2021年招生计划

六、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： 软体检测机器人

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

汽轮机、核电站堆芯等复杂装备内部的关键零部件必需定期检测以保证其平稳运行，但大型零部件的拆解及运输消耗大量人力物力，且造成设备长时间停机，带来巨大的经济损失。为解决复杂装备内部零件状态的在体检测问题，提出超薄软体爬行机器人解决方案，让机器人沿设备内部零件表面爬行至待检区域，完成检测任务。为使机器人能够产生被动变形、实现与零件表面的充分贴合，拟采用弹簧骨架构造机器人柔性躯干、采用薄层软结构实现机器人脚与零件表面的自适应接触。为实现机器人的超薄尺寸，采用静电吸附方式，并利用吸附变形引起的绝缘层电容变化来测量吸附力，解决静电吸附力难以实现内部测量的问题。课题拟利用软体机器人解决汽轮机叶片裂纹的原位探测问题，研究结果对实现大型复杂装备内部零件的原位检测具有重要的理论和工程价值。主要内容包括：

1、软体机器人力学模型的构建
2、机器人软脚吸附变形模型的构建
3、机器人脚接触力及机器人自身变形感知
4、机器人变形控制及界面接触控制

3.该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

横向课题：基于软体机器人的汽轮机通流叶片叶身表面状态在线检测系统研究

2021年招生计划

六、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： 基于软传感器的人体运动高精度测量技术

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

人体运动测量是医疗健康、人机交互、先进作战等国家重点部署领域必备的关键技术。针对当前人体运动测量在环境适应性、舒适性和检测精度方面的不足，课题将所研制的超软硅橡胶传感器与编织物集成，以期实现更加舒适、精准的穿戴式人体运动测量。影响这种穿戴式测量精度的关键问题是传感器穿戴状态的随机、传感器输入输出关系的渐变、多自由度关节中各分运动引起的测量信号的耦合、测量敏感方向的捕捉。针对这些关键问题，课题将研究传感器的自标定技术、建立蠕变模型校正传感器的输入输出关系、采用变量空间离散的思想研究各分运动解耦问题。在理论分析的基础上，进一步研究这种基于硅橡胶传感器的智能穿戴物制备工艺，试制用于上下肢关节运动检测的智能穿戴物，为后续工程化提供必要的技术储备。项目研究结果对实现高精 度的人体运动测量具有重要的理论和工程价值。课题的具体内容包括：

1、软传感器蠕变模型的构建及蠕变影响的补偿
2、软传感器在测量人体关节运动时的自标定技术
3、基于软传感器的人体多自由度关节的穿戴式解耦测量技术
4、同基多体软传感器的制备工艺

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

横向课题：基于硅橡胶软传感器的自标定式下肢运动传感系统