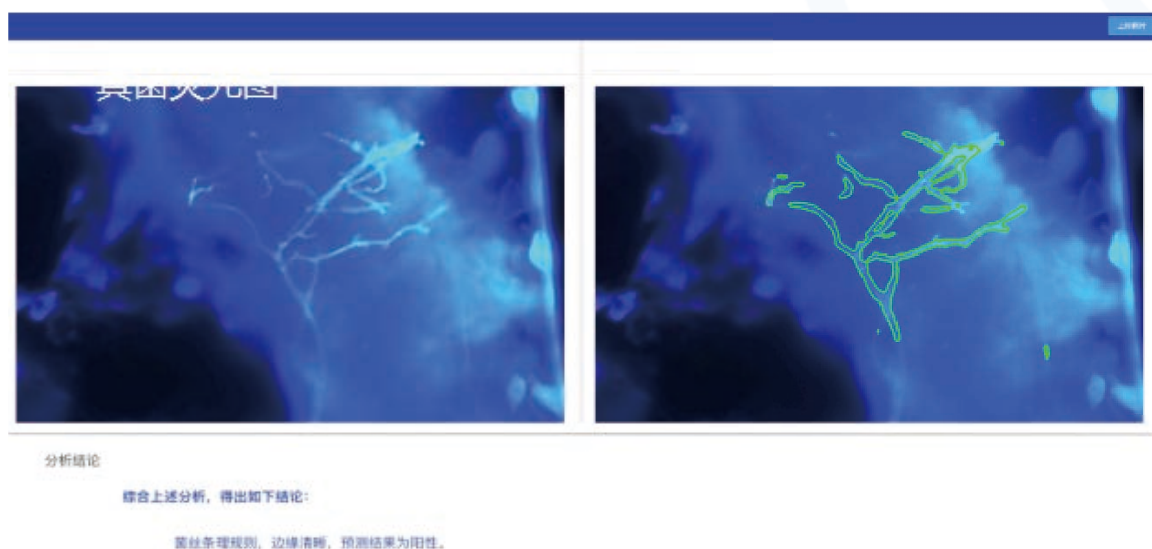
真菌荧光成像及诊断一体化平台

吉林大学第一医院 崔岩

◆项目简介

直接镜检和真菌培养是当前明确诊断浅表真菌感染的重要手段，直接镜检法虽然快速，但阳性率低、需要专业人员操作和鉴别；真菌培养法为业内金标准，但检测时间长且培养条件复杂、技术门槛高。本项目开发的真菌荧光成像及诊断一体化平台，结合全自动真菌成像分析检测仪及荧光图像智能化识别技术，大幅减少检测时间，提高诊断精度，实现真菌感染标本检测在 1 分钟内完成快速精准诊断，诊断准确率不低于 95%，且不依赖人工经验，全自动进行标准化分析，成本低且无创，具有良好的产业化前景。

◆成果照片



荧光图像智能化识别(软件)

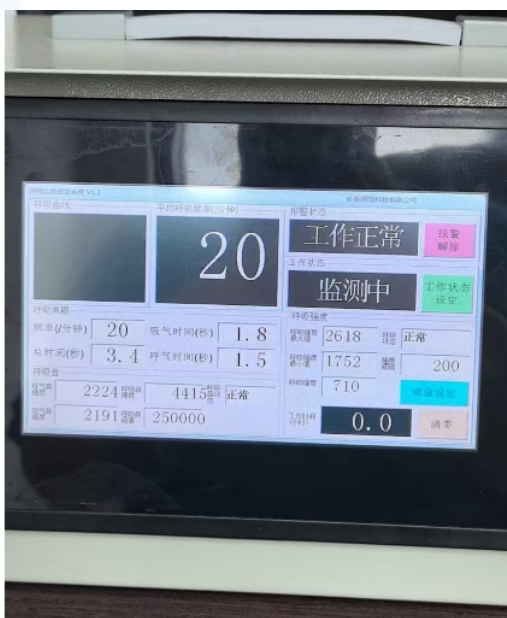
控制呼吸持续性监护仪

吉林大学第二医院 孙旭芳副教授

◆项目简介

临床麻醉中常因各种原因导致控制呼吸持续性改变(断气或通气不足),现有的监护方式存在报警延迟、警示度不高、气道监测缺失等问题。本项目研发的控制呼吸持续性监护仪,创新的使用高敏热量传感器检测控制呼吸气流温差,在呼吸管路中内置压电式传感器探测人工气道内的呼吸音,并配备开发了人工语音报警系统。当呼吸气流中断、温差低于阈值或异常呼吸音电流超过阈值时,十几秒内即触发人工语音报警,极大改善控制呼吸的安全性和稳定性,填补麻醉气道监测领域的空白。该产品可用于有控制呼吸工作需求的医院内麻醉科、ICU、急诊科、呼吸科,有庞大的市场需求。

◆成果照片



控制呼吸持续性监护仪

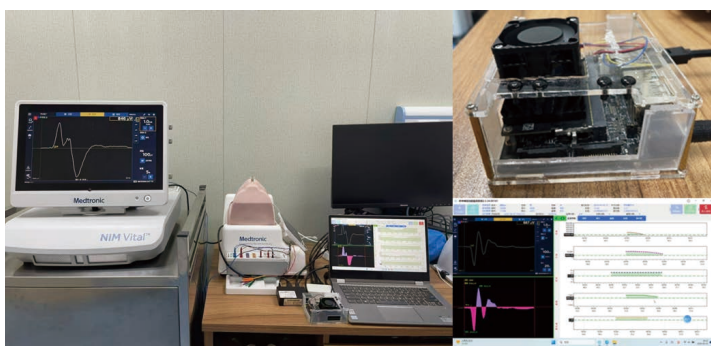
基于神经监测技术的喉返神经功能组学智能分析系统

吉林大学中日联谊医院 赵诣深主治医师

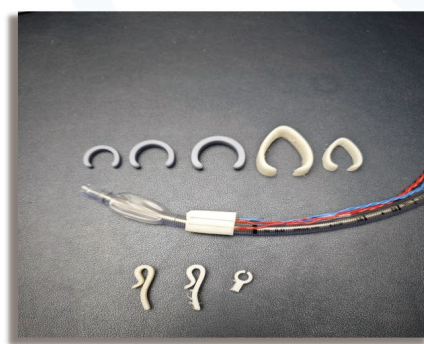
◆项目简介

随着复杂甲状腺手术量增加，喉返神经损伤风险增大，损伤不仅影响嗓音，严重时将出现术后窒息，危及患者生命。现有神经监测系统软、硬件尚存不足，不能做到提前预警损伤。本项目团队开发了基于神经监测技术的喉返神经功能组学智能分析系统，硬件部分采用甲状软骨针刺电极替代现有监测系统的导管电极，以获得更强的肌电信号，留置简便，可显著提高术中监测信号的强度和敏感度，且信号稳定，并与自主开发的软件结合，实现提前预警损伤，大大降低术中损伤发生率。本产品可附加于现有神经监测系统之上，也可部分取代现有神经监测系统，满足甲状腺手术中对喉返神经损伤进行提前预警的需要，具有广阔的市场前景。

◆成果照片



基于神经监测技术的喉返神经功能组学智能分析系统



甲状软骨针刺电极

可视硬质支气管镜

吉林大学第一医院 孟繁峥教授

◆项目简介

儿童的气道纤细，气管结构尚未发育完善，现有的 5.7mm 直径以上的硬镜虽然能使用光学可视钳子兼顾可视与操作性，但器械较重，操控性差，难以在硅酮支架置入术中实现可视化操作，严重影响手术效果并可能造成严重副损伤。本项目团队通过对可视化硬质支气管镜的鞘管进行仿真设计，完成三维仿真与建模，并对鞘管材料选择、静力学、动力学进行仿真分析，解决充气孔道、照明孔道、活检钳孔道的设计问题，同时研发出了直径 1.0mm、2.0mm 的超细 CMOS 成像探头，将硬质支气管镜鞘管与超细 CMOS 支气管镜结合，真正做到了所有的镜下操作均为可视下完成，市面上无同类产品。本产品成本低且可定制化改造并用于全国各级医院的儿科、呼吸科、耳鼻喉科，有庞大的市场需求。

◆成果照片



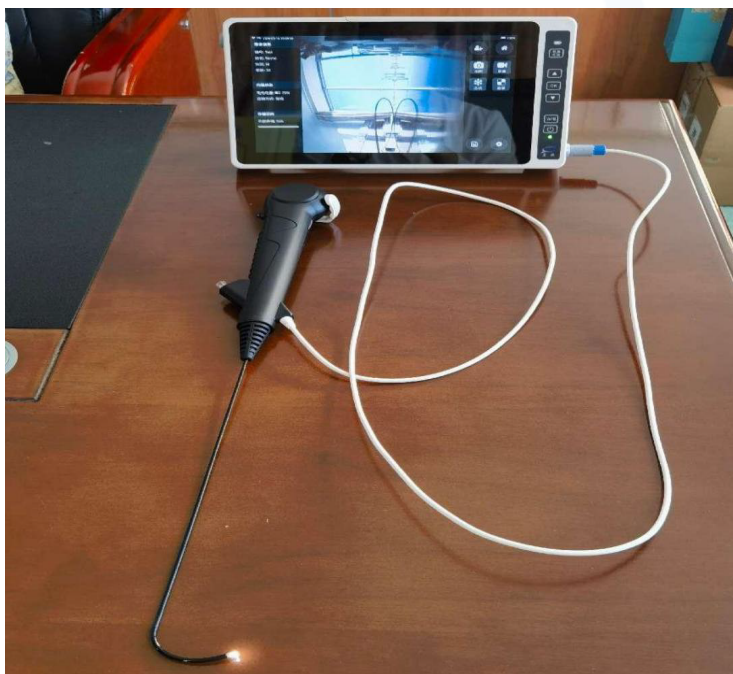
用于治疗肛瘻的镜探装置

吉林大学第一医院 王绪副教授

◆项目简介

目前全球范围只有一款肛瘻镜设备（德国 STORZ），该设备价格昂贵，并且采用硬质金属镜身，头部不能弯曲，可视区域具有局限性。本项目研发一种用于治疗肛瘻的镜探装置，由肛瘻镜的主机及一次性使用软镜组成。本产品能够进行弯曲和旋转，增大视野范围，可以准确判断内口及瘻管，便于临床应用。相比于国外生产的肛瘻镜，本产品具有以下优势：一次性使用镜头，安全性高；软镜镜身，镜头可转向，适用于各种类型肛瘻；组装简易，使用方便，既能用于检查也能用于治疗；生产成本大幅下降，可实现肛瘻镜设备的进口替代，填补国内空白。

◆成果照片



用于治疗肛瘻的镜探装置

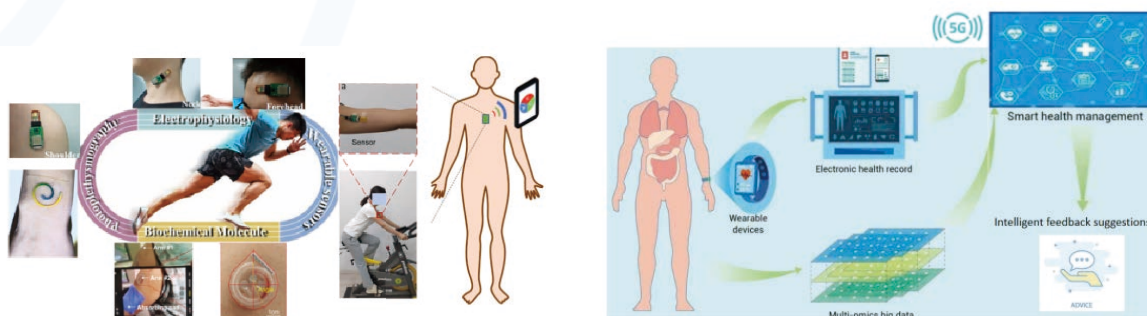
可穿戴柔性连续动态尿酸智能监测装置

吉林大学第二医院 唐雄风主治医师

◆项目简介

近年来高尿酸血症、痛风性关节炎患病人群增多且趋于年轻化,使得尿酸精准监测的需求增大,传统指血法只能实现单次有创采血监测,无法满足连续动态监测需求。本项目基于微流控通道技术和高活性凝胶传感材料研制的柔性传感器具有高灵敏度、多目标物检测等特点,大幅提高人体液中尿酸浓度检测;同时,搭载人工智能算法,实现手机端实时数据交互反馈,便于患者动态掌握自身尿酸浓度变化。本产品具有无创性、实时性、便携性等优势,为高尿酸血症及痛风性关节炎等疾病的预防、疗效评估提供有力帮助,在智能可穿戴装备领域具有广阔的市场前景。

◆成果照片



动态尿酸智能监测

用于运动功能重建的解剖适配型脊髓 硬膜外腹侧双翼状刺激电极

吉林大学第二医院 吴敏飞教授

◆ 项目简介

脊髓接口技术可绕过脊髓损伤部位，激活损伤平面以下健存神经元，重塑瘫痪肢体功能。现有脊髓电刺激产品仅用于疼痛抑制治疗，尚无专用于运动调控的脊髓接口装置，其与运动神经元分布匹配低，难以实现良好的运动调控效果。针对上述问题，本团队开发了双翼状刺激电极，其结构与电极位点分布与脊髓腹侧运动神经元高度匹配。翼间距可调，配合 $\leq 0.3 \text{ mm}$ 医用硅胶与镂空拓扑结构，实现稳定、轻量化的长期植入。双侧共 64 通道高密度铂铱触点阵列，结合脊髓节段拓扑映射与精准时序控制，可按生理节律激活特定触点组合，实现对运动神经元群的靶向调控与下肢肌群协同收缩，从而重建接近自然、协调的下肢运动。本产品填补了脊髓接口运动神经调控领域空白，可应用于瘫痪患者运动功能重建，具有广阔的应用前景。

◆ 成果照片

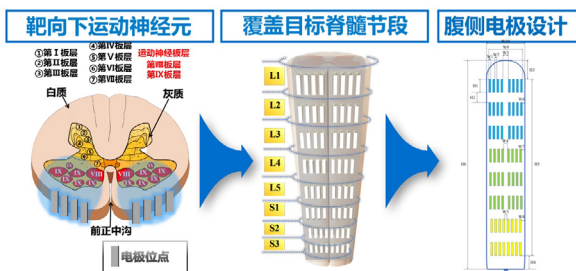


图 1 电极位点分布高度解剖适配脊髓腹侧运动神经元

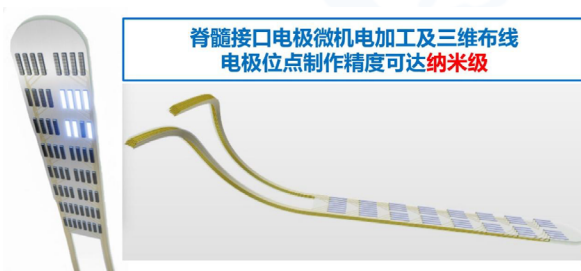


图 2 微机电加工工艺及三维布线使电极位点达纳米级，实现对脊髓运动神经元群的靶向精准调控

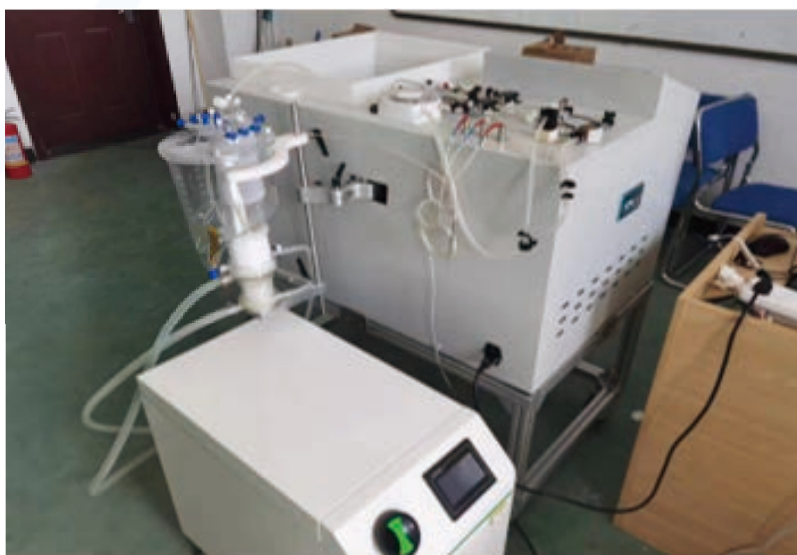
用于肝脏移植的一体式供肝多模式体外灌注机

吉林大学第一医院 吕国悦教授

◆项目简介

目前肝移植手术中，大多采用冰屑加 4℃ 器官灌注保存液的方法来保存供肝，但冰屑融化会导致温度失衡。常温机械灌注设备虽然可提高废弃肝脏的使用率及保存时间，但无法切换温度、缺乏监测设备、不具备远程控制 and 智能化的功能且价格高昂、依赖进口。针对以上问题，本团队开发了体式供肝多模式体外灌注机。该产品能实现 4–37℃ 梯度的温度调节并保持恒温、恒压，满足不同灌注需求；配备温度、气泡、流量、管压、胆汁实时监测、灌注液氧合功能及药物微量注射泵；可远程进行监测及参数调节、并具备故障报警功能，克服现有设备的不足。该产品可使既往废弃肝脏使用率提高 27%，肝脏保存时间延长 54%，适用于所有器官移植手术且成本低，可实现国产替代，具有良好的产业化前景。

◆成果照片



一体式供肝多模式体外灌注机

用于器官移植的碎冰获取装置和恒温修整装置

吉林大学第一医院 吕国悦教授

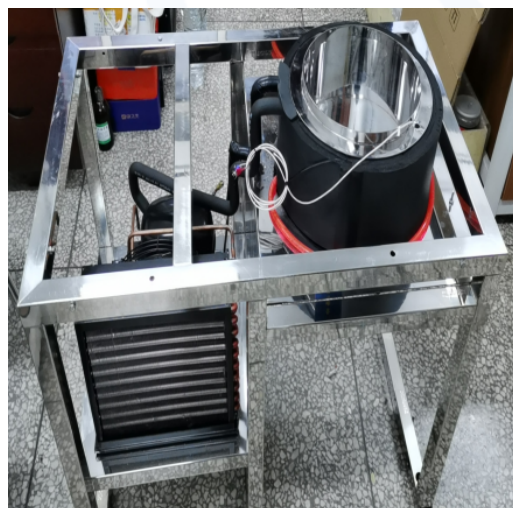
◆项目简介

移植手术需要在 4℃ 的低温环境下来获取及修整器官，目前常用的无菌冰屑需人工锤砸冰冻生理盐水来获得，耗时（40 分钟）耗力且冰屑颗粒不均匀易划伤器官、冰屑融化会导致温度失衡。针对上述问题本团队开发了器官移植碎冰装置和恒温修整装置，碎冰装置便于单人操作、零件可消毒且能快速（5 分钟）产生大量颗粒均匀、光滑的碎冰；恒温修整装置台面高度角度可调、操作舒适、无需碎冰且能保证环境温度始终为 4℃。本项目产品可应用于所有器官移植手术的器官获取及修整，填补市场空白，具有良好的产业化前景。

◆成果照片



器官移植碎冰装置



器官移植恒温修整装置

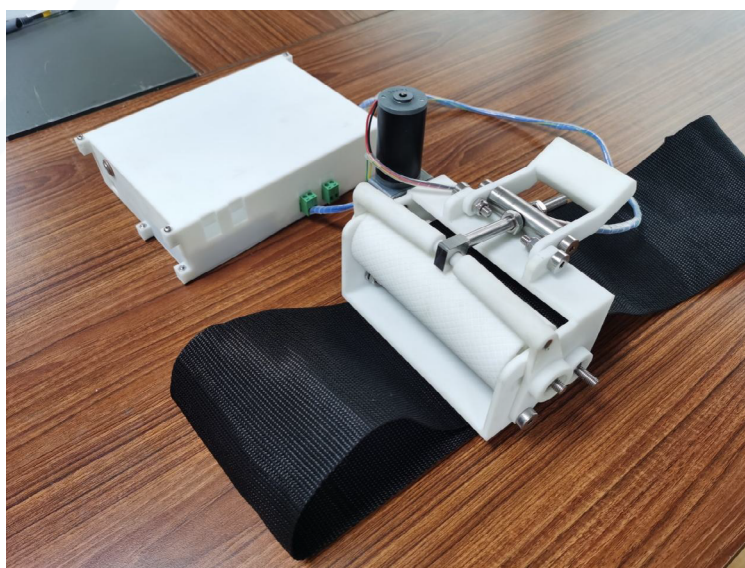
新型肢体止血驱血装置

吉林大学中日联谊医院 崔树森教授

◆项目简介

肢体动脉血管破裂引起的活动性出血，最有效的止血方法是在合理压力下使用止血带进行阻断。目前，传统驱血方法对医护人员要求高，缠绕不当会影响效果，且长时间不回流可能导致组织坏死。针对这些问题，本团队创新性地提出了一种从体内耐缺血的非重要组织向重要器官紧急调流输血的原理，并开发了一种利用电池动力驱动的自动驱血装置。该装置内部集成了压力传感器，能够测量驱血带对组织施加的压力，并采用轻量化高分子与金属复合材料制成，在确保强度同时减轻重量。在急救过程中，该装置能够利用四肢的血量紧急调流供应给重要器官，维持其正常功能不受损害，并在随后对四肢进行重复供血，确保四肢功能不受影响。这种装置能够紧急调流且能重复使用无需配型的自体输血，具有独特的优越性。

◆成果照片



新型肢体止血驱血装置原理样机

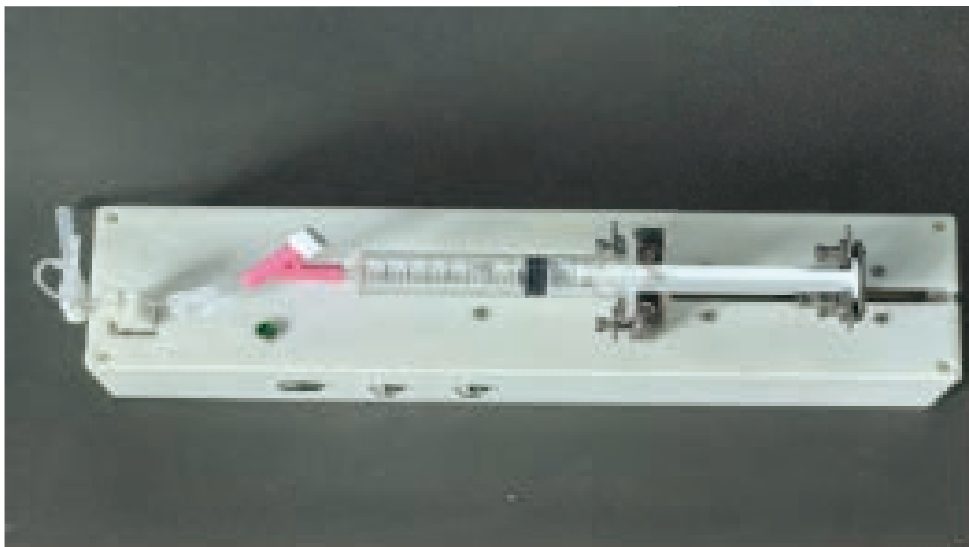
新型智能静脉留置针冲洗装置

吉林大学中日联谊医院 郭彩霞教授

◆项目简介

静脉留置针堵管是导致非计划拔管的主要因素，预防堵管的关键护理操作是冲、封管。目前临床是由护士手工操作来完成，因此，操作中的次均推注液量、间停时间以及推注压力等关键环节难以控制，冲、封管效果无法保证，致使临床静脉留置针堵管发生率居高不下。本项目团队开发的新型智能静脉留置针冲洗装置具有智能可控系统，能精准控制次均注液量、推注间隔时限及流速，自然断流，实现高效清除静脉导管中的纤维蛋白、药液沉积、药物及血液残留等固体沉淀效果，同时避免额外冲击力对血管内膜造成的损伤，可有效预防静脉留置针使用过程中相关并发症的发生，降低非计划拔管率。本产品可广泛适用于国内、外各级医疗机构静脉输液治疗中，具有广阔的市场应用前景。

◆成果照片



智能静脉留置针冲洗装置原理样机

主被动融合式智能康复器械

机械与航空航天工程学院 卢秀泉教授

◆项目简介

当前我国康复医疗资源严重不足，完全依赖康复医师传统的康复治疗方式无法满足康复治疗供需要求。本项目团队开发的主被动融合式智能康复器械，具备主、被动两种训练模式，涵盖手腕部全周期康复训练要求，训练参数可调，可自适应匹配患者关节活动度，具有软、硬件多重保护。本产品具备物联数据连接传输端口，可实现对康复数据全程记录、存储及后处理分析，还可以根据需求更换握把类型，成本低，具有良好的产业化前景。

◆成果照片



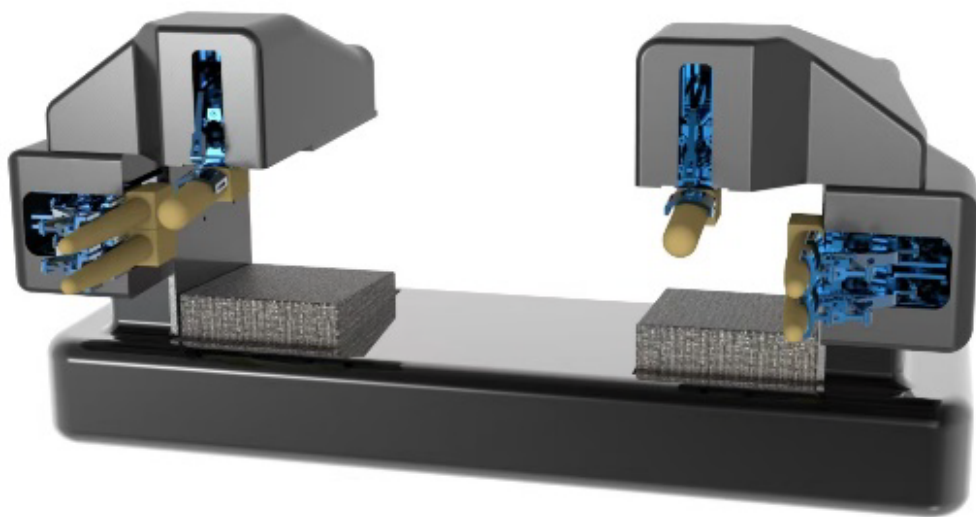
面向手功能康复训练与量化评估的 可调权重镜像力反馈外骨骼机器人

吉林大学第一医院 李贞兰主任医师

◆ 项目简介

脑卒中患者在发病半年后仍持续存在手功能障碍，严重影响日常生活质量。现有外骨骼康复机械手训练模式单一且缺乏真实反馈，不利于手指精细功能及大脑神经恢复。本团队基于镜像神经元理论，结合可调权重镜像力反馈系统研发的手功能康复训练机器人，创新性的配备了拇指、食指和中指三个手指复杂运动的仿生机械手，采用双向力控技术，很好的提高了康复驱动力的控制精准度，通过力触觉反馈技术使患者获得和触摸实际物体时相似的力感和运动感，增强人机交互的沉浸感和真实感，有效地促进了脑卒中患者手指精细功能的恢复，具有良好的产业化前景。

◆ 成果照片



手功能康复训练机器人

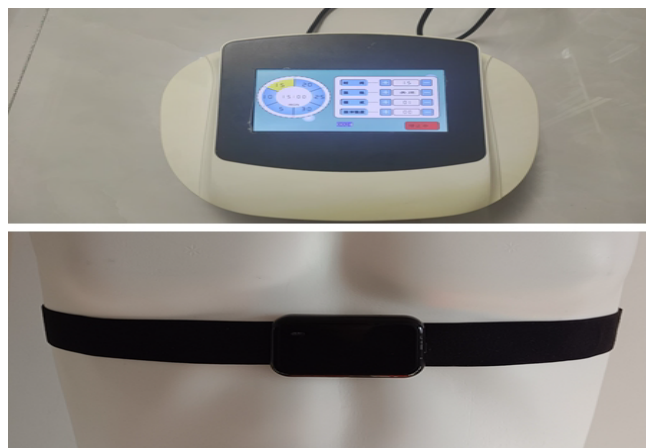
便携多参数盆底肌生物反馈治疗仪

吉林大学第一医院 陈思副主任护师

◆项目简介

当前我国结直肠与肛肠疾病发病率居高不下，患者康复过程漫长且依赖专业的盆底肌康复设备和训练，但是现有康复设备普遍存在体积庞大、依赖侵入式电极、无法实现床旁与家庭协同训练等核心痛点。为此，本项目创新研发了便携式多参数盆底肌生物反馈治疗仪，产品首创融合可穿戴柔性传感器技术，实时精准监测腹式呼吸参数，结合自主研发盆底肌群电刺激模块和肌电采集检测模块，实现呼吸模式、呼吸幅度和肌电信息、刺激频率、脉冲宽度、刺激强度、刺激时间等多参数同步采集和调节，完成多参数反馈治疗。通过智能算法实现呼吸与盆底肌电信号的多参数融合与反馈，提供非侵入式电刺激为主的个性化调控，形成了“呼吸-肌电”协同训练新范式，同时设备兼具便携与可穿戴特性，能无缝衔接医院床旁与家庭康复场景，显著提升患者依从性与康复效果，有良好的应用前景与经济效益。

◆成果照片



便携多参数盆底肌生物反馈治疗仪

结直肠癌术后居家盆底球囊训练及提醒一体化装置

吉林大学第一医院 胡海燕主任护师

◆项目简介

低位直肠癌术后 90% 的患者会出现排便功能障碍，需要进行盆底肌训练。本团队开发一款居家经肛盆底肌训练仪器，将可调节压力球囊从肛门置入，球囊采用医用硅胶材质，在训练过程中球囊能够实时感知直肠肠壁压力的变化，实现同步压力传导。设备配有专属 APP，患者训练波形在 App 实时监测呈现，用于判断收缩力量是否达标。本产品能够实现精准测压、动态调压、压力可视，保证患者居家训练的有效性，并且突破治疗场景限制，不必往返于医院进行治疗，是目前国内唯一一款经肛居家盆底肌训练装置，填补市场空白。

◆成果照片



装置原理样机



APP 中训练波形变化图

腹腔积液引流智能护理腹带

吉林大学第一医院 初紫晶副主任护师

◆项目简介

腹腔积液（腹水）患者经常需要腹腔穿刺，留置引流管进行间断放腹腔积液。目前腹腔积液引流多为人工控制，存在引流液放出量控制不佳的问题，另一方面，当腹腔内部压力过大时，极易出现引流液外渗、引流管脱落，导致切口感染，给患者带来二次伤害。针对以上问题，本团队研制一款腹腔积液引流智能护理腹带，通过传感器采集穿刺点压力，能够实时监测腹腔积液量和流速、智能调节引流速度、记录引流数据并进行分析，实现自动调节腹带张紧压力。当达到腹水量引流要求时将自动关闭引流装置，出现异常情况时，设备将自动发出警报。本技术将缓解医护人员看护压力，改善腹腔积液患者的治疗效果，同类产品临床未见应用，有望填补市场空白。

◆成果照片



智能腹带模拟实验图

集成可视化与胃内压力监测的智能鼻饲输注系统

吉林大学第二医院 殷艳玲教授

◆项目简介

国内重症患者年鼻饲需求超 200 万人次，传统鼻饲存在误吸死亡率高、插管精准度低、护理耗时久等难题。本项目聚焦临床痛点，创新整合环形电极、可视化镜头、AI 算法和智能温控技术，打造“监测 - 导航 - 输注”全新智能解决方案。系统具备多参数动态监测、AI 路径导航、主动防反流等核心功能，实现监测精度提升 6-10 倍，插管误入气道率降至 0.8%，反流阻断响应速度提升 360 倍，大幅降低并发症风险。本项目产品覆盖重症急救、术后恢复、居家照护等全场景，适配医院、康复机构及家庭用户，处于国内领先水平，市场前景广阔。

◆成果照片



样机设计图

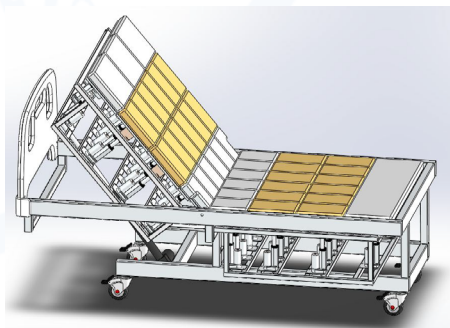
防压疮智能减压控制床垫

吉林大学第一医院 吴巍巍主任护师

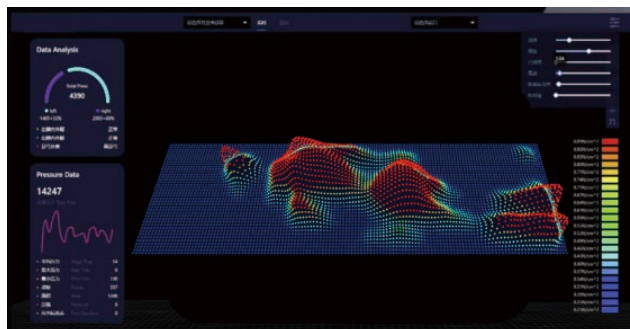
◆项目简介

压疮是由于局部组织长期受压，导致缺血、缺氧和营养不良，从而引发组织溃烂坏死。现有的防压疮床垫通常通过交替充放气体来缓解局部压力，但无法实时监测压力和时长数据，不能及时提醒护理人员进行干预。本项目团队开发的气体床垫具备智能分配身体受压面积的机械构造，利用气体循环系统实现静音、通风的压力调节。床垫配备多传感器实时采集数据，自动调整受压部位，并通过分析臀部受压情况，判断背部支撑点与角度，无需移动患者即可防治压疮。此外，该床垫可将数据实时上传至服务器，实现远程监控和管理，再借助大数据分析用户数据，提供个性化护理方案；身体数据可共享，辅助诊疗和医疗研究。本项目可在医院、居家及社区老人院等领域广泛推广。

◆成果照片



防压疮智能减压控制床垫



远程管理系统

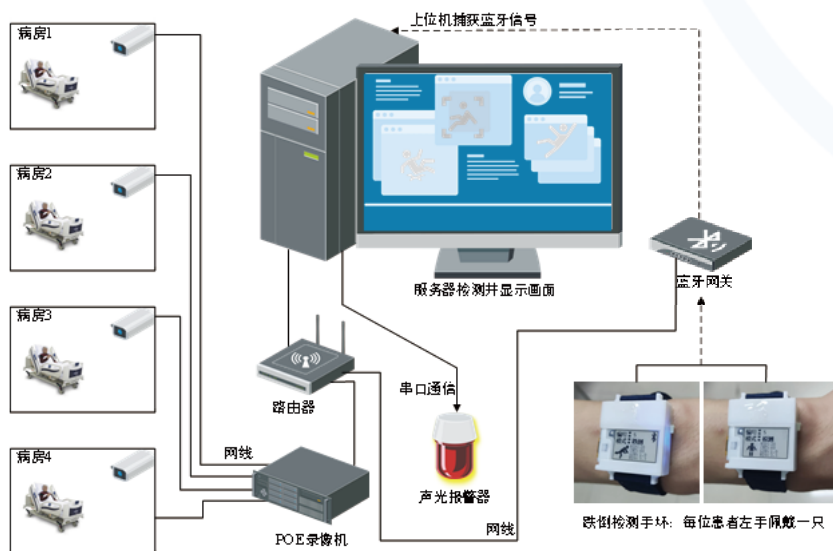
多源联合跌倒实时检测识别系统

吉林大学第一医院 刘晓亮主任医师

◆项目简介

医院单间病房患者或独居老人等群体，可能出现意外跌倒而产生危险情形，如果不得到及时救治，后果不堪设想，这是医院和养老领域常见的不良事件。本项目将可穿戴设备（手环）结合智能视频监控，开发了基于云计算的多源信息联合跌倒实时检测系统，用于跌倒报警。其中，智能手环采集日常活动中人体加速度等数据信息，对采集到的数据进行云端智能计算分析和判断，实现跌倒检测；监控视频基于人体关键点识别、学习和推理，判断人体姿态是否跌倒。最后综合考量两者检测结果，做出最终跌倒判断（二者也可单独使用），配合声光报警器或 APP 进行远程报警与提醒，准确率达到国际先进水平。还针对不同的特定使用环境，定制化地开发了系列化产品，可以填补我国相关领域的空缺，具有巨大的市场需求。

◆成果照片



吉林大学概念验证中心简介

为解决科技成果转化难点、堵点，自2022年开始，吉林大学每年拨出经费1500万元先行先试开展概念验证工作，支持高质量的科技成果进行有组织的成果转化。2023年，学校与长春市科技局共建吉林大学概念验证中心，在学校概念验证工作的基础上，设立专项资金，支持中试项目和医学专项概念验证项目。学校与长春未来种子基金、长兴基金等省内外投资机构紧密对接，为学校科技成果转化项目提供基金保障，并和长春市各区共建科技成果转化孵化园区，形成学校孵化科技企业、地方政府管理园区的齐抓共管机制。学校建设了一支专业的技术转移服务团队，为成果转化项目提供全维度赋能。经过不断努力，吉林大学现已初步搭建起“点线面体”四维发力的科技成果转化生态体系。一是聚焦学校概念验证工作，找到成果转化发力点；二是构建“概念验证+中试+孵化+基金+应用场景”全链条科技成果转化孵化体系；三是为科研团队提供全面的成果转化政策支持和服务保障；四是汇聚政府、企业、金融、第三方服务机构等各方资源，打造良好的科技成果转化生态体系。