2021年招生计划

三、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： 仿生柔性臂动力学建模与控制技术

选题类别：■基础性研究　□应用性研究　□工程技术攻关研究
□新开辟的研究方向　■已有研究方向的继续　□其他

2.博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介

柔性臂是一种新型仿生机器人，它模仿自然界中象鼻、章鱼臂等动物的器官的运动机理，自身不存在运动关节，但能依靠连续柔性变形来实现运动和抓取操作。由于柔性臂可在任意部位产生柔性变形，所以具有很强的避障能力，能够更好地适应非结构环境、更牢地抓取各种不规则形状的物体。因此它是对传统关节式机器人的补充，具有很大的应用价值。但柔性臂的运动机理和建模方法都不同于传统机器人，存在许多有待解决的问题。研究柔性臂的运动机理和应用背景，然后从仿生设计、运动学、动力学与控制方面研究此类机器人。

主要研究内容：

（1）柔性臂仿生式本体结构设计；

（2）柔性臂连续性运动学建模；

（3）柔性臂精准运动控制技术。

3.该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

国防科技创新特区项目：具有XXX技术(XXXXXX），170万

2021年招生计划

三、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： 模块化机器人智能进化与分布式协调控制

选题类别：■基础性研究　□应用性研究　□工程技术攻关研究
□新开辟的研究方向　■已有研究方向的继续　□其他

2.博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介

模块化机器人除了作为新概念的演示和理论探索的平台之外，必须要在发展适应环境构型、完成不同操作任务等方面有实际的展示才能得到更广泛的接受和认同。从提高自重构对于变化环境适应能力的应用角度出发，借鉴进化机器人相关理论与方法，深入研究生物在进化过程中所展现的形态与智能的协同进化的规律，综合运用自然选择的遗传进化理论和复杂系统的自组织模式涌现理论与方法，实现机器人快速响应环境与任务的变化，以及大量模块的分布式智能下的形态与智能的协同进化。

主要研究内容：

（1）机器人智能协进化数学表达方法；
（2）机器人协进化过程组组织特性度量与调控；
（3）机器人仿生自生长变形策略；
（4）机器人分布式协调运动控制。

3.该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

国家自然基金联合基金：适应复杂环境的模块化变形机器人关键技术（U1713201），300万

2021年招生计划

三、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： 穿戴式外肢体辅助作业机器人研究

选题类别：■基础性研究　□应用性研究　□工程技术攻关研究
□新开辟的研究方向　■已有研究方向的继续　□其他

2.博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介

在如核电运行维护、大飞机生产制造等工业领域，存在大量操作流程复杂、工作强度大、灵活性要求高的作业任务，由于受到工作空间、特殊环境等因素限制，大型机器人和设备难于进入和发挥作用，只能依靠单人作业执行任务。可穿戴外肢体机器人可在上述受限环境、复杂工况下，通过机械肢体与人类肢体的对接融合、互助协作实现单人作业能力的增强，其技术应用前景也十分广阔。面向未来多领域的高危险性、高强度、高复杂性作业任务，研制能与人体无缝连接、一体协同的穿戴式辅助作业机器人，构建外肢体机器人与人体一体协同的运动、感知、操作能力以及基于人体意图智能感知的机械肢体智能操控模式，实现复杂作业过程中机器人辅助操作、辅助抓持、辅助支撑、安全保护等功能。

(1) 外肢体辅助作业机器人本体设计与研制
(2) 便携式动力源与高功率关节驱动技术研究
(3) 外肢体感知反馈与智能操控技术研究
(4) 多肢体协调控制与辅助作业策略研究
(5) 穿戴式外肢体机器人实验系统构建与性能测试

3.该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

国家重点研发计划：穿戴外肢体辅助作业机器人（ZDYF20190054），928万