



开源菠萝四足机器人

上手指南

PPT VER : 2020 7 14 针对 V4.0 版本菠萝万控制器

- 完全开源
- 开发简易
- 教程完善
- 更新频繁

灯哥

做国内最好的四足机器人 开源软件、教程和控制器



目录



- **第一章** 总体项目介绍
- **第二章 Py-Apple Dynamics** 开源四足控制软件项目介绍
- **第三章 Py-Apple Controller** 主控项目介绍
- **第四章 Py-Apple Structure** 开源四足机械结构项目介绍
- **第五章** 当前实现的功能列表
- **第六章** 本开源项目搭建方法（必看）



目录



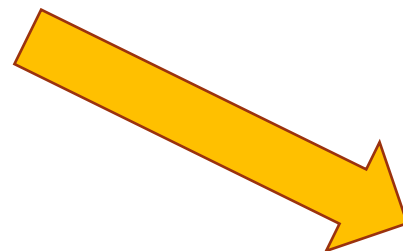
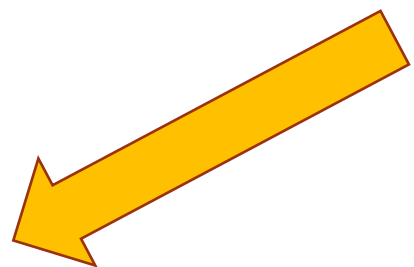
- **第七章** 讲四足机器人原理的视频课程
- **第八章** 开源控制器使用视频课程
- **第九章** 参与开源项目，一起编写开源软件



第一章 总体项目介绍



菠萝开源四足机器人项目，是一个大型
全套四足机器人开源项目。主要由三个
分项目构成



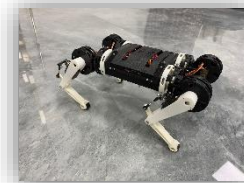
分项目1
Py-Apple Dynamics
系列
开源四足控制软件



分项目2
Py-Apple Controller
系列
开源四足万能控制器



分项目3
Py-Apple Structure
系列
开源四足机械结构



项目GITHUB总入口：<https://github.com/ToanTech/py-apple-quadruped-robot>



第二章 PY-APPLE DYNAMICS --开源四足控制软件项目



```
padog.py
PA_ATTITUDE.py
PA_AVGFILT.py
PA_IK.py
PA_IMU.py
PA_SERVO.py
PA_STABLIZE.py
PA_TROT.py
```

Py-Apple Dynamics V4.0 版本四足机器人开发库



▪ 介绍

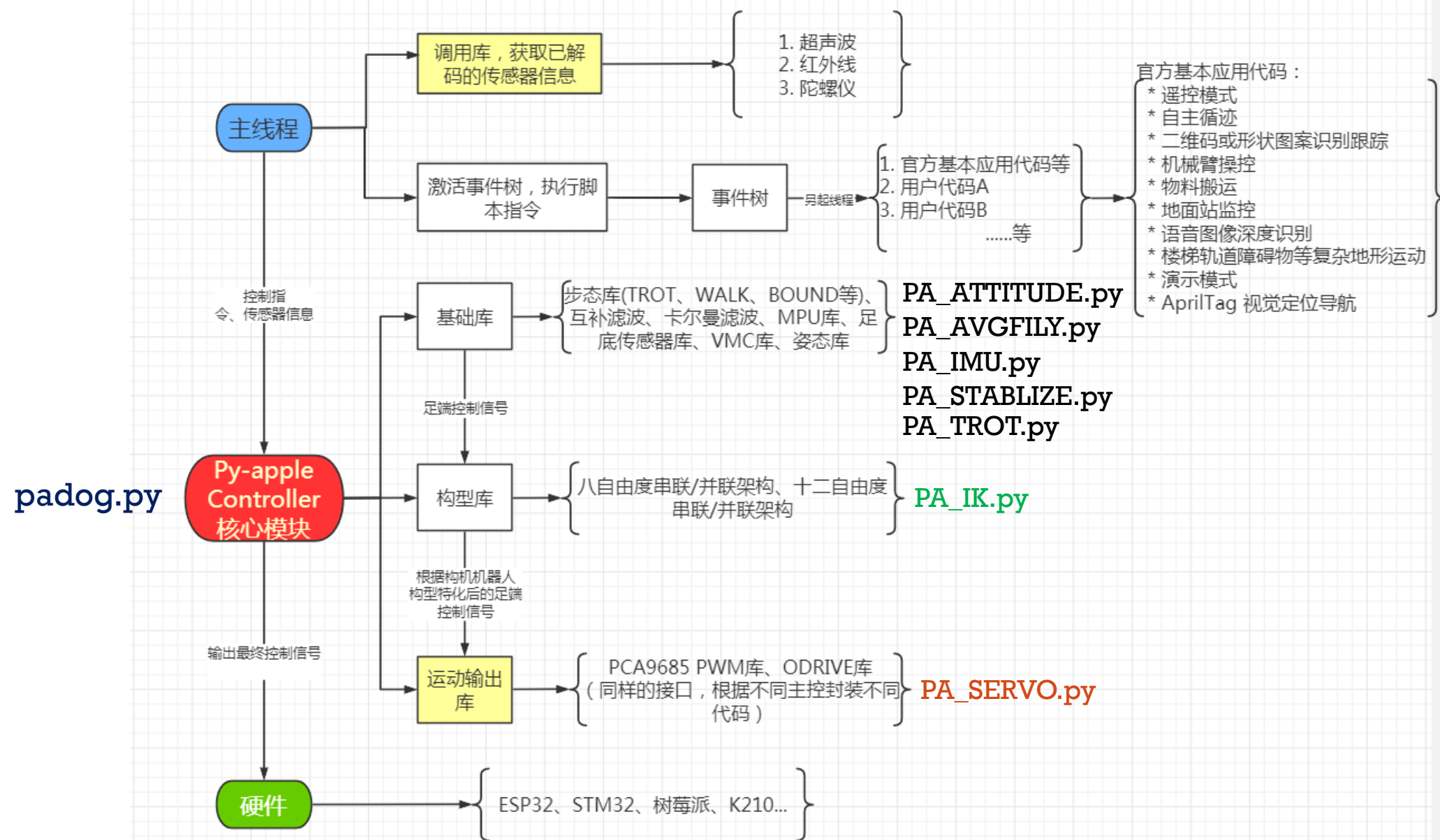
灯哥开源的菠萝动力开源四足控制软件 (Py-Apple Dynamics)，集成了开发四足机器人所需要必须基础库，是一套完整的四足机器人控制软件程序。

软件涵盖了从步态、运动学、陀螺仪、姿态控制等和四足机器人控制相关的方方面面。并且库文件全部开源，可以直接学习/移植代码。可移植性强，支持多种主控，包括 ESP32、STM32、PYBOARD、K210等。

GITHUB地址：<https://github.com/ToanTech/py-apple-dynamics>



第二章 PY-APPLE DYNAMICS –程序架构



第三章 PY-APPLE CONTROLLER 主控项目介绍



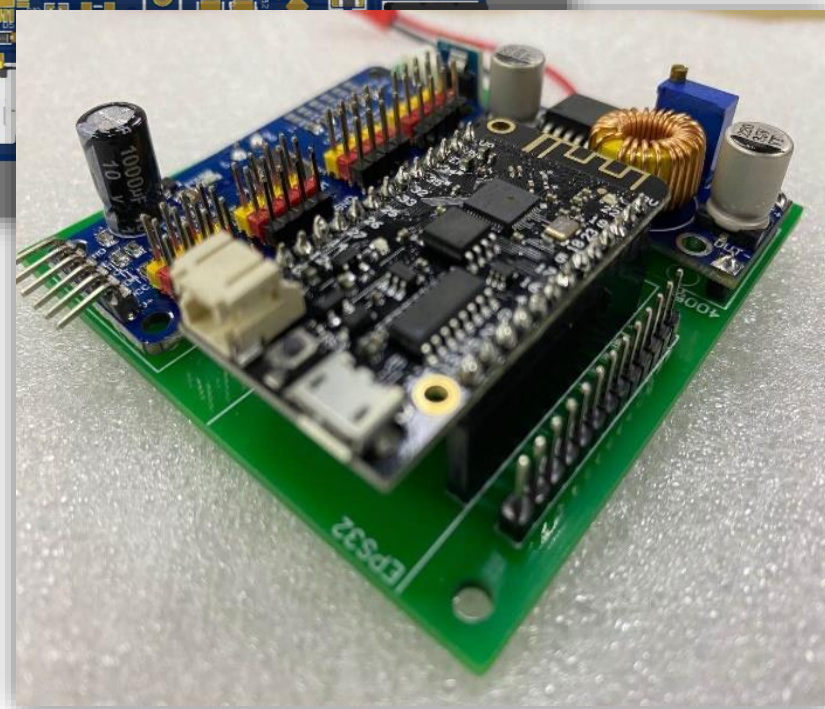
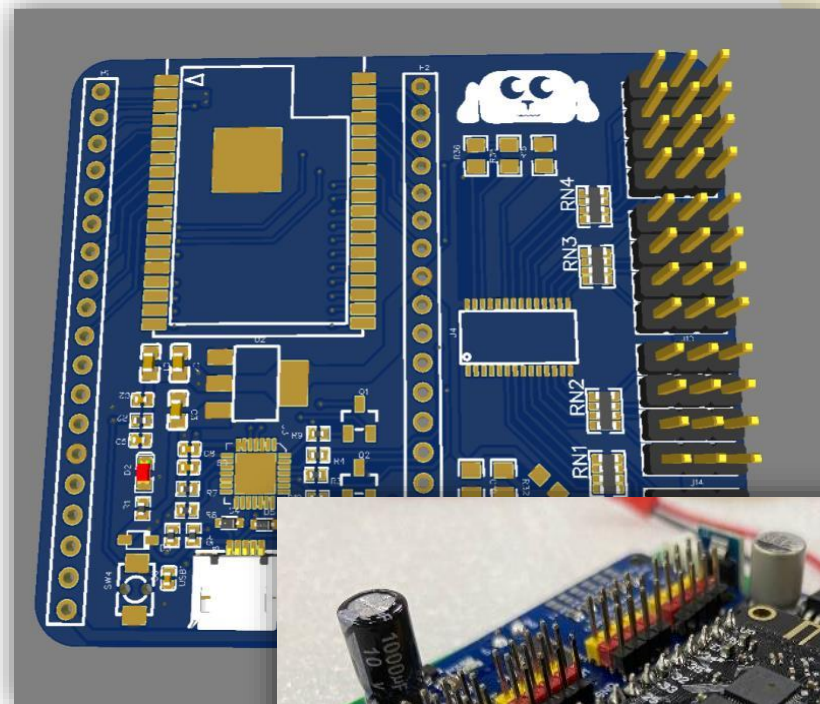
■ 简介

菠萝万能控制器，是一个由灯哥开源的，基于Apache开源协议和ESP32主控芯片的低成本四足机器人控制器，**控制器集成了全部四足机器人的必须硬件**，完美支持 **Py-Apple Dynamics** 系列开源四足控制软件。

■ 官方开源硬件

开源的版本主要有两个，**一个是左图的全集成主控板**，**一个是右边的分立式元器件主控板**。分别照顾不同的DIY需求

GITHUB地址：<https://github.com/ToanTech/py-apple-controller>



第三章 PY-APPLE CONTROLLER 主控项目介绍



功能项	参数
处理器	Xtensa® LX6 32-bit 双核处理器 7 级流水线架构，支持高达 240 MHz 的时钟频率 448 KB 的 ROM，全集成主控板 8MB RAM，分立 512KB RAM
WIFI	<ul style="list-style-type: none">• 802.11n MCS0-7 支持 20 MHz 和 40 MHz 带宽• 802.11n MCS32 (RX)• 802.11n 0.4 μs 保护间隔• 数据率高达 150 Mbps• 接收 STBC 2\times1• 发射功率高达 20.5 dBm• 可调节的发射功率• 天线分集
蓝牙	<ul style="list-style-type: none">• Class-1、Class-2 和 Class-3 发射输出功率，动态控制范围高达 24 dB• $\pi/4$ DQPSK 和 8 DPSK 调制
陀螺仪	MPU6050 六轴陀螺仪，集成加速度和角度输出 角速度全格感测范围为 ± 250 、 ± 500 、 ± 1000 与 $\pm 2000^\circ/\text{sec}$ (dps) 加速器全格感测范围为 $\pm 2g$ 、 $\pm 4g$ 与 $\pm 16g$
舵机支持	宽电压支持，支持 5v-8v 模拟/数字舵机（基于 PWM 控制） 即插即用



第四章 PY-APPLE STRUCTURE 开源四足机械结构



■ 简介

灯哥开源的，可用于搭载 **Py-Apple Controller** 控制器和 **Py-Apple Dynamics** 四足控制软件的机械结构项目。目前包含有两种构型的机器狗（串联腿/并连腿），均可完美适配现有开源程序。机械结构经过长时间生产认证，结构稳定，安装简易。

GITHUB地址：<https://github.com/ToanTech/py-apple-structure>



第五章 当前实现的功能列表



功能	对应视频展示	对应Py-Apple Dynamics 版本
小跑步态	并连腿: https://www.bilibili.com/video/BV1gC4y1p7c5 串联腿: https://www.bilibili.com/video/BV1Np4y197dQ	V4.0
动态高度调节	https://www.bilibili.com/video/BV16A411e7Vx	V4.0
动态姿态控制	https://www.bilibili.com/video/BV16A411e7Vx	V4.0
八自由度串联腿四足机器人支持	https://www.bilibili.com/video/BV1qk4y1q7aH	V4.0
八自由度并联腿四足机器人支持	https://www.bilibili.com/video/BV1qk4y1q7aH	V4.0
车辆模式	https://www.bilibili.com/video/BV16A411e7Vx	V4.0
静态姿态自稳	https://www.bilibili.com/video/BV1Jz411v7RN	V4.0
完善的二次开发教程和二次开发库	视频暂无 文字教程可查看菠萝万能控-二次开发教程 FOR V4.0. pdf	V4.0
手机/电脑WIFI控制	https://www.bilibili.com/video/BV1Qg4y1v78G	V4.0
手机/电脑WIFI调参	https://www.bilibili.com/video/BV1Qg4y1v78G	V4.0
五分钟快速舵机调中	https://www.bilibili.com/video/BV1cC4y1Y7iA	V4.0
倾倒自动恢复	https://www.bilibili.com/video/BV1Eg4y1i7rT	V4.0

更多功能展示（建议电脑看，B站手机可能无法直接打开频道）：
<https://space.bilibili.com/493192058/channel/detail?cid=135703>



第六章 本开源项目搭建方法（必看）



如果你是0基础

- 1.先按照第七章、第八章的顺序学习两个频道灯哥的视频
- 2.按照第四章的Github地址，访问 **Py-Apple Structure Github**,选择并根据里面指导打印并配齐机械结构和零件
- 3.按照第三章的 Github 地址，访问**Py-Apple Controller Github**,选择并根据里面指导制造主控板
- 4.根据第二章的 Github 地址，访问**Py-Apple Dynamics Github**,选择并根据里面指导下下载烧录四足机器人控制程序
- 5.按照第八章中提示视频频道中的教程，学习机器人操作，开始享受
- 6.加入项目讨论总QQ群聊：1071643412，还有四足机器人爱好者论坛：www.leggedrobot.cn，寻找爱好者组织
- 7.进一步学习，尝试按照第九章的说明二次开发

若国内访问 Github 的速度慢，可以访问我们的论坛www.leggedrobot.cn，在菠萝狗专区中的置顶帖下载

*若想一站式配齐元器件，也可以访问官方淘宝店，一站式配齐所有元器件：<https://shop564514875.taobao.com/>



第六章 本开源项目搭建方法（必看）



如果你已经有基础（直接搭建项目）

- 1.按照**第四章**的Github地址，访问 **Py-Apple Structure Github**,选择并根据里面指导打印并配齐机械结构和零件
- 2.按照**第三章**的 Github 地址，访问**Py-Apple Controller Github**,选择并根据里面指导制造主控板
- 3.根据**第二章**的 Github 地址，访问**Py-Apple Dynamics Github**,选择并根据里面指导下载烧录四足机器人控制程序
- 4.加入项目讨论总QQ群聊：1071643412，还有四足机器人爱好者论坛：www.leggedrobot.cn，寻找爱好者组织
- 5.按照**第八章**中提示视频频道中的教程，学习机器人操作，开始享受
- 6.进一步学习，尝试按照第九章的说明二次开发
- 7.有兴趣了解程序和机器人控制原理的原理的，可以按照第七章学习**四足机器人原理视频**

若国内访问 Github 的速度慢，可以访问我们的论坛www.leggedrobot.cn，在菠萝狗专区中的置顶帖下载

*若想一站式配齐元器件，也可以访问官方淘宝店，一站式配齐所有元器件：<https://shop564514875.taobao.com/>



第七章 讲四足机器人原理的视频课程

灯哥0基础DIY四足机器人指南 系列



1

PY-PY DOG 开源机器人特性



23:03

灯哥0基础DIY四足机器人指南
(1) --绪论
2848 3-21

2

PY-PY DOG 开源计划



24:12

灯哥0基础DIY四足机器人指南
(2) --机械设计要点
2687 3-31

3

PY-PY DOG 开源计划



13:44

灯哥0基础DIY四足机器人指南
(3) --手把手教你组装一只机器狗
3700 4-4

4

PY-PY DOG 开源计划



13:33

灯哥0基础DIY四足机器人指南
(4) --机器狗运动学逆解与电路连
2725 4-12

5

磅：测试代码开源



09:06

灯哥0基础DIY四足机器人指南
(5) --开源代码踏步调试与舵机校
2969 4-12

6

PY-PY DOG 开源计划



27:02

灯哥0基础DIY四足机器人指南
(6) --3D建模入门与新菠萝狗构型
1503 4-21

7

PY-PY DOG 开源计划



15:22

灯哥0基础DIY四足机器人指南
(8) --用Matlab画出摆线步态曲线
1279 5-11

8

PY-PY DOG 开源计划



17:54

灯哥0基础DIY四足机器人指南
(7) --软件架构、高度调节与逆解
1486 4-28

9

PY-PY DOG 开源计划



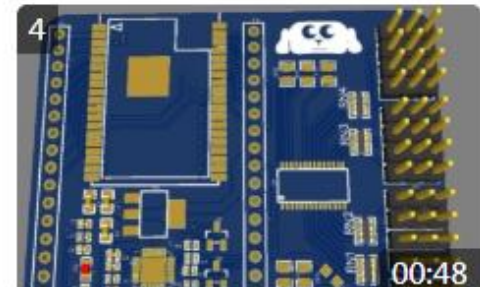
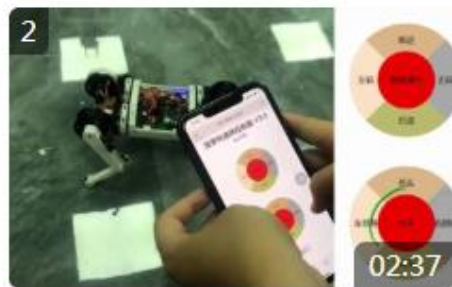
13:21

灯哥0基础DIY四足机器人指南
(9) --手把手教你写出小跑步态程
967 6-10

电脑访问B站频道看教程（建议电脑看，B站手机可能无法直接打开频道）：
<https://space.bilibili.com/493192058/channel/detail?cid=135700>



第八章 开源控制器使用视频课程



电脑访问B站频道看教程（建议电脑看，B站手机可能无法直接打开频道）：
<https://space.bilibili.com/493192058/channel/detail?cid=135699>



第九章 参与开源项目，一起编写开源软件



1 如果你想参与 Py-Apple Dynamics 四足机器人软件的编写:

第一步：访问项目 Github:

<https://github.com/ToanTech/py-apple-dynamics>

详细阅读上面的和二次开发有关的内容，理解项目架构

第二步：阅读文件夹中Py-Apple Dynamics
二次开发教程和例程

第三步：克隆项目，建立分支，联系灯哥，
阐明想法，加入Py-Apple DOG 开发者群

2 如果你想参与 Py-Apple Controller 四足机器人万能控制器的开发

第一步：访问项目 Github:

<https://github.com/ToanTech/py-apple-controller>

详细阅读上面的和二次开发有关的内容，理解项目架构

第二步：克隆项目，建立分支，联系灯哥，
阐明想法，加入Py-Apple DOG 开发者群

3 如果你想参与 Py-Apple Structure 四足机器人机械结构的开发

第一步：访问项目 Github:

<https://github.com/ToanTech/py-apple-structure>

详细阅读上面的和二次开发有关的内容，理解项目架构

第二步：克隆项目，建立分支，联系灯哥，
阐明想法，加入Py-Apple DOG 开发者群

