



两块 L298N + 4 台减速直流电机 + Raspberry Pi 5 + AA 电池盒 (6 × AA, ≈ 9 V)

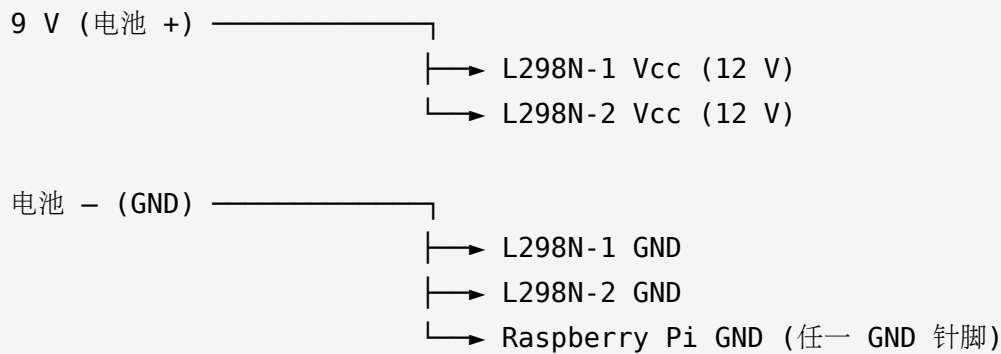
-- 完整接线总览与注意事项 --

目标：让 Raspberry Pi 5 精确控制 4 台 6 V-12 V 直流减速电机的正/反转和转速。

硬件：

- 2 × L298N 双路电机驱动板（共 4 路）
- 4 × DC Getriebemotoren（车底盘配套）
- 1 × 树莓派 5（GPIO 40 pin）
- 1 × AA 电池盒（6 节 AA，≈ 9 V，带开关与两根线）用于 电机 供电
- 1 × 官方 5 V-5 A USB-C PD 适配器用于 树莓派 供电

1. 供电与接地框架



树莓派的 5 V 轨 绝对不要 与 电池 +9 V 相连；仅三块板 共地。

若电池盒带开关，开关置于 + 线；电池容量建议 > 2000 mAh（NiMH）以提供峰值电流。

2. 单块 L298N 接线（每板控制 2 台电机）

L298N 引脚	逻辑作用	连接到 Pi 5 BCM GPIO	说明
ENA	电机 A 速度 PWM	18 (PWM 0A) ●	拔掉 ENA 跳帽，接此引脚
IN1	电机 A 方向位 1	17	高/低 配合 IN2
IN2	电机 A 方向位 2	27	—
IN3	电机 B 方向位 1	22	—
IN4	电机 B 方向位 2	23	—
ENB	电机 B 速度 PWM	19 (PWM 1A) ●	拔掉 ENB 跳帽
12 V / Vcc	电机电源正	电池 +9 V	6-12 V 皆可
5 V	板载稳压输出	留空	不回供 Pi
GND	共地	电池 - & Pi GND	—

L298N-2 另一块完全相同，只是换一组 GPIO：

L298N-2 引脚	逻辑作用	连接到 Pi 5 BCM GPIO
ENA	电机 C 速度 PWM	12 (PWM 0B) ●
IN1	电机 C 方向位 1	5
IN2	电机 C 方向位 2	6
IN3	电机 D 方向位 1	20
IN4	电机 D 方向位 2	21
ENB	电机 D 速度 PWM	13 (PWM 1B) ●
其余电源脚	同上	

这样共用 **8 根普通 GPIO + 4 根硬件 PWM**，Pi 5 的四路硬件 PWM 全部用上（18/19/12/13）。若只需全速，保留跳帽不连 PWM，GPIO 数可减半。

3. 电机接线

- 电机 **A** (前左) → L298N-1 OUT1 - OUT2
- 电机 **B** (前右) → L298N-1 OUT3 - OUT4
- 电机 **C** (后左) → L298N-2 OUT1 - OUT2
- 电机 **D** (后右) → L298N-2 OUT3 - OUT4

若装配后发现某轮转向与预期相反，可对调该电机的两根 **OUT** 线或在软件里交换 INx 输出高低。

4. 树莓派 GPIO 物理脚汇总

方向	BCM	物理 Pin	职责
PWM0A	18	12	ENA-1（前左）
PWM1A	19	35	ENB-1（前右）
PWM0B	12	32	ENA-2（后左）
PWM1B	13	33	ENB-2（后右）
DIR	17	11	IN1-1
DIR	27	13	IN2-1
DIR	22	15	IN3-1
DIR	23	16	IN4-1
DIR	5	29	IN1-2
DIR	6	31	IN2-2
DIR	20	38	IN3-2
DIR	21	40	IN4-2
GND	—	6/9/14/20/25/30/34/39	共地

5. 上电与调试顺序

1. 断电状态完成全部接线，确认：
 - Pi 5 未接 L298N 5 V 引脚。
 - 电机供电与树莓派供电完全分离仅共地。
 - ENA/ENB 跳帽已拔出（如需 PWM）。
 2. 先给树莓派上电并 SSH 登录，不接电机电源，运行测试脚本检查 GPIO 输出无误（LED 或万用表测）。
 3. 关闭脚本，接入 **AA 电池盒** 开关至 OFF 位置，将 +9 V 线接两块 L298N 的 Vcc，- 线接公共地。
 4. 打开电池开关后再运行脚本，观察四轮能否按指令正转 / 反转 / 调速。
 5. 若树莓派突然重启或出现欠压闪电符，说明 GND 未连好或电机电干扰回灌 5 V——检查布线并在电机端加 100 nF 陶瓷电容抑制火花。
-

6. Python 控制框架（四轮差速示例）

```

# 文件: four_motor_driver.py
import RPi.GPIO as GPIO

# GPIO map: 见上表
PWM_PINS = [18, 19, 12, 13]      # ENA1, ENB1, ENA2, ENB2
DIR_PINS = [
    (17, 27), # A 方向
    (22, 23), # B 方向
    (5, 6),   # C 方向
    (20, 21)  # D 方向
]

GPIO.setmode(GPIO.BCM)
for pin in sum(DIR_PINS, []) + PWM_PINS:
    GPIO.setup(pin, GPIO.OUT, initial=GPIO.LOW)

pwms = [GPIO.PWM(p, 1000) for p in PWM_PINS]
for p in pwms: p.start(0)

def set_motor(idx, speed):        # idx 0-3, speed -100...100
    a, b = DIR_PINS[idx]
    forward = speed >= 0
    GPIO.output(a, forward)
    GPIO.output(b, not forward)
    pwms[idx].ChangeDutyCycle(min(abs(speed), 100))

def tank_drive(v_left, v_right): # -100...100
    set_motor(0, v_left)
    set_motor(2, v_left)
    set_motor(1, v_right)
    set_motor(3, v_right)

if __name__ == "__main__":
    try:
        tank_drive(70, 70) # 前进
        time.sleep(2)
        tank_drive(-70, -70) # 后退
        time.sleep(2)
        tank_drive(70, -70) # 原地右转
    except KeyboardInterrupt:
        pass
    finally:
        for p in pwms: p.stop()
        GPIO.cleanup()

```

```
        time.sleep(2)
    finally:
        for p in pwms: p.stop()
    GPIO.cleanup()
```

7. 常见故障速查

现象	排查要点
电机不动、L298N LED 不亮	9 V 未接 Vcc / 跳帽未拔 / EN 未输出 PWM
前后轮方向颠倒	交换对应 OUT 线或反转 INx 逻辑
树莓派 USB 设备掉线	电机启动电流尖峰 → GND 回路干扰；缩短 GND 线、在电机并联 TVS 或 RC Snubber
电机空转无力	电池电压不足（AA 镍氢 < 7 V 时扭矩明显下降）或 L298N 饱和压降大；考虑换 2×18650 (7 V-8.4 V)
无法调速	硬件 PWM 引脚被占用、频率太低或 EN 跳帽未拔；用 <code>gpio readall</code> 查看实际波形

温馨提示：L298N 是老旧双极晶体管驱动（典型 V_{sat} 2 V-4 V），效率低且发热。若后期需要更大电流或更高效率，推荐升级 TB6612FNG、DRV8833 或 BTS7960 (MOSFET H-bridge)。在原型阶段 L298N 足够稳健且资料丰富，便于调试。祝接线顺利！