**机械与能源工程学院大创基地机器人队项目**

**仿生四足机器人-“漫游者”Ranger**

项目起止时间：2018.10.18-

项目负责人：黄紫岩1754214

项目组成员：刘常靖1751054

赵吉林1750437

张芮琦1752462

目录

[一、 项目概述 3](#_Toc528775508)

[1. 立项原因： 3](#_Toc528775509)

[2. 项目目标： 3](#_Toc528775510)

[3. 项目内容： 3](#_Toc528775511)

[4. 可能难点： 4](#_Toc528775512)

[5. 时间规划： 4](#_Toc528775513)

[6. 分工安排 4](#_Toc528775514)

[7. 文案内容 5](#_Toc528775515)

[二、 项目调研 6](#_Toc528775516)

[1. 调研分工 6](#_Toc528775517)

[2. 调研分类： 6](#_Toc528775518)

[3. 结果汇总 6](#_Toc528775519)

[4. 成果总结： 8](#_Toc528775520)

[三、 项目基本设计及制作计划 9](#_Toc528775521)

[四、 应用原理及技术参考 10](#_Toc528775522)

[五、 机械部分设计 11](#_Toc528775523)

[六、 电控部分设计 12](#_Toc528775524)

[七、 制作过程记录 13](#_Toc528775525)

[八、 调试改进 14](#_Toc528775526)

[九、 总结提高 15](#_Toc528775527)

[十、 参考文献 16](#_Toc528775528)

## 项目概述

### 立项原因：

基地人才培养以比赛和项目作为磨砺人才的主要载体，以打造品牌为战略目标，旨在通过 系统培训、项目制作、团队交流、合作开发等方式培养有崇高理想、团队精神的高素质人才， 善于专研、富有创新能力科技创新人才，基础知识扎实、专长突出的全面复合人才。

我们参加选择这一项目主要目的在于，在项目开发制作过程中了解当前的仿生水平，学习先进技术，将已经学习的知识应用到实际。同时希望能仿制国内外的优秀机器人，及在其基础上进行一定的改进提升，并参加创新竞赛，与国内各高校的优秀队伍竞技。

### 项目目标：

以猫为仿生对象，设计并制作可以以多种步态灵活行走，并能够完成跳跃，奔跑，越障等复杂动作。利用传感器，编写控制算法，使其具有一定的自主平衡能力，实现略崎岖地面上的平稳行进，以及爬楼梯等活动。控制方式为通过WiFi遥控。

### 项目内容：

* + 1. 项目调研，了解当前仿真机器人水平，及可参考项目
    2. 参考已有项目进行仿制
    3. 仿生猫的机械结构设计
    4. 步态的规划设计，各种动作的仿真模拟
    5. 算法的设计及控制程序编写
    6. 实体的制作及电路组装
    7. 运行调试，改进提升
    8. 项目总结，文案撰写

### 可能难点：

* + 1. 仿制过程中可能基础不够，需要学习的知识技术多
    2. 实际制作过程中可能会出现，难以制作，材料不合适的情况
    3. 程序调试过程中可能会有较多bug
    4. 实际运行中由于各种原因，可能达不到预期效果

### 时间规划：

* + 1. 前期调研：10月，了解目前国内外仿生四足机器人水平，及相关科技文献
    2. 机械及电控设计：11-12月，对基本结构和驱动方式进行设计，并模拟调试
    3. 制作样品：1月，制作简单模型
    4. 程序编写：2-3月根据模型，进行程序编写调试
    5. 对机械结构，程序进行提升，调试。

### 分工安排

黄紫岩：程序编写

刘常靖：电控设计

赵吉林：机械设计

张芮琦：仿真模拟

注：以上均为主要负责，实际各部分各组员都要参与

### 文案内容

* + 1. 项目调研
    2. 基本计划
    3. 总体技术原理
    4. 各部分设计文件
    5. 开发过程记录文档
    6. 调试及改进记录
    7. 项目总结提高
    8. 参考文献

## 项目调研

### 调研分工

黄紫岩：产品调研

赵吉林，刘常靖，张芮琦：技术文件调研

### 调研分类：

* + 1. 产品视频
    2. 产品介绍
    3. 科技文献

### 结果汇总

参考机器人：

国内：宇树科技-莱卡狗

浙江大学-绝影

国外：波士顿动力公司-Spot SpotMini WildCat Bigdog Littledog

索尼-AIBO

麻省理工-Cheetah

费斯通-Bionickangroo

**参考文献：**

 Tails in Biomimetic Design: Analysis, Simulation, and Experiment-尾巴的仿生设计：分析，仿真及实验

 Design Principles for Highly Efficient Quadrupeds and Implementation on the MIT Cheetah Robot-高效率的仿生四足设计原则及在MIT cheetah上的应用

 Design Principles for Energy-Efficient Legged Locomotion and Implementation on the MIT Cheetah Robot-节能足式运动的设计原则及在MIT cheetah上的应用

 Variable-speed Quadrupedal Bounding Using Impulse Planning: Untethered High-speed 3D Running of MIT Cheetah 2-用脉冲规划实现的可变速四足跳跃：MIT cheetah2的无绳（好像这意思）高速3D奔跑

 The MIT Super Mini Cheetah: A small, low-cost quadrupedal robot for dynamic locomotion-MIT超小型猎豹：一个小型，低成本的灵活运动的四足机器人

 Robot locomotion on hard and soft ground: measuring stability and ground properties in-situ-在硬软地面上的机械运动：对原地的稳定性及地表性质的测量

 Proprioceptive Actuator Design in the MIT Cheetah: Impact Mitigation and High-Bandwidth Physical Interaction for Dynamic Legged Robots-MIT cheetah中的本体感受执行器的设计：用于动力有腿机器人的冲击减缓和高带宽的物理方面的互动（并不知道是不是这意思）

 Optimization of Surface-Mount Permanent Magnet Synchronous Machines for Low Duty-Cycle, High-Torque Applications：表面安装的永磁同步电机的低占空比，大扭矩的优化

 Policy-Regularized Model Predictive Control to Stabilize Diverse Quadrupedal Gaits for the MIT Cheetah-用于稳定MIT cheetah的不同步态的（？？不知道什么意思）规划的模型预测控制方法

**参考项目**：https://create.arduino.cc/projecthub/petoi/opencat-845129

https://www.hackster.io/RzLi/petoi-nybble-944867

Twitter ID: Opencat @PetoiCamp

Project Hub ID: Rongzhong Li (李荣仲)

### 成果总结：

最终选定MIT cheetah及李荣仲开发的opencat为模仿对象，结合两者功能优点，计划做出小型仿生猫。

## 项目基本设计及制作计划

## 应用原理及技术参考

## 机械部分设计

## 电控部分设计

## 制作过程记录

## 调试改进

## 总结提高

## 参考文献