

2024年招生计划
七、预计招收博士生的课题研究方向和研究工作简介
1. 博士论文研究方向： 人机协作 <div>选题类别：<input type="checkbox"/>基础性研究 <input type="checkbox"/>应用性研究 <input type="checkbox"/>工程技术攻关研究 <input type="checkbox"/>新开辟的研究方向 <input checked="" type="checkbox"/>已有研究方向的继续 <input type="checkbox"/>其他</div>
2. 博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介 机器人與人共处、 相互协作成为现代生产和生活中的迫切诉求， “ 人机共融” 和 “ 人机协作” 的概念自然而生, 至今已有多。 与人共享智能、 具有共同行为、 协作完成共同任务（ 智能共融、 行为共融和任务共融） 是其基本特征和要素, 已成为国内外学术界的共识。 人机共融的前提条件是人-机和平共处, 即 “ 安全共融” 。 虽然目前已有许多稳定和鲁棒的机器人控制算法， 但是人机共融作业处于非结构化和非标准化的动态环境中， 无法对其进行完备和准确地建模与解析， 存在着系统的内部误差或者外部的异常, 如人为碰撞、 物体滑落和工具碰撞等。为了赋予机器人更长期的自治和更安全的人机共融环境， 机器人必须进行实时多模态信息的融合建模， 进而实现自身运动行为的精准感知和异常修复策略的学习。 所以， 本文以移动操作机器人为研究对象， 利用深度强化学习等手段研究机器人的多模态感知与学习方法。主要研究内容： 1. 通过动态运动基元、 有限状态机等方法对机器人的复杂操作任务进行分割、 序列化和描述， 建立复杂操作任务动作序列的动态参数化模型； 2. 利用深度强化学习、 隐性马尔科夫模型等方法， 对机器人操作任务过程中的末端速度信息、 末端力/力矩信息、 末端执行器的触觉信息及其相关的统计学信息进行联合建模， 建立并解析多维时间序列的概率模型， 实现作业过程多模态感知； 3. 在多模态融合的基础上， 利用决策树、 贝叶斯模型、 支持向量机、 多层感知机等模型实现机器人实时运动行为识别与异常监测与分类； 4. 在机器人的异常监测与分类的基础上， 学习人类对于瞬时性和持续性两种异常事件的修复经验和意图， 并建立机器人异常修复策略， 赋予机器人更长期的自治和更安全的人机共融环境。
3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况 国家自然科学基金集成项目： 仿生感知、 学习、 作业及多机器人智能协同关键技术。