

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： 基于矢量推进的高机动性水下机器人

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

选题背景及意义。随着人类的脚步不断深入海洋世界，水下机器人在人类探索水下世界的过程中得到了特殊的应用。其中缆控水下机器人（ROV）以其突出的优势日益引起人们的关注，在传统的军事、科考等领域和现代的水产渔业、水下搜救、水下测绘、休闲娱乐等行业都能看到它们的身影。而具有高机动性是ROV安全航行并充分发挥其性能的保障。

主要研究内容：

1) 根据ROV的性能参数指标，基于流体力学对ROV的艇体形状进行详细设计，确定ROV基本外形以及各外部构件的结构形式及关键尺寸。

2) 利用并联机构调整螺旋桨轴线方向，实现矢量推进。结合行波阻力分析、艇体周围涡量场分析设计螺旋桨轴线变换角度范围；基于流体力学和机械动力学建立ROV的动力学方程。利用计算流体力学软件FLUENT仿真模拟ROV的定常与非定常运动，求解相应的水动力系数。联合机械动力学分析、流场分析和仿真分析，建立可用的ROV系统动力学模型。

3) 基于动力学模型分析结果，选择适合的并联机构构型作为螺旋桨的矢量推进机构，优化机构参数，对相关构件的截面进行减阻设计。在此基础上，进一步结合动力学分析结果对螺旋桨轴线变化速度进行优化，为ROV的优化控制提供基础。

4) 搭建相关实验及测试平台。测试ROV行进及转向过程中的流场及涡量场，测试行进速度及转向角速度，验证动力学模型及流场模型。研究高机动性控制方法，实现ROV升降、前进、倒退、转向等动作的灵活控制。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

山东省重大专项“便携式高机动性水下机器人研发”国拨100万，2016.12-2019.12

七、招生计划申报导师确认

表中所填内容经本人确认属实。

导师签字：年 月 日

八、所在单位党支部意见：

党支部书记签字：年 月 日

九、所在院（系）党委（党总支）意见：

☐ 同意申报 ☐ 不同意申报

党委（党总支）书记签字：年 月 日

十、院（系）意见

☐ 同意招生计划，且建议给予 个博士生招生名额

☐ 不同意招生计划

其他需要特殊说明事项：

院长（系主任）签字：年 月 日

十一、研究生院审核备案意见

负责人签字（盖章）：年 月 日