

“智能全智向移动康复机器人关键技术研究与应用” 成果登记公示信息

成果名称:	智能全智向移动康复机器人关键技术研究与应用
完成单位:	广东日信高精密科技股份有限公司,东莞市机电工程学校,东莞市技师学院
完成人员:	缪遇春,张志添,温小华,黄栋斐,曾福辉,刘惠强,周龚桂,吴波,缪瑞
研究起止日期:	2019-09-01 至 2024-11-30
成果应用行业:	卫生和社会工作
高新技术领域:	生物医药与医疗器械
评价单位:	中科汇创（河南）科技评价中心有限公司
评价日期:	2024-12-20
成果简介:	一、课题来源与背景 课题来源 本课题来源于广东日信高精密科技股份有限公司等单位，由东莞市机电工程学校、东莞市技师学院等院校及企业的缪遇春等人共同开展研究，旨在开发智能全向移动康复机器人关键技术与应用。 课题背景 社会状况与需求：随着经济发展，环境污染、交通事故、人口老龄化等因素导致脑卒中、帕金森等神经系统疾病引发的肢体功能障碍患者数量逐年增加。全国至少有 1000 万脑卒中患者，75% 会出现不同程度残疾，每年用于卒中的医疗费用达 500 亿元 1-221-25。这些患者大多伴有偏瘫，需长期康复训练以恢复行走能力，他们迫切需要专业的康复服务来实现独立生活。 行业痛点：传统康复训练方法如针灸法、阶梯法、外骨骼式康复训练等，通常需要家人或医师帮助，设备价格高且仅能在医院、康复机构使用，导致患者康复成本高、周期长，很多患者因无法承担费用而放弃训练。 市场前景：2016 - 2020 年我国医疗机器人行业市场规模逐年增长，复合增长率为 28.82%，2020 年康复机器人市场规模约为 3.4 亿美元，占医疗机器人的 45%，具有广阔的市场空间。 二、技术原理及性能指标 技术原理 整体结构：智能全向移动康复机器人主要由底盘、左旋麦克纳姆轮移动轮组、右旋麦克纳姆轮移动轮组、肢体康复机构、椅垫、扶手、电源控制系统等组成。 移动原理：采用麦克纳姆轮移动轮组，通过 4 组独立的直流伺服电机搭配，可实现 360° 任意方向移动和原地旋转，且配备独立悬挂系统，能有效缓冲地面影响。 康复原理：上肢康复机构通过电动推杆、直流伺服电机、精密减速器等实现拉伸、收缩、转动等康复训练；下肢康复机构类似，可实现下肢的康复训练。 控制原理：核心控制部件采用 PLC 控制模块，通过触摸屏可对肢体康复机构运行和脉轮移动速度进行调整，PLC 程序还设置了多种电机调整参数。 性能指标 负载：可承载 100KG，满足大多数患者使用需求。 运动范围：上肢直线移动 210mm，摆动角度 70° ；下肢直线移动 240mm，摆动角度 60° 。 转向能力：可实现原地 360° 转向，在狭窄空间通过性好。

	三、技术的创造性与先进性 结构设计创新：整体采用轮椅结构，机械稳定性好、安全系数高，且造型圆润无棱角，符合审美需求，能提升患者使用率。 传动部件创新：肢体康复机构采用精密减速器，模拟肢体运动各种姿态，具有高精度、高刚度、寿命长等优点。 移动方式创新：底座采用麦克纳姆轮移动架体，运行稳定，无需拐弯半径，可在狭窄空间自由移动，触碰遮挡物时脉轮自动打滑保护电机。 控制模块创新：核心控制采用 PLC 模块，比单片机运行更稳定，且预留功能开发端口，方便产品迭代升级。 定制化设计：产品可根据需求定制，底盘可选麦克纳姆轮、普通电控轮或手动轮，康复机构可单独安装手部或腿部，产生不同定价方式，扩大服务群体。 四、技术的成熟程度，适用范围和安全性 技术成熟程度 该技术已完成研发，进入应用阶段，设备已申请发明专利和实用新型专利，其中新型应用专利已批复，发明专利处于公示期。 从 2019 - 2024 年的销售数据来看，销售总收入、税收和利润逐年递增，表明技术逐渐成熟，市场接受度提高。 适用范围 家庭场景：A 型康复机器人只有上下肢康复模块，价格 2.5 万元左右，适合普通家庭使用。 机构场景：B 型康复机器人有上下肢康复模块和行走模块，价格 6 万元左右，适用于康复中心、医院、养老院、敬老院等。 安全性 采用多重安全防护机制，高精度传感器实时监测环境与患者运动状态，异常时迅速制动或调整运行模式，避免碰撞、摔倒等意外。 椅垫、扶手材质柔软、透气且易清洁，带电装置处于封闭空间，保证患者接触安全。 五、应用情况及存在的问题 应用情况 市场应用：智能全向移动康复机器人已在多家企业和家庭运用，如 2021 年 8 月广东双洋系统集成有限公司采购 1 台 A 型机器人，扬州经济技术开发区文高机械经营部采购 5 台 A 型和 5 台 B 型机器人等，市场运用效果显著，获得一致好评。 经济效益：2019 - 2024 年销售总收入达 1103 万元，利润 748 万元，且后期产业化后，生产工艺优化，采购成本降低，出售价格可下浮。 存在的问题 - 康复效果有限：训练模式单一，多基于预设固定动作和程序，无法根据患者实时反馈灵活调整训练动作、强度与节奏，患者易产生适应性疲劳，影响康复效果。 个性化程度不足：难以精准依据患者独特状况制定高度适配的个性化康复方案，康复训练针对性打折扣。 技术性能待提高：部分动作精准度和稳定性存在缺陷，执行复杂动作时可能出现偏差、抖动，无法精确模拟人体正常运动轨迹与力度，可能造成二次伤害。 成本与价格问题：研发制造成本高，售价昂贵，普通医疗机构与患者家庭难以承受，制约产品广泛普及应用。 六、历年获奖情况 本项目 2021 年 12 月校企合作，指导学生首次参加“第二届全校技工院校学生创业创新大赛”获得“三等奖”
--	---