

# 轮 趣 科 技

## WHEELTEC B570 平衡小车 上手使用

推荐关注我们的公众号获取更新资料



版本说明:

| 版本   | 日期        | 内容说明  |
|------|-----------|-------|
| V5.7 | 2020/6/23 | 第一次发布 |
|      |           |       |

网址: [www.wheeltec.net](http://www.wheeltec.net)

# 目录

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 1. 上手使用.....          | 3  |
| 1.1 小车直立功能测试.....     | 3  |
| 1.2 蓝牙遥控小车.....       | 4  |
| 1.3 数据查看.....         | 6  |
| 1.4 超声波跟随/避障功能测试..... | 7  |
| 1.5 小车充电.....         | 8  |
| 1.6 下载程序.....         | 9  |
| 1.7 注意事项.....         | 10 |

# 1. 上手使用

## 1.1 小车直立功能测试

收到产品后，在确认外观没有受损的情况下，即可进行测试。

小车默认使用标准版的卡尔曼滤波算法，能够自平衡，可用手机 APP 控制其前进后退及其方向，并且具有超声波跟随和避障等功能。

首先插上电池红色接头，打开主开关，此时，小车上面的指示灯和显示屏都会点亮。小车运行有三种模式，分别是普通模式(Normal)、超声波避障模式(Avoid)和超声波跟随模式(Follow)。当电机关闭的时候，旋转右轮即可选择模式，单击用户按键可以启动电机，进入相应的模式。上电时默认为普通模式，OLED 显示屏右上角有“Normal”字样，您需要用手扶着小车，直立地放于地上，再点击一下用户按键，小车即可保持平衡。

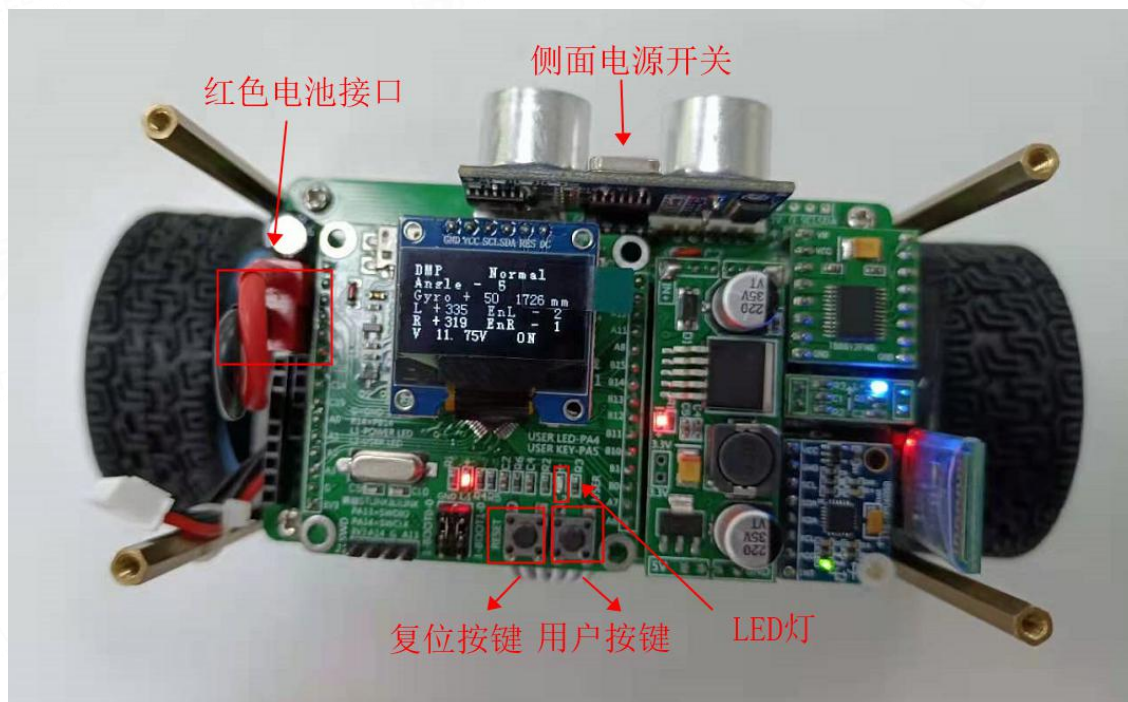


图 1-1-1 用户按键图示

小车能够识别是否被拿起与放下。当小车在平衡位置时，用手拿着小车往上提，迅速拿起小车，小车便可自动退出平衡状态；当小车在零度附近的平衡位置时，按住小车往前推，小车感知到车轮被转动，自动启动平衡系统，进入直立状态。

## 1.2 蓝牙遥控小车

### ① APP 控制小车

安装 Minibalance.apk 到安卓手机上，小车保持平衡后，用 APP 连接小车。  
在首页的控制界面里面可以对小车的方向进行控制。



图 1-1-2 手机 APP 界面

|          |      |      |        |      |      |      |      |      |
|----------|------|------|--------|------|------|------|------|------|
| APP 摇杆   | ↑    | ↗    | →      | ↘    | ↓    | ↖    | ←    | ↙    |
| 小车接收到的数据 | 0x41 | 0x42 | 0x43   | 0x44 | 0x45 | 0x46 | 0x47 | 0x48 |
| 小车实现的效果  | 前进   | 右转   | 右转     | 右转   | 后退   | 左转   | 左转   | 左转   |
| 按键       | 加速   | 减速   | 推摇杆后松手 |      |      |      |      |      |
| 小车接收到的数据 | 0x58 | 0x59 | 0x5A   |      |      |      |      |      |
| 小车实现的效果  | 加速   | 减速   | 刹车     |      |      |      |      |      |

表 1-2 APP 操作指令说明

APP 界面的每一个操作实际上是向平衡小车发送不同的命令,小车收到命令后作出相应的处理。可以在 usart3.c 里面查看串口接收中断函数了解相应逻辑。

表 1-2 为详细的 APP 界面每个操作发送的信息。

0x41-0x48, 0x5A, 0x58 和 0x59 实际上为字母 A-H, Z, X 和 Y 的 ascii 码,当您按下 APP 摇杆的时候,在 Debug 框中可以看到您发送的数据。

## ② 在线调参

APP 不仅能够遥控小车,而且还能通过 APP 监控小车,并进行 PID 参数调节。在“首页”可以看到小车的编码器读数、电池电压和小车倾角等信息;在“波形”界面可以看到小车状态的变化,波形 1-3 (颜色对应为红、橙、黄) 分别是小车的 x, y, z 轴的角度,即俯仰角、横滚角和偏航角;在“调试”界面可以进行 PID 调参。关于调试界面的参数,我们可以在 APP 进行标识,点击参数名称即可弹出更改界面。不更改参数名称也可进行调试,但是需要记住每个参数代表的意义,为了方便,建议改一下参数名称。

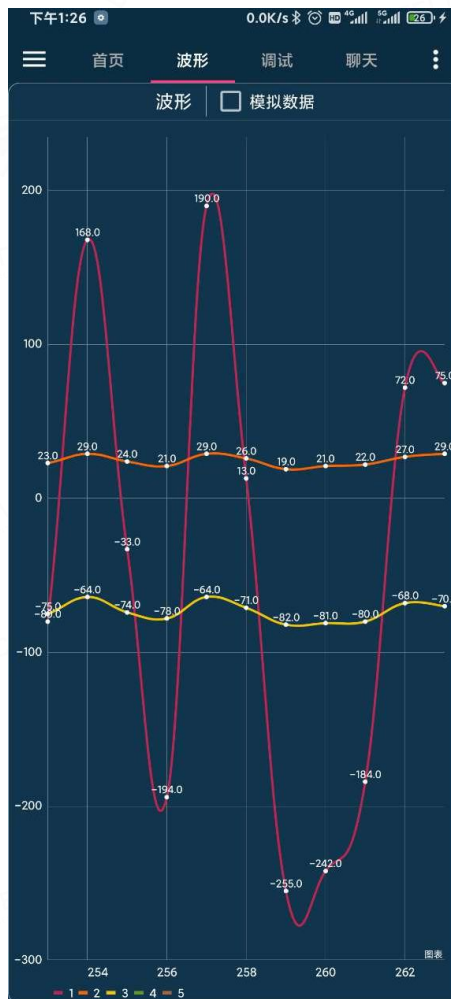


图 1-1-3 APP 监控角速度





图 1-1-4 APP 调参界面

注意一点：“波形”界面输出角度信息中，只有 DMP 算法能完整地输出三个角度，其他两个算法只能输出 x 和 y 轴的角度。这是因为卡尔曼和互补滤波是用 z 轴加速度的分量来计算角度的，当绕 z 轴旋转时，其他两轴并无 z 轴加速度的分量，故不能通过加速度计来计算。若要输出 z 轴角度，只能通过角速度的积分来获取，但因为偏差，一段时间后将不再具有参考意义。

在调节 PID 参数之前，我们需要点击“获取设备参数”，把小车的 PID 参数更新到 APP 上面，然后拖动滑块，当我们松手的时候，APP 就会发送参数到小车上。

## 1.3 数据查看

默认通过 Android 手机的 APP 查看数据和进行遥控，使用我们的 MiniBalance APP 即可。OLED 显示屏也可显示小车的信息：

|        |                     |                         |
|--------|---------------------|-------------------------|
| Kalman | Normal              | 第一行：当前角度算法模式与小车运行模式     |
| Angle  | - 13                | 第二行：小车当前倾角              |
| Gyrox  | + 49      436mm     | 第三行：小车 X 轴角速度与超声波测距距离   |
| L      | + 136      + 0 mm/s | 第四行：左轮 PWM 与左轮速度 (mm/s) |
| R      | + 136      + 0 mm/s | 第五行：右轮 PWM 与右轮速度 (mm/s) |
| V      | 11.35V      OFF     | 第六行：电压读数与电机开关           |

如果需要使用上位机，那么长按小车上面的用户按键 2s 即可。此时，小车开始以波特率 115200 向 PC 机发送数据包，因为上位机需要严格的时序，使用上位机的时候，小车会停止刷新 OLED 显示屏并不再向 MiniBalance APP 发送数据。

接下来我们打开 MiniBalance 上位机，注意，不能直接双击打开，必须右键以管理员身份运行，开启之后选择合适的端口并设置好波特率即可通过上位机查看数据，非常方便。另外，计算和图形性能好的 PC 机还可以通过菜单中的扩展功能图形化显示数据！

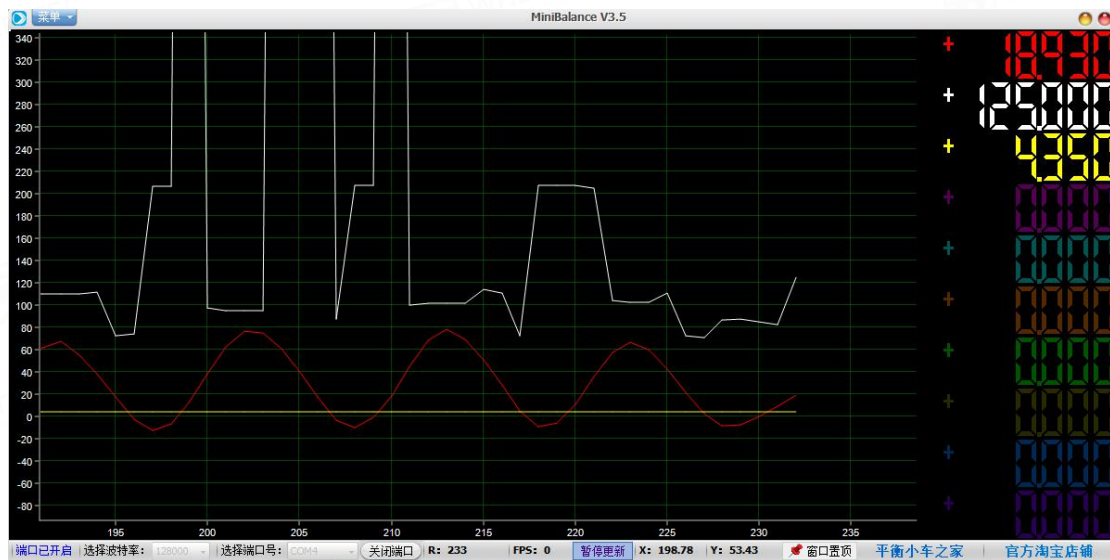


图 1-1-5 上位机界面

第一行为平衡小车倾角，单位是度（°）。

第二行为超声波测量距离值，未插上超声波的时候为零，单位是厘米（CM）。

第三行为电池电压，单位是伏（V）。

## 1.4 超声波跟随/避障功能测试

### ① 超声波跟随功能

安装好超声波测距模块，注意发送和接收超声波的腔体向外。电机停止时(单

击用户按键令电机启/停), 转动右轮选择跟随模式(OLED 显示屏上会显示“Follow”), 放在地面上启动电机, 此时小车就会进入跟随模式。用手或纸板挡在超声波模块前面移动, 此时可以看到小车会跟随着运动。因为超声波的特性, 超声波测距有如下两个弊端:

- 1.超声波反射面如果不是平面, 或者超声波与反射平面倾角超过 15 度的时候, 测量的距离会不准。
- 2.超声波模块距离反射平面不足 1cm 的时候, 超声波模块会出现盲区, 此时测量的距离也会不准。

## ② 超声波避障模式

转动右轮选择超声波避障模式, OLED 显示屏显示“Avoid”字样, 当小车前面有障碍物时, 小车将会往后运动。

## 1.5 小车充电

小车使用航模锂电池供电, 当电池过放时, 会永久损坏电池, 小车设有电池电压检测功能, 当显示屏上显示电压低于 11.1V 时, 在默认的程序里系统会自己关闭电机。当观察到 APP 的电量显示少于 30%的时候, 应及时充电。充电时接线如下图, 充电时, 三个灯为红色, 充满后为绿色, 电池充满后请及时切断电源。电池充电时, 因为电流较大, 充电器有点发烫是正常的。

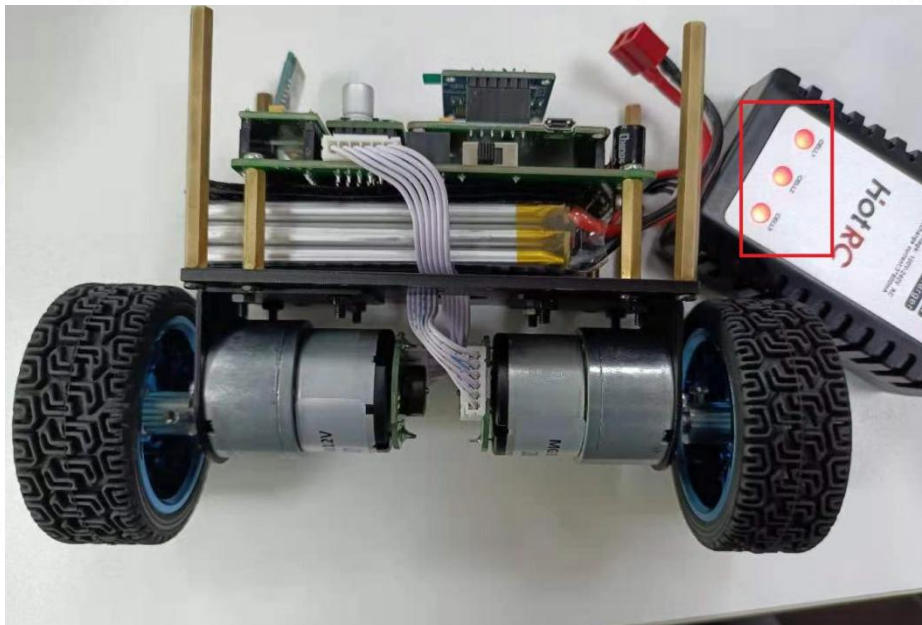


图 1-1-6 小车充电图示



## 1.6 下载程序

主板采用了一键下载电路，下载程序非常方便，只需一根 MicroUSB 手机数据线即可。步骤如下：

①硬件准备：小车与 MicroUSB 手机数据线

②软件准备：软件使用 MCUIISP 烧录软件，在此之前先安装 USB 转 TTL 模块 CH340G 的驱动。附送的资料里面有驱动安装程序，如果驱动安装有困难，可下载驱动精灵进行安装。

驱动安装成功用数据线连接小车，打开电脑的设备管理器可以查看驱动是否安装成功。

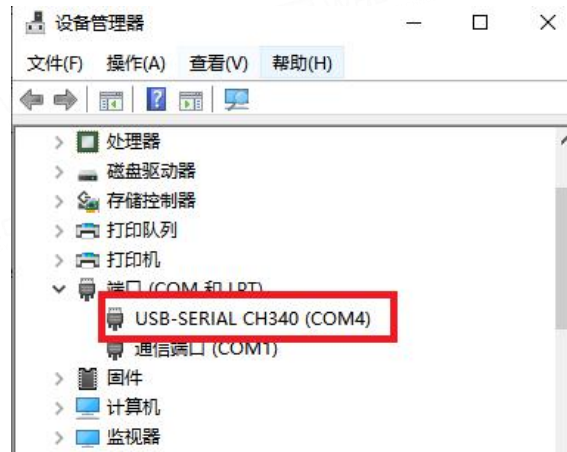


图 1-1-7 CH340 驱动安装

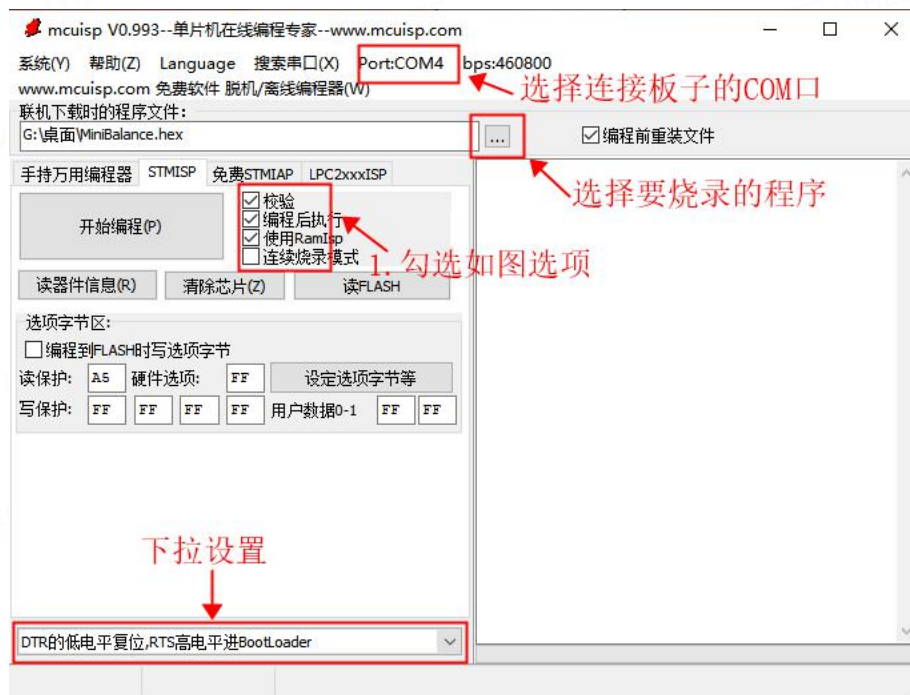


图 1-1-8 ISP 软件设置

从图 1-7 我们可以看到驱动已经安装成功，否则就会有红色感叹号。

③连接小车，打开附送资料的 MCUIISP 软件，进行如图 1-8 的设置。程序文件在相应的工程文件下的 OBJ 文件夹里，后缀为.hex。

一切准备就绪，然后点击开始编程，程序就可以下载了。因为勾选了编程后执行，所以程序下载后会自动运行。

## 1.7 注意事项

1.MPU6050 开机后有零点漂移，需要十几秒后才能稳定。

2.小车配备的电机是额定电压 12V 的，如果工作在更高的电压下面，容易造成电机损坏。如果在低于 12V 的电压如 8V 下面工作，电机达不到额定功率，扭矩和转速都会下降，性能下降。一般 11~13V 的电压可以让电机达到理想的工作状态。

3.电机不可长时间超载运行或者堵转，容易造成电机损坏，请不要这样做！

4.务必时刻注意电池电压，建议低于 11.5V 就开始充电，锂电池过放必然会导致电池永久损坏。

5.当遇到串口突然无法下载程序时，把连接到电脑的 USB 头重新插拔一次就行了。