

# README

## 两栖机器人开发项目

### 项目背景

| [背景调研](#)

### 使用工具

- 代码编译 - CLion
  - 自行搜索: clion 开发 stm32
- 开发板 - STM32F446RC
  - 链接: 【淘宝】<https://m.tb.cn/h.5CJXeVUz83zlGUm?tk=SRL0WoMApgi> CZ0012  
「神器工具开发板比赛STM32F446达妙科技DM\_MC01小米电机电赛机器人」  
点击链接直接打开 或者 淘宝搜索直接打开
- 树莓派4B
  - 链接: 【淘宝】<https://m.tb.cn/h.gbH1X1HDpsrB7PX?tk=vHVWsDZ7jL> CZ0012  
「树莓派4代B型 RaspberryPi4 4B 8GB 开发板编程AI入门套件 Python」  
点击链接直接打开 或者 淘宝搜索直接打开
- 仿真器 - JLink

### 各自进度

- 电控
  - STM32
    - ✓ ~~HelloWorld! & PWM By Delay~~
    - ✓ ~~Example By SysTick~~
    - ✓ ~~PWM 初步应用~~
    - ✓ ~~串口使用~~
- 树莓派
  - ✓ ~~外壳组装~~
  - ✓ ~~系统下载~~
    - ~~下载地址: [官方软件](#)~~
    - ~~一般挂vpn 速度会快些, 不挂有时候好使, 有时候不好使~~
    - ~~我选择的系统: Raspberry Pi OS(64-bit)~~
  - ✓ ~~开机、WiFi 连接与 ssh连接 (详见 [初始化文档](#))~~
  - ✓ ~~串口使用~~
  - ✓ ~~摄像头使用~~

- 混合
  - ✓ 树莓派与 STM32 的串口通信 (正确接线即可正常使用)
  - ✓ 树莓派定时拍摄并获取信息发送到 STM32
    - ✓ 定时拍摄
    - ✓ 信息获取
    - ✓ 定时发送与接收
    - ✓ 完整启停控制流程 (即上面三个内容的拼接)
      - 参考文档
        - [树莓派定时发送图片到服务器](#)
  - ✓ 完整流程控制: 树莓派控制启停、开发板控制运动
- 原理
  - [机器人足数调研](#)
  - [机器人足部运动方式调研](#)
- 结构
  - ✓ 最初版结构
  - ✓ 3D 打印外壳, 结构更新([菠萝狗](#))

## 实验进程

- ✓ 第一次实验—PWM 控制 4 电机—仅前移
  - 结果: 无法行动
  - 问题:—
    - 电机仅顺时针转动, 导致左右腿反向 → 电机调向
    - 太沉, 电机力量不够, 带不动 → 换 12v 电源尝试
    - 电线发热 → 需要更好的线以及焊接转接板
- ✓ 第二次实验—4 电机直接供电—仅前移
  - 结果: 未前移, 机器人起来了, 腿飞了
  - 问题:—
    - 飞腿: 新的固定方法
    - 电机疯转未前移: 改舵机
    - 舵机带不动
      - ☐ 大型化: 大舵机
      - ✓ 小型化: 小电机 (重点在 12v)、小电机 (无需太大力, 水下推动即可)
- ✓ 第三次实验—8 舵机—仅站立/手持
  - 结果: 腿未改变状态/舵机未转动, 舵机颤抖 → 舵机想动没转动
  - 问题: 舵机力量不够 → 电池驱动不够 → 换电池
- ✓ 第四次实验—8 舵机—坐立 & 行走推演
  - 结果: 成功坐立
  - 问题: 顺拐 → 重构身躯, 问题解决
- ✓ 第五次实验—8 舵机—坐立 & 行走

- ~~结果：坐立、跪走~~
- ~~问题：腿力量不够 -> 换舵机~~

✓ 第六次实验 - 8 舵机 & 加脚掌 - 坐立 & 行走

- ~~结果：很难坐立，但是行走正常（虽然脚步怪怪的）~~
- ~~优化：调整代码，与树莓派结合~~

## 相关资料

- [总体设计](#)
  - [机器人整体控制](#)
- STM32F446RC
  - 数据手册
    - [官网](#)
    - 本地 方便使用而下载到本地，基本都来自官网
      - [数据手册](#)
      - [参考手册](#)
      - [编程手册](#)
      - [Cortex-M3权威指南](#)
    - 其他资源
      - [野火 - STM32 HAL库开发实战指南](#)
      - [Doxygen 注释规范](#)
  - 相关文档
    - [Keil创建STM32项目并烧录使用](#)
- 树莓派
  - [官网](#)
  - [资料全集](#)
  - [初始化文档](#)
    - 我喜欢的 Linux 配置 - 来自 [AcWing Linux 基础课](#)
      - 配置方法：将 [该文件](#) 解压缩后里面的内容上传到树莓派中
      - 上传方法：百度搜索 - Linux scp 使用
      - 这里的 .bashrc 文件就不要用了，但是可以参考其中的 tmux 设置
  - 串口使用
    - [资料全集](#) / 入门版—树莓派4B型初学者使用及设置指南 / 8. 串口连接外部设备通信
    - [原资料改编版](#)
    - [python 调用](#)
  - 摄像头使用
    - 寻常拍照及录像：
      - [libcamera 命令](#)  
及其 [官方使用文档](#)
    - python 库调用 - 暂未成功

- [picamera 库](#)
- OpenCV(cv2 库)
- 视频截取帧: `ffmpeg` 命令
- [定时使用脚本](#)
  - 最低使用间隔: 1min -> 可通过循环命令和 `sleep` 命令解决
  - [cron 服务启、停、状态查看](#)
  - 注意:
    - 调用的脚本中一定要使用绝对路径, 或在内部自行定义路径, 一定不要直接使用全局的环境变量, 否则既不会报错, 也不会正常运行
    - cron 命令调用生成的内容有时候会自带写保护, 影响不大
- [开机启动使用](#)
  - 自启动服务应在 `/etc/systemd/system/` 文件夹下, 但为了方便, 服务文件在被自启动的文件所在文件夹也有一份备份, 请在该备份中更改, 并在更改后将其复制到应在的文件夹, 如 `sudo cp distance_measurement.service /etc/systemd/system/distance_measurement.service`
- python 使用
  - 虚拟环境使用
    - [网络参考文档](#)
    - [自写文档](#)
  - 我的环境路径: `$HOME/.env`
  - [更换国内源](#)
  - [串口使用](#)
  - [特定图形\(颜色块\)测距](#)
  - [CV2 读取图片文件](#)
  - [查看包版本](#)
- 其他使用
  - [B站视频](#)
  - [使用 python](#)
  - [树莓派定时发送图片到服务器](#)

## 问题解决

- [Clion开发STM32添加文件后报错“No such file or directory”](#)
- [解决IDEA配置.gitignore不生效的问题](#)
- [STM32F4xx\\_HAL\\_Driver](#) 结构未定义(标红)/函数无法使用(淡黄字色)问题
  - 解除 [stm32f4xx\\_hal\\_conf.h](#) 中对应定义的注释
  - 缺少驱动文件
    - [官网下载](#)
    - 自行添加到 [STM32F4xx\\_HAL\\_Driver](#) 文件夹中

- [系统时钟问题](#)
- [树莓派为 py 安装依赖的包时 error: externally-managed-environment](#)
- [树莓派使用 pip 安装太慢解决](#)
- [树莓派 py 使用串口不好使](#)

## 备注

- 自写代码添加到 [Users](#) 文件夹中使用