

2025 年招生计划
预计招收博士生的课题研究方向和研究工作简介
<div>1. 博士论文研究方向：<u>穿戴式助盲机器人环境理解与自主定位导航</u></div> <div>选题类别：<input type="checkbox"/> 基础性研究                      <input checked="" type="checkbox"/> 应用性研究                      <input checked="" type="checkbox"/> 工程技术攻关研究</div> <div><input type="checkbox"/> 新开辟的研究方向                      <input type="checkbox"/> 已有研究方向的继续                      <input type="checkbox"/> 其他</div>
<div>2. 博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介</div> <p>我国是世界上盲人最多的国家，占全球的 22.9%，随着老龄化的加剧，盲人数量将进一步增加。然而，我国专业护理人员紧缺、助盲设施不规范，远远无法满足盲人正常生活的需求。为此，国家文件中明确指出“聚焦康复医疗、助行残疾人等关键问题，实现主动健康关键技术和高端产品的重大突破”。面向盲人自由行动的实际需求，采用人工智能技术解决现有助盲器具涉及的感知难、建图难、交互难的瓶颈，拟研制一款集视觉推理、自主导航和多感官交互为一体的穿戴式助盲导航机器人，帮助盲人在大范围陌生环境下自主行走。面向人民生命健康，采用人工智能技术解决感知难、建图难、交互难的关键科学问题，研制可临床应用的穿戴式助盲导航机器人，主要研究内容：</p> <div><div>① 助盲机器人机构优化设计</div><p>融合变胞可重构与旋量系统理论，研制安全性、舒适性兼顾的符合人体工学的穿戴式助盲导航机器人；</p><div><div>② 高效协同全域环境主动感知</div><p>融合语义分割和多尺度特征联合感知技术，将助盲场景中的图、文信息映射到统一语义空间，结合度量学习技术实现“标识-语义”推理；</p><div><div>③ 多尺度自协调拓扑建图与定位</div><p>拟通过“端到端”学习揭示多尺度地图信息间的关联关系，快速构建陌生环境的拓扑-语义地图，并基于视觉推理实现陌生环境定位；</p><div><div>④ 具有盲症针对性的多感官反馈交互系统设计</div><p>拟设计以盲人为中心的导航回路，通过图-文-音跨模态理解与相互转化，搭建多感官反馈式交互系统，实现人机-环境的高效自然交互。</p></div></div></div></div>
<div>3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况</div> <p>国家自然科学基金委重大研究计划重点支持项目：大范围陌生室内环境下穿戴式助盲导航机器人关键技术研究，2022.01-2025.12，235 万，主持</p>

2025 年招生计划
预计招收博士生的课题研究方向和研究工作简介
<div>1. 博士论文研究方向：<u>足式机器人自学习运动控制</u></div> <div>选题类别：<input type="checkbox"/>基础性研究                      <input checked="" type="checkbox"/>应用性研究                      <input checked="" type="checkbox"/>工程技术攻关研究</div> <div><input type="checkbox"/>新开辟的研究方向                      <input type="checkbox"/>已有研究方向的继续                      <input type="checkbox"/>其他</div>
<div>2. 博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介</div> <p>当前我国复杂山地条件运输任务仍以人力为主，足式移动平台具有地形适应性强、运动稳定性高的优点。面向山地运输智能化平台迫切需求，针对现有越障方法“规划、控制、执行”三个独立阶段交互带来的状态空间维数高、求解实时性差问题，构造认知智能引导下的“粗粒度轨迹规划+细粒度步态生成”协同控制框架，研究基于深度学习的足式移动平台粗细粒度协同越障行为自主控制。旨在攻克复杂山地环境下足式移动平台自主越障行为难题，提升其智能化水平，助力运载任务无人化作业。主要内容：</p> <div><div>① 基于场景语义匹配的语义高程图构建</div><p>构建轻量级双边深度卷积神经网络，研究山地全地形语义分割方法，设计基于 3D 共视图的闭环检测算法，探究基于场景语义匹配的语义高程图构建方法；</p><div>② 基于镜像可分离孪生网络的粗细粒度协同控制</div><p>通过自监督学习明晰粗细粒度动态匹配关系，采用自适应动态搜索方法规划粗粒度质心轨迹，设计自适应奖赏塑型的近端策略优化算法生成细粒度地形适应性步态，研究基于镜像可分离孪生网络的粗细粒度协同控制方法。</p></div>
<div>3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况</div> <p>北京市自然科学基金-小米创新联合基金项目：面向疫情校园环境下智能监控的仿生四足机器人全地形自主导航方法，2022.12-2025.12，50 万，主持</p>