

第 6 课 小车漂移运动

1. 实验原理

根据麦克纳姆轮的特性，前面轮子不动时，后面 A 轮正转，B 轮反转，小车逆时针漂移；后面 B 轮正转，A 轮反转，小车顺时针漂移。

① 当前面轮子不动，后面 A 轮正转、B 轮反转时：

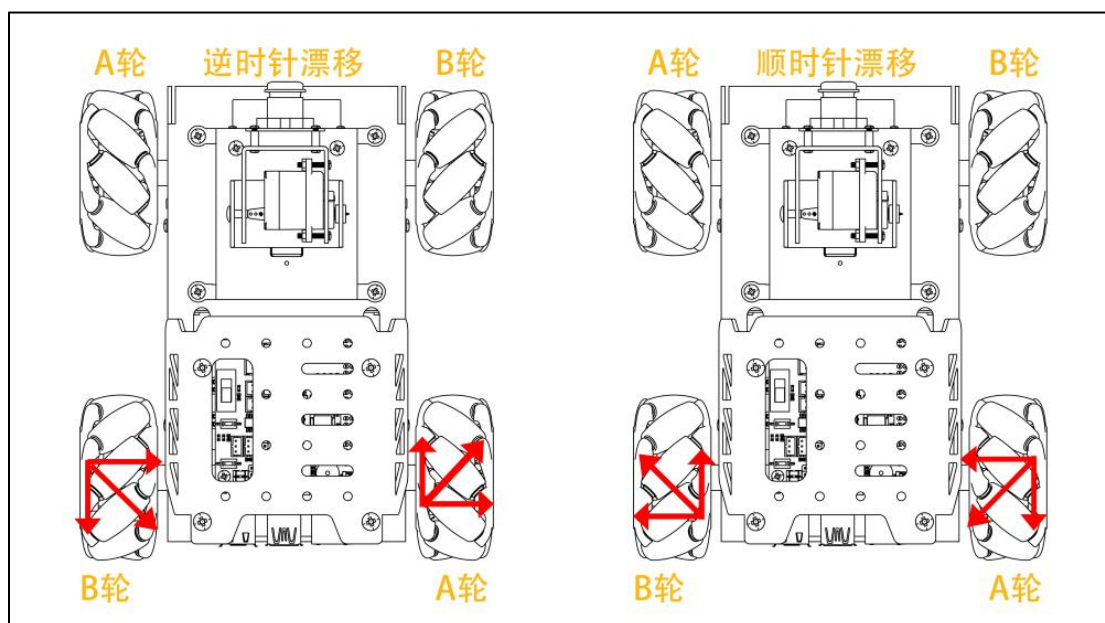
A 轮向前拉动，B 轮向后推动，这会产生一个逆时针的力矩，使小车进行逆时针漂移

② 当前面轮子不动，后面 B 轮正转、A 轮反转时：

B 轮向前拉动，A 轮向后推动，这会产生一个顺时针的力矩，使小车进行顺时针漂移

这是因为麦轮的特性决定了，当左右轮子转动方向不同时，会产生一个旋转力矩，从而使整个小车进行漂移运动。前面轮子不动，只有后面两个轮子在转动，这样就会产生一个扭转力矩，使小车围绕自身中心轴进行漂移。通过控制后轮的转速和转向，就可以实现小车的漂移运动。

小车漂移的受力分析图如下：




根据物理运动学知识可知，大小相等，方向相反的力可以互相抵消，以逆时针漂移为例，

假设 A 轮和 B 轮转动的速度一样快，那么 A 轮分解出向上的力和 B 轮分解出向下的力刚好互相抵消，合力方向向右。

根据牛顿第二运动定律（ $F=ma$ ）可知，加速度方向向右，则最终合速度方向也向右，而前轮不动，则会产生漂移。顺时针漂移也是同样的思路推导。

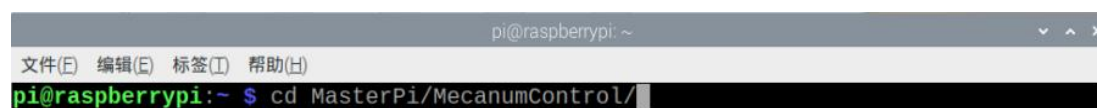
2. 玩法开启及关闭步骤

 指令的输入需严格区分大小写，另外可按键盘“Tab”键进行关键词补齐。

1) 桌面左上角图标, 进入命令行终端。

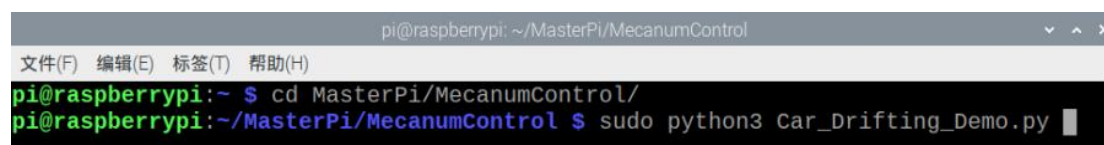
2) 输入玩法程序目录所在的指令，并按下回车。

```
cd MasterPi/MecanumControl/
```



3) 输入玩法执行指令，并按下回车。

```
sudo python3 Car_Drifting_Demo.py
```




4) 如需关闭此玩法，只需要在 LX 终端界面中按下“Ctrl+C”。如果关闭失败，可多次按下。

3. 实现效果

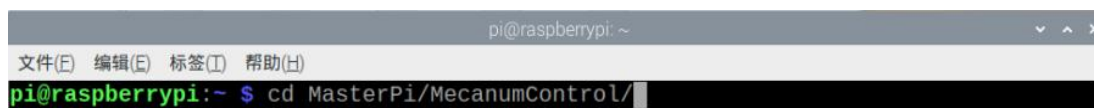
玩法开启后，MasterPi 小车将先顺时针漂移，再逆时针漂移。

4. 功能延伸

程序默认的偏移速度是 0.3，我们可以尝试调节小车的偏移速度，这里我们修改顺时针漂移的偏移速度为 0.5，具体的修改步骤如下：

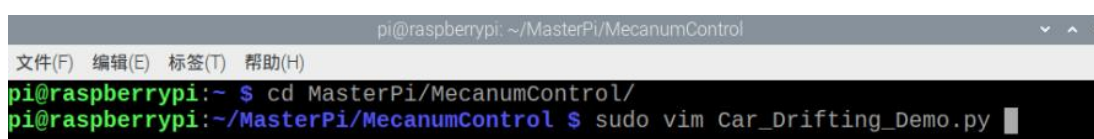
- 1) 点击桌面左上角图标，进入命令行终端。
- 2) 输入进到玩法程序所在目录的指令，按下回车。

```
cd MasterPi/MecanumControl/
```

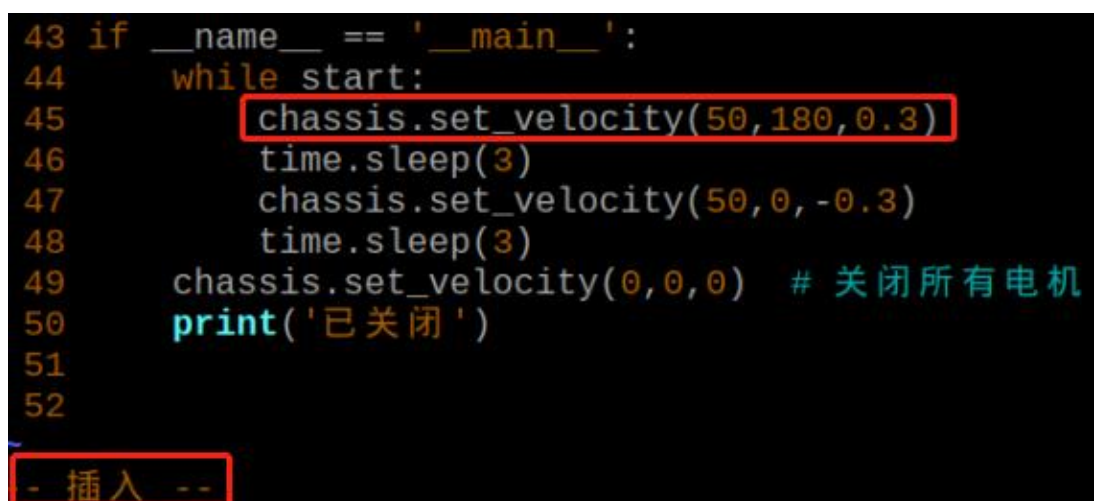


- 3) 输入打开程序文件的指令，并按下回车。

```
sudo vim Car_Drifting_Demo.py
```



- 4) 找到要修改的代码部分，按下键盘的“i”键进入编辑模式。



- 5) 在“set_velocity”函数中，第三个参数代表小车偏移的速度，这里我们修改为 0.5，修改完成后，按下键盘的“Esc”键，并输入指令，按下回车，即可完成保存与退出

操作。

:wq

```
43 if __name__ == '__main__':
44     while start:
45         chassis.set_velocity(50,180,0.5)
46         time.sleep(3)
47         chassis.set_velocity(50,0,-0.3)
48         time.sleep(3)
49         chassis.set_velocity(0,0,0) # 关闭所有电机
50         print('已关闭')
51
52
```

:wq

注意：速度的调整范围是“-2~2”，为正数时小车顺时针旋转，为负数时小车逆时针旋转。修改时建议根据实际情况小幅度调节。

- 6) 修改完成后，再继续“[2.玩法开启及关闭步骤](#)”内容，即可查看修改好的效果。

5. 程序简析

该程序的源代码位于：/home/pi/MasterPi/MecanumControl/Car_Drifting_Demo.py

```
43 if __name__ == '__main__':
44     while start:
45         chassis.set_velocity(50,180,0.3)
46         time.sleep(3)
47         chassis.set_velocity(50,0,-0.3)
48         time.sleep(3)
49         chassis.set_velocity(0,0,0) # 关闭所有电机
50         print('已关闭')
51
```

主要通过 set_velocity 函数来控制电机。该函数中有三个参数，以代码“chassis.set_velocity(50,180,0.3)”为例：

- 1) 第一个参数“50”，表示的是电机的速度，单位是毫米每秒，范围是“-100~100”，数值为负数时电机是反转。

- 2) 第二个参数“180”，代表的是小车移动的方向，单位是度，范围是“0~360”，其中 90 度是向前方，270 度是向后，0 度是向右，180 度向左，其他方向角度以此类推。
- 3) 第三个参数“0.3”，代表的是小车的偏移速率，单位是 5 度每秒，范围是“-2~2”，正数是顺时针转动，负数是逆时针转动。