

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： 水面机器人行走动力学研究

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

仿生机器人的研究方兴未艾，对于水龟和蜥蜴蛇怪这类水面行走生物，其优越的行走性能引起了科研人员的重视，对其行走机理进行深入研究，对未来发展高性能水上机器人具有重要意义。主要研究内容有以下三方面。

一、机器人腿与水相互作用规律与升力

1. 1腿与水相互作用流场分析。建立腿与水相互作用的动态流场分析模型，对包含表面张力、流场动网格、流体破碎脱体等特性与流动现象进行仿真分析。

1. 2水龟腿准静态流场与升力研究。着重研究不同材质不同形貌和不同承载下水龟腿与水接触部分的流场形态，以及所产生的升力，分析影响升力的各因素作用规律。

1. 3蜥蜴蛇怪腿踏浪特性与升力研究。研究足形态、踏浪轨迹与速度、足材质与羽流等特性对蛇怪腿踏浪特性和升力的影响规律。

二、水龟行走动力学与驱动控制研究

2. 1 建立水龟行走流固耦合动力学模型，分析水龟的关节运动与姿态位置变化特性。

2. 2 研究典型行走模式下水龟腿的驱动控制策略。

三、实验研究

3. 1 建立水龟腿升力特性研究试验台，对水龟腿升力特性进行实验研究，对理论分析结果进行修正。

3. 2 建立蜥蜴蛇怪腿踏浪特性试验台，对踏浪特性和升力进行试验研究，对理论分析结果进行修正。

3. 3 建立仿水龟实物模型，对运动驱动进行实验研究。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

以兵科院四足机器人项目经费结余支撑本课题研究。取得一定研究基础后申报自然科学基金资助。

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： 车辆换挡系统高速开关/比例阀及其驱动技术研究

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

车辆电液换挡系统的控制特性优劣是影响车辆整体性能的关键因素之一。新一代车辆换挡系统对控制阀的响应速度提出了更高的要求。研究新一代车辆换挡系统用高速开关/比例阀及其驱动技术具有重要的理论意义和实用价值。主要研究内容如下。

一、高速控制阀电磁铁优化

1. 1 优化电磁铁结构形式与结构参数，使电磁铁响应特性得到提高。

1. 2 对电磁铁功耗特性进行优化，降低发热，提高电磁铁工作可靠性。

二、阀本体优化与高速缓冲研究

2. 1 阀体流道优化。建立流道三维流场模型，通过仿真分析与实验验证优化流道使流通能力提高，减小阀尺寸。

2. 2 阀芯运动末端油膜减振研究。阀芯高速运动撞击停止时对阀芯及阀体产生较大的破坏作用，极易产生零件损坏。在阀芯端面与阀体对应面研究微细储油结构及油垫，研究油垫在高速撞击下的保持与演变特性，保证油垫的有效缓冲效果。

三、驱动技术研究

3. 1 高载波驱动技术。研究高频载波模式的驱动技术，提高有效电流的平稳性和整体响应的快速性。

3. 2 研究高载波条件下的振颤驱动技术，提高阀响应精度。

3. 3 研究高载波下的驱动功耗特性与驱动能量回收技术，降低控制功率。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

科工局资助项目提供研究经费

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