

大学生创新训练项目申请书

项目编号 s201910536011

项目名称 中小型观光摆渡车底盘的无人驾驶改造系统

项目负责人 何云 联系电话 17373158944

所在学院 汽车与机械工程学院

学 号 201652030232 专业班级 测控 1602 班

指导教师 罗宪华

E-mail 2538470052@qq.com

申请日期 2019.5.1

起止年月 2019.5-2020.5

长沙理工大学

填 写 说 明

1、本申请书所列各项内容均须实事求是，认真填写，表达明确严谨，简明扼要

2、申请人可以是个人，也可为创新团队，首页只填负责人。“项目编号”一栏不填。

3、本申请书为大 16 开本（A4），左侧装订成册。可网上下载、自行复印或加页，但格式、内容、大小均须与原件一致。

4、负责人所在学院认真审核，经初评和答辩，签署意见后，将申请书（一式两份）报送××××大学项目管理办公室。

一、 基本情况

项目名称	中小型观光摆渡车底盘的无人驾驶改造系统						
所属学科	学科一级门:	工学	学科二级类:	机械类			
申请金额	20000 元	起止年月	2019 年 5 月至 2020 年 5 月				
负责人姓名	何云	性别	男	民族	汉	出生年月	1997 年 12 月
学号	201652030232	联系电话	宅: 长沙理工大学行健轩五栋 手机:17373158944				
指导教师	罗宪华	联系电话	宅: 长沙理工大学 手机:13007437268				
负责人曾经参与科研的情况	<p>参与汽机学院各种电动车和智能车的底盘制作以及传感器和自动控制的软硬件技术的平台建设工作。</p> <p>其他科研和获奖情况包括:“第十三届全国大学生恩智浦杯智能车竞赛电磁组”华南区二等奖。</p>						
指导教师承担科研课题情况	<p>(1) 1. 荣获第十三届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛三等奖(指导老师罗宪华)</p> <p>2. 专利: 一种适合四轮电驱动汽车的车架 适合四轮独立轮式驱动电动汽车的整车电机控制器 四轮驱动电动车</p> <p>(2)《车路协同系统交通协调控制关键技术》(2011年现代交通技术领域 863 主题项目《智能车路协同关键技术研究》五个课题之一), 课题经费: 280 万元, 结题, 参与。</p> <p>(3)《多车协作驾驶纵向控制动力学建模与仿真》, 来源: 国家基金面上项目, 项目经费: 87 万元, 在研, 参与。</p>						
指导教师对本项目的支持情况	<p>从项目建设开始我便对本项目和同学们从选购零件, 底盘组装指导, 再到各模块的可行性探究、设计、技术讨论都给予全面的支持与指导。</p>						

	姓名	学号	专业班级	所在学院	项目中的分工
项目组主要成员	陈科月	201752030110	测控技术与仪器 1701 班	汽车与机械工程学院	技术人员
	胡盛恩	201852030110	测控技术与仪器 1801 班	汽车与机械工程学院	文案编辑
	李畅	201752030104	测控技术与仪器 1701 班	汽车与机械工程学院	技术人员
	张璐	201752030114	测控技术与仪器 1701 班	汽车与机械工程学院	技术人员

二、 立项依据（可加页）

（一） 项目简介

项目将开源轮式机器人的底盘相关控制和传感器技术与现有的中小型观光摆渡车的底盘机械结构和电控系统相结合，采用模块化思想为中小型无人驾驶观光摆渡车开发提供机械改造设计、软件硬件模块可自由配置的底盘整体改造方案、原型实验系统，和低成本入门学习套件。

（二） 研究目的

项目通过实现、研究和优化轮式机器人的底盘技术用于无人驾驶的观光车，为机器人开发人员提供低成本、稳定、高性价比的大中型轮式机器人的底盘和卡丁车巡游车底盘自动化改造方案、整车软件硬件参考设计方案、和原型实验系统、低成本入门学习套件，从而大幅度降低中小型观光摆渡车设计开发人员的重复劳动，从而进一步降低中小型观光摆渡车的开发、运行和维护成本。

（三） 研究内容

项目依托长沙理工大学汽车与机械学院的深厚的车辆设计、机械制造和机电一体化改造、精密测控实力，自主设计和制造大中型轮式机器人的自动化控制底盘和实现多模式导航的无人驾驶轮式机器人。

项目参考市场上开源轮式机器人的底盘制作规则和技术，基于模块化思想，为机器人开发人员提供机械结构、软件硬件模块可配置化的轮式机器人的底盘和卡丁车巡游车底盘自动化改造方案、整车软件硬件参考设计方案和原型实验系统，低成本入门学习套件。

现阶段工作室的大中型开轮式机器人的底盘产品包括：差速转向的四轮机器人底盘、卡丁车类型拉杆式的四轮机器人底盘。本工作室还开发多种功能模块，包括转向系统机械设计和改造模块、刹车机械设计和改造模块、油门机械设计和改造模块、基于大中型直流电机的车辆速度控制模块、基于大中型步进（舵机）电机的车辆转向控制模块、基于大中型推杆电机的车辆刹车油门控制模块，基于电磁和摄像头的轮式机器人循迹模块，基于高精度定位系统的轮式机器人导航模块。项目还提供了基于开源机器人操作系统 ROS 和树莓派的轮式机器人整体解决方案、以及基于 51 单片机和 STM32 嵌入式系统的轮式机器人入门软件硬件学习套件、机械手工制作底盘材料套件。

（四） 国、内外研究现状和发展动态

现有的机器人自动化底盘改造技术和很高的改造成本导致大中型无人轮式机器人无法得到快速发展和普及。据了解，市面上大中型机器人底盘的价格通常在 2-10 万之间，对于功能要求越高的机器人，底盘的价格也相对越高，高昂的成本让不少企业和消费者难以负担。同时，现在企业对底盘的制作要求各不相同，根据场景的差异，对形状大小的要求也不尽相同，通用化的底盘无法满足不同用户的不同需求。

项目参考市场上开源轮式机器人的底盘制作规则和技术，基于模块化思想，为机器人开发人员机械结构、软件硬件模块可配置化的轮式机器人的底盘、软件

硬件参考设计方案和原型实验系统，从而大幅度降低轮式机器人设计开发人员的重复劳动，有效降低购买成本，极大降低智能车的维护人工成本和时间成本，而且进一步提高了系统环境适应性、兼容性、功能可升级性和降低升级成本，以及底盘的多功能多用途使用。

（五） 创新点与项目特色

本项目技术创新包括：

A. 全部采用机械设计、软件、硬件可分离式模块化设计和接口通用化设计，提高底盘机械零配件、电机和驱动配件的更换、升级、维护简易性、降低开发和维护成本。

B. 项目不但提供模块化的机械设计，提供模块化的对现有卡丁车或者社区巡游车的底盘自动化改造方案，进一步降低了购买成本，提高底盘的配件更换、维护简易性

C. 提供机械手工制作底盘材料套件、以及入门难度低、低价格的 51 单片机和 STM32 嵌入式系统的轮式机器人入门学习套件，进一步降低入门的资金和技术门槛。

D. 参考基于 ROS 机器人的开源轮式机器人的底层机械、硬件系统的设计轮式机器人的底盘，提高机器人的可升级性、互联性、二次开发性、快速原型展示需求。

（六） 技术路线、拟解决的问题及预期成果

1. 转向系统机械设计和改造模块。需解决电机与前轮的机械传动结构，预期完成联轴传动控制。
2. 刹车机械设计和改造模块。需改造有脚踏式换成推杆传动式，预期将推杆电机装置刹车模块中并能传动控制。
3. 基于大中型直流电机的车辆速度控制模块。需通过软件编译完成适时速度的控制，预

期由软件模拟 PWM 波形输出完成速度控制。

4. 基于大中型步进（舵机）电机的车辆转向控制模块。需解决根据控制信号发出使步进电机实时做出相应转动。预期通过 PID 控制完成步进电机的自动转向控制。

5. 基于大中型推杆电机的车辆刹车油门控制模块。需解决对推杆电机的软件编译以完成刹车动作。预期实现推杆电机的刹车控制。

（七） 项目研究进度安排

1. 2019 年 6 月份完成空车机械结构的改装，模块化测试。

2. 7 至 9 月份对整车实现自动控制，能在一定速度下完成自动转向和行驶。

3. 12 月份实现可摄像头控制、UWB 高精度定位，电磁寻线等多种方式的自动驾驶。

4. 2020 年完善各模块功能，增加超声波避障停车，转向角度传感器等细节处理

（八） 已有基础

1. 与本项目有关的研究积累和已取得的成绩

本团队成员参加过恩智浦杯智能智能车比赛，获得区奖及省奖数次，掌握一定的智能汽车控制技术，指导老师有着多年积累的机械改造技术，曾参与指导一种《适时四轮轮式驱动联网电动汽车》并获得“挑战杯”全国三等奖。

2. 已具备的条件，尚缺少条件及解决方法

目前具备的条件：拥有较为完整的整车自动控制系统，掌握多种方式的定位控制技术。

尚缺少的条件：难以完全精准采集路面信息状况，实现精准控制

解决方法：换用效果更加强大的传感器。

三、 经费预算

开支科目	预算经费 (元)	主要用途	阶段下达经费计划 (元)	
			前半阶段	后半阶段
预算经费总额	20000	团队总开销	12600	7400
1. 业务费	4000			
(1) 计算、分析、测试费	1000	项目调试	600	400
(2) 能源动力费	1000	能源动力消耗	500	500
(3) 会议、差旅费	2000	项目讨论, 出行	1000	1000
(4) 文献检索费	0			
(5) 论文出版费	0			
2. 仪器设备购置费	6000	整车构架及相关机构	4500	1500
3. 实验装置试制费	6000	项目测试消耗, 芯片, 电路板	4000	2000
4. 材料费	4000	项目零配件	2000	2000
学校批准经费	20000		20000	

四、 指导教师意见

项目依托长沙理工大学汽车与机械工程学院的深厚车辆设计、机械制造和机电一体化改造及精密测控实力, 在项目建立起我边全方面指导学生们设计制造, 给予很大的肯定。

同意指导

五、 院系大学生创新创业训练计划专家组意见

推荐校级项目

专家组组长（签章）：

年 月 日

六、 学校大学生创新创业训练计划专家组意见

推荐省级项目

负责人（签章）：

年 月 日

七、 大学生创新创业训练计划领导小组审批意见

负责人（签章）：

年 月 日