

# 倒立摆源码开发说明

## 1. 开发环境

资料提供的代码使用的开发环境是：MDK5.1

## 2. STM32 资源分配

整个程序应用了 STM32 大量的资源，介绍如下：

ADC 模块：采集电阻分压后的电池电压,采集角位移传感器数据信息

TIM3：5MS 定时中断 提供准确的控制频率

USART1：通过串口 1 把数据发到 Minibalance 上位机，也是程序下载接口

TIM2：初始化为正交编码器模式，硬件采集编码器数据

SPI：利用 IO 模拟 SPI 去驱动 OLED 显示屏

GPIO：读取按键输入，控制 LED，控制电机正反转等

SWD：提供用于在线调试的 SWD 接口

## 3. 程序主要用户文件说明如下

### ● Source Group1

- ◆ Startup\_stm32f10x\_md.s :stm32 的启动文件

### ● User

- ◆ Minibalance.c： 放置主函数，人机交互的工作放在死循环里面。

### ◆ SYSTEM

- ◆ Delay.c： 提供系统延时初始化函数及相关的函数
- ◆ Sys.c:提供时钟、中断、系统初始化函数
- ◆ Usart1.c： 提供串口 1 初始化函数及相关的函数

### ● HARDWARE

- ◆ Led.c： 提供 LED 初始化函数及相关的函数
- ◆ Key.c： 提供按键初始化函数及相关的函数，如单击双击检测。
- ◆ Oled.c： 提供 OLED 初始化函数及相关的函数
- ◆ adc.c： 提供 ADC 初始化函数及相关的函数，如电池电压检测,角位移传感器采集
- ◆ Timer.c:提供定时器 1 初始化函数及相关的函数,但是 TIM3 的中断服务函数在 control.c 文件里面

- ◆ Motor.c 提供电机控制初始化函数
- ◆ Encoder.c 提供编码器采集相关函数
- ◆ Exti.c: 提供外部中断初始化函数及相关的函数

## ● Balance

- ◆ Control.c 提供全部的控制函数，并放在 TIM3 的中断服务函数里面执行
- ◆ Show.c: 提供用于 OLED 显示,上位机发送的相关函数
- ◆ DataScope\_DP.c: Minibalance 上位机库文件

## 4.控制算法

倾角环：PD 控制，这是最核心的控制，其他的控制都是相对倾角控制而言都是干扰。

位置环：PD 控制 对编码器信息进行低通滤波可以削弱位置控制的比重，提高系统稳定性。

控制周期 25ms。