

2025 年中华医学科技奖候选项目/候选人
公示内容

推荐奖种	医学科学技术奖（非基础医学类）								
项目名称	面向数字医院智慧运营的服务机器人关键技术及应用								
推荐单位/科学家	上海市医学会								
项目简介	所属科学领域：本项目属医疗卫生改革、智慧医院建设和人工智能科技领域。 技术创新内容：针对现代医院运营过程由于高度依赖人工，带来抗风险韧性不足、不良事件率高、院感防控压力大等问题，上海市儿童医院杨晓东副院长组建相关高校、企业等技术力量，在国家卫健委、上海市科委、上海市卫健委等支持下，团队以医院内三大基础用工（运送、保安、保洁）为对象，基于数字医院规范体系，提出对医疗物品院内运输的全流程监管理念、对复杂就医场景的全视角安防理念和对多种环境的自主识别消杀理念，发挥医学、管理学、工程学等交叉优势，深度融合大数据、AI 等先进信息技术，集中攻关突破了机器人在医院的多场景多工种应用，构建了可复制、可推广的服务型机器人应用体系，有力支撑数字医院智慧运营。具体包括： （1）面向多场景、多任务的服务机器人闭环运行模式：1）针对基础用工体量大和多儿童场所，构建了多场景智能机器人集群运作解决方案，覆盖率 95%；2）针对污染区物资，开发了基于驼柜式双机器人的新型流线，实现了“0 感染”跨区配送；3）针对真空环节，设计了反向隧道的高效访问机制，闭环可追溯率 100%； （2）面向多儿童场景的多智能体自主移动避障与调度规划技术：1）针对多儿童场所易触发碰撞事件，通过多传感（激光、视觉、声波等）融合构建周身 360°全覆盖感知系统，定位精度 ≤7mm；2）针对复杂环境任务规划，开发了复杂工况下多智能体调度与规划技术，效率提升 37%；3）针对多动态目标识别与避障，研制了动态场景精确语义分割解析与智能避障技术，动态干扰鲁棒性提升 10.89%，使用安全率始终保持 100%。 （3）多维高效集成化管理平台：1）针对多种类大数量移动机器人管理效率低，搭建基于数字孪生的智能运维平台，管理效率提高 21%；2）针对机器人感知视野弱，建立基于安防系统和云-边-端协同技术的全视野快速响应机制，目标识别率达 98.1%；3）为提高医患满意度，创建三层立体架构主动巡检体系，预防性维修率提高 52%。 项目成果包括授权专利 5 项、软件著作权 1 项、发表论文 4 篇、获相关局级及以上课题资助 8 项。项目成果推广应用到全国 50 个城市、136 家医疗场所、460 余台机器人，院内物流运输不良事件平均发生率从 0.2%降低至 0%，各流程节点可追溯率 100%，成为医院数字化转型应用的示范者。								
代表性论文目录									
序号	论文名称	刊名	年,卷(期)及页码	影响因子	全部作者（国内作者须填写中文姓名）	通讯作者（含共同，国内作者须填写中文姓名）	检索数据库	他引总次数	通讯作者单位是否含国外单位
1	Innovative Strategies and Efforts of Clinical Pharmacy Services During and	RISK MANAGEMEN T AND HEALTHCAR E POLICY,	2021,14 : 4759-4764	2.7	李志玲、甘粒、郑焕 、倪雨嘉、孙华君、杨晓东	孙华君、杨晓东	SCI	5	否

	After COVID-19 Epidemic: Experience from Shanghai Children's Hospital								
2	An ASVSF-SLAM Algorithm with Time-Varying Noise Statistics Based on MAP Creation and Weighted Exponent	Mathematical Problems in Engineering	2019,1:1-17	1.43	田应仲、Heru Suwoyo、王文斌、李龙	李龙	SCI	8	否
3	Intensity Assisted ICP for Fast Registration of 2D-LIDAR	Multidisciplinary Digital Publishing Institute	2019,19(9)	3.4	田应仲、刘锡宁、李龙、王文斌	王文斌	SCI	15	否
4	服务型机器人在医院药品配送场景中的应用管理与成效分析	中国卫生资源	2020,23(6):583-588	2.1	甘粒、杨晓东、张志毅、倪雨嘉、施敏华	杨晓东	CNKI	24	否

知识产权证明目录

序号	类别	国别	授权号	授权时间	知识产权具体名称	全部发明人
1	中国发明专利	中国	ZL201811309570.3	2021-01-05	一种多机器人与多电梯的调度方法及系统	杨晓东、程倪云、梁拥军
2	中国发明专利	中国	ZL201710301694.6	2019-12-17	机器人避障方法及装置	蒋化冰、马晨星、张俊杰、谭舟、王振超、梁兰、徐志强、严婷、郦莉
3	中国实用新型专利	中国	ZL202323164464.X	2024-09-10	一种复合型清洁消毒机器人	杨晓东、张克军、张晔、倪雨嘉、方舒超
4	中国发明专利	中国	ZL201810562049.4	2022-06-10	一种下雨环境下的激光雷达数据抗干扰处理方法及其实验装置	田应仲、杨宇、刘锡宁、李龙
5	中国发明专利	中国	ZL2018109569143	2020-05-05	一种基于机器人的物品输送方法和系统	蒋化冰、齐少敏、吕威、孙斌、张干、齐鹏举、舒剑、梁兰
6	中国计算机软件著作权	中国	2024SR0436037	2024-03-27	上海市儿童医院智慧后勤平台 V1.0	杨晓东、倪雨嘉、张晔、方舒超

完成人情况表

姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
杨晓东	1	上海市儿童医院	上海市儿童医院	主任医师	副院长
对本项目的贡献	主持完成主体课题《智能机器人在数字化医院智慧物流建设中的应用研究》，基于数字医院规范体系和人工智能应用现状，提出对医疗物品院内运输的全流程监管理念、对复杂就医场景的全视角安防理念和对多种环境的自主识别消杀理念，通过问卷、模型工具（QFD）等方法，全面地将实际需求深度转化为研发基础数据，构建了面向多场景、多任务的医院智能机器人解决方案，创新实现与医院信息系统完整对接的全流程安全有效的物流运送闭环管理，并着手攻关机器人自主导航、自主呼叫电梯、3D 后台运行系统、联通安防系统等技术难点。对科技创新 1、3 做出了主要贡献，支撑附件：1.1、1.4、1.5、1.6、2.1、2.3、2.6、7.1-7.6。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
田应仲	2	上海大学	上海大学	教授	系主任
对本项目的贡献	提出基于注意力机制的细粒度特征提取模块，针对非结构化场景下的动态-静态特征进行大感受野和随机场细化融合的差异维度提取，突破了室内场景语义分割难点与解析准确率提升；提出了基于图优化的 SLAM 系统创建环境的三维点云描述符，突破了机器人定位与导航精度难题；着手攻破了机器人在室外雨天场景下干扰强大的问题。对科技创新 2 做出了主要贡献，支撑附件：1.2、1.3、2.4、7.5。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
张晔	3	上海市儿童医院	上海市儿童医院	副研究员	主任
对本项目的贡献	负责深入分析医院内部的物流管理需求，建立了完善的智能机器人运维管理机制，确保机器人的稳定运行和可靠性能。基于机器视觉方法进行环境污物检测与环境卫生质量评估（拟合传感器信息），并对消毒清洁一体化机器人构建联动安防系统的二次检流程，优化使用广度和精度。对科技创新 1、3 做出了主要贡献，支撑附件：1.5、1.6、2.3、2.6。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
倪雨嘉	4	上海市儿童医院	上海市儿童医院	高级工程师	副主任
对本项目的贡献	组织完成数字化医院系统架构的部分扩展，包括将 HIS 系统、PACS 系统等核心应用通过 FCSAN 进行连接，实现高性能、高可用的存储，此外，将一些边缘应用如 WEB、Email 等通过 IPSAN 进行连接，实现低成本、高效率的存储；深度参与建立了基于数字化医院架构的服务型机器人调度系统。对科技创新 1 和 3 做出了主要贡献，支撑材料：1.1、1.4、1.5、1.6、2.3、2.6、7.1、7.3-7.6。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
孙华君	5	上海市儿童医院	上海市儿童医院	主任药师	主任
对本项目的贡献	结合智能机器人技术和医院的物流体系，将智能机器人应用到智慧物流建设当中。与项目组成员合作，协调智能机器人试运行所需的药料场地以及各式药品，降低智能机器人在运输及消毒中的干扰因素，提高药品运输的精准度。通过医院的智能实时调度系统，高效完成各种药品的消毒、分类、协调以及运输，保障药品运输过程的准确性和安全性。对科技创新 1 做出了主要贡献，支撑附件：1.1。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
方舒超	6	上海市儿童医院	上海市儿童医院	工程师	科员
对本项目的贡献	主要参与完成基于 3D 数字建模技术的医院物流机器人定位系统构建，完成定位系统的架构设计和界面跳转逻辑优化；完成智能物流机器人运输体系在医院平疫转换管理研究中的需求分析和流程优化；对消毒清洁一体化机器人构建联动安防系统的二次检流程进行试验测试以及系统对接。对科技创新 1、3 做出了主要贡献，				

	支撑附件：1.5、1.6、2.3、2.6、7.4、7.5、7.6。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
蒋化冰	7	上海诺亚木木机器人科技有限公司	上海诺亚木木机器人科技有限公司	其他	CEO
对本项目的贡献	引领技术团队对医院场景下的物流和安防机器人进行设计开发研究，包括本体机械设计以及配套的定位导航系统开发、绕障技术开发、充电系统设计、流程架构设计及配套软件开发等，并负责项目的落地施工，以及大部分的知识产权转化。对科技创新 1、2 做出了主要贡献，支撑附件：1.6、2.2、2.5、7.5。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
张克军	8	上海清浙智能科技有限公司	上海清浙智能科技有限公司	高级工程师	CEO
对本项目的贡献	负责消毒机器人及其自主导航方式研发，基于先进的导航技术，实现机器人的自主移动功能，完成了高效的消毒任务。负责对接装置、自动消毒工作站及消毒系统的研究，通过设计高效的对接装置实现了消毒工作站自动化和智能控制，提高了消毒效率和全面性。按照院方技术路线开展消毒机器人服务器软件、客户端软件等多个软件系统的研发，实现了消毒机器人自适应和二次检等功能。对科技创新 3 做出了主要贡献，支撑附件：2.3、7.5。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
顾蓉柳	9	上海市儿童医院	上海市儿童医院	工程师	主任助理
对本项目的贡献	主要负责集群式服务机器人 3D 动态管理平台的运行制度和操作逻辑制定，完成硬件部署的协调工作。对科技创新 3 做出了主要贡献，支撑附件：7.4。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
周圣伟	10	上海市儿童医院	上海市儿童医院	工程师	科员
对本项目的贡献	主要负责集群式服务机器人 3D 动态管理平台的 UI 设计和数据对接。对科技创新 3 做出了主要贡献，支撑附件：7.4。				
完成单位情况表					
单位名称	上海市儿童医院			排名	1
对本项目的贡献	上海市儿童医院通过本项目研究，提出了对医疗物品院内运输的全流程监管理念、对复杂就医场景的全视角安防理念和对多种环境的自主识别消杀理念，覆盖传统常见的运送、保安和保洁三大人工工种，并通过调查问卷、文献调研、模型工具（QFD）等方法，全面地将实际需求深度转化为研发基础数据，构建了面向多场景、多任务的医院智能机器人解决方案，搭建了智慧物流和安防系统平台，创新达成机器人系统与医院信息系统的对接，实现实时监控、全流程闭环、全自动运输、历史可追溯的智慧物流模式。通过物流机器人的实际应用，梳理并总结了观察机器人应用全过程的管理模式，包含前期工勘及流程设计、物流机器人工作环境部署、机器人日常运维及管理机制。完整度较高的管理机制具有较好的可复制性，为同行业医疗机构对于物流机器人应用模式的借鉴具有积极辅助作用。				
单位名称	上海大学			排名	2
对本项目的贡献	上海大学开发基于医院物流运输机器人的避障系统，对医院物流运输机器人在雨天、雪天等特殊状况下的路径进行规划，提升机器人的避障性能和对特殊环境的适应能力，增强机器人在运输环节的可靠性和稳定性。采用视觉感知的机械臂避障技术，避免传统人工势场法可能陷入的局部最优困境，提升物流运输机器人的路径规划水平和避障能力。提升机器人在医院特定场景中的运输效能，优化机器人在医疗运输过程中的速度、				

	安全性和精确性，减轻医院工作人员的劳动强度，提高医院的整体运作效率。提出基于机器学习的多模态融合感知方法，避免传感器形-触耦合效应导致的感知偏差，预测目标准确率可达 98.1%。本单位研究的机器人避障技术用于上海市儿童医院的智能移动机器人的任务分配和调度，提高了运营的效率。		
单位名称	上海诺亚木木机器人科技有限公司	排名	3
对本项目的贡献	作为机器人技术研发单位，为本项目提供技术支持，完成物流机器人样机设计、生产、测试，配合第 1 完成单位在智能机器人服务场景的应用研究：（1）智慧物流体系搭建与智能物流机器人无缝对接：1）机器人整机设计；2）运动底盘设计；3）定位和导航系统搭建；4）基于多传感器融合的机器人避障、绕障技术开发；5）机器人运载能力设计；6）电池和充电系统设计；（2）根据医院需求，构建医用物流机器人智能物流控制与调度系统：即医用物流机器人系统，包括物流管理调度平台、前端站点管理系统、医院信息系统、电梯门禁控制系统及各子系统之间的通信机制。		
单位名称	上海清浙智能科技有限公司	排名	4
对本项目的贡献	上海清浙智能科技有限公司基于数字孪生技术，搭建了智能化后勤运维平台，将复杂的医院物理空间、功能布局、后勤设施管线等在虚拟世界完成 100%映射，构建起可辅助医院管理者实施高效集约管理的“动态智能模型”。基于基础层、数据层、模型层三者之间的联系，提出了一种虚拟空间坐标系与现实坐标系转换对应技术，实现可移动设备的实时监控，为高效概览医院后勤运维现状、把握风险点提供了技术支撑。针对主动巡检体系的要求，研制消毒机器人服务器软件、客户端软件、消毒管理平台软件、自主避障软件等多个软件，达到软件 and 智能运维平台协调运作的目的，实现了对可移动设备的自我管理、自主避障、消毒模式自适应等先进功能。		