



神奇的小车

让我们和机器人聊聊天！

一堂关于语音控制小车的奇妙旅程

尹亚宁

当前队伍

哈尔滨工业大学

紫丁香八队

实时成绩

28.452秒



推正出
2

比赛成绩			
队伍名称	用时	得分	排名
紫丁香八队	28.452	1000	1
...	...	...	...

摄像头组
(VXP, STC)

一百一二十米的这样一个距离

看，这就是我们的新朋友！

一辆会“听话”的神奇小车！

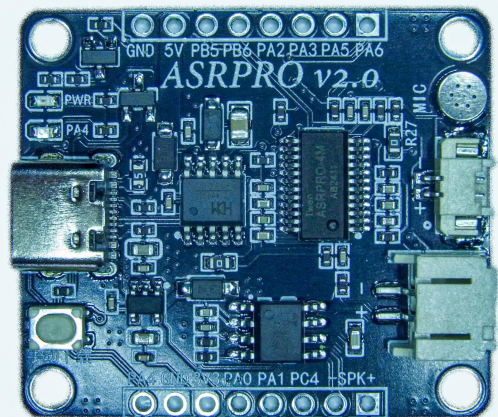
它不需要传统的遥控器，而是一位能听懂你说话的“小伙伴”！只要你大声说出指令——“前进”、“左转”或者“停止”，它就会立刻照做。不用动手，动动嘴巴就能指挥它行动，是不是超级酷？

小侦探任务：你知道它是怎么听懂我们说话的吗？它的“身体”里藏着哪些高科技小秘密？今天就让我们一起化身小小工程师，动手揭开它背后的奥秘吧！



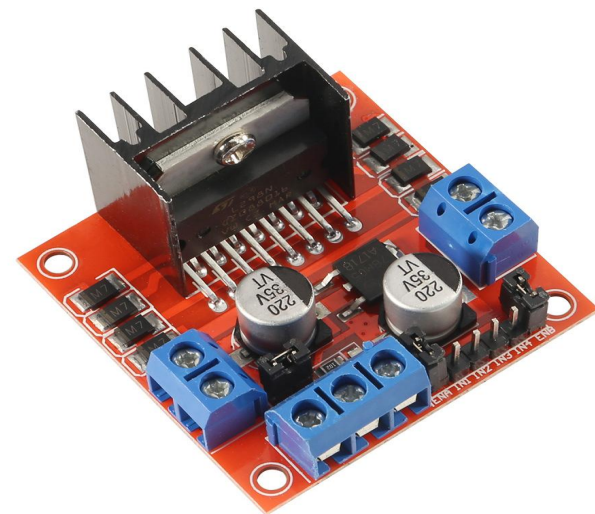
快！让我们和它一起开启奇妙的编程冒险吧！🚀

聪明的“大脑”
(ASRPRO开发板)



小车的“身体”大揭秘！

敏捷的“传令官”
(L298N驱动板)



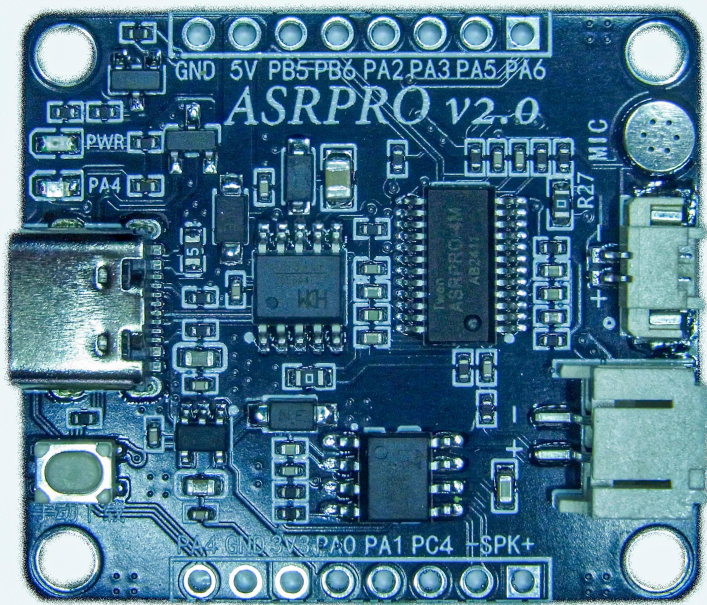
坚固的“骨架”
(小车底盘)



动力的“血管”
(彩色电线)



小车的“大脑”——ASRPRO开发板



看！这就是小车的“大脑”真身
这块蓝色的电路板虽小，却藏着大大的智慧，是让小车动起来、听懂话的关键秘密武器哦！

🧠谁是小车的“总指挥官”？

就像我们人类的一切行动都由大脑发号施令一样，智能小车也离不开核心指挥！这个蓝色的ASRPRO开发板，就是小车的“大脑”。别看它个头不大，却是整个小车的灵魂所在，所有的动作和反应都要靠它来安排！

👂拥有“顺风耳”的聪明大脑

它上面有个灵敏的小麦克风，就像小车的“耳朵”，能清晰听到你说的每一句话。当你喊“前进”时，它会像我们的大脑一样飞速思考，瞬间明白你的指令，然后立刻指挥小车动起来。它可是个反应超级快、从不出错的“智慧指挥官”呢！

🤖奇思妙想：如果“大脑”睡着了？

假如小车的这个“大脑”突然罢工了，它还能听懂你的口令、乖乖听指挥吗？快开动你的小脑筋，和小伙伴们一起猜猜看，没有了指挥官的小车会变成什么样子？

“大脑”是如何思考的？



发出指令

对着小车喊出“前进”

这是互动的第一步！你的声音就是启动程序的魔法咒语，唤醒沉睡的小车。



传递信号

声波变身数字信号

声音不再是空气的震动，而是变成了一串串0和1的小火车，飞速跑向核心大脑。



核心大脑ASRPRO

开启“记忆库”检索

大脑接收到信号后立刻高速运转，在自己的知识库中寻找“前进”这个词对应的动作指令。



执行匹配

找到答案：轮子前转

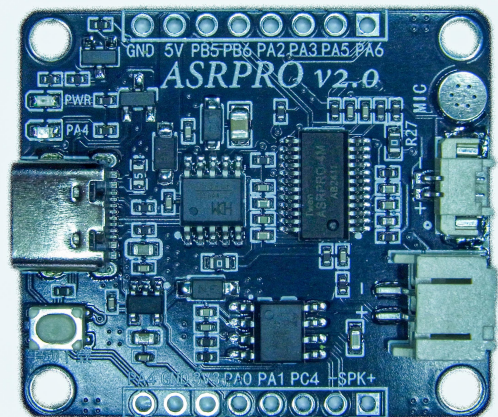
精准匹配成功！确认指令含义是控制电机，让小车的驱动轮向正前方转动起来。



老师有话说：

我们来看看“大脑”的工作过程。当你对着小车喊“前进”时，声音就像一个小信号，跑进了“大脑”的耳朵里。“大脑”立刻开始工作，它会在自己的“记忆库”里查找：“前进”这个指令对应的动作是什么？哦，找到了！是让轮子向前转。于是，它就准备下达命令啦！这个过程虽然很快，但每一步都像一个小小侦探在寻找线索呢。

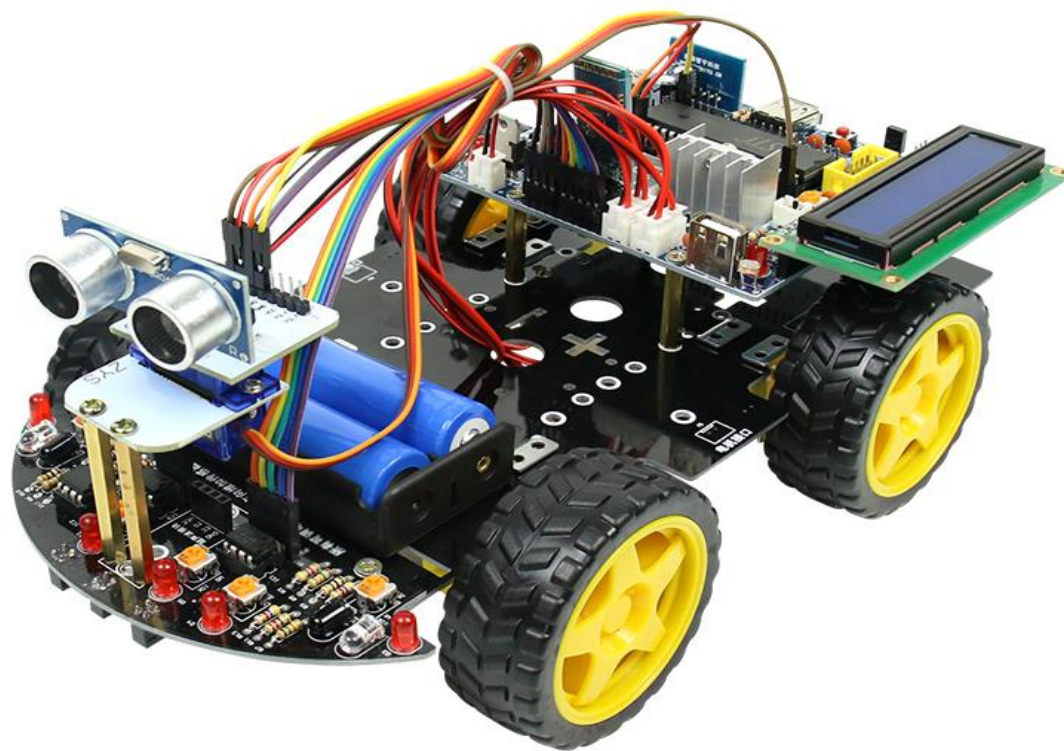
聪明的“大脑”
(ASRPRO开发板)



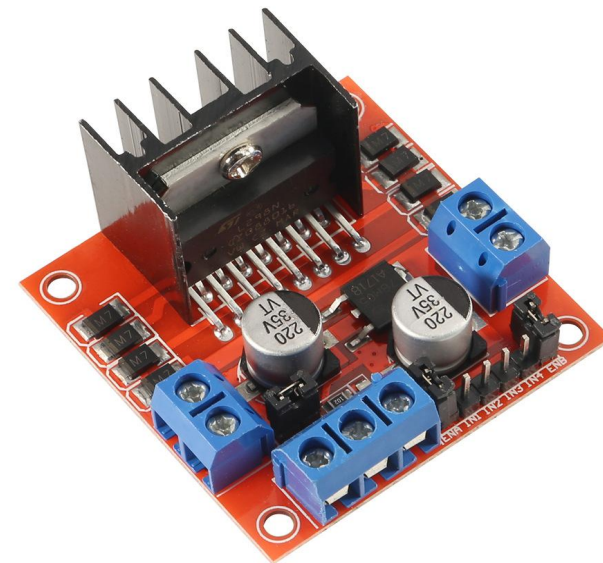
坚固的“骨架”
(小车底盘)



小车的“身体”大揭秘！



敏捷的“传令官”
(L298N驱动板)



动力的“血管”
(彩色电线)



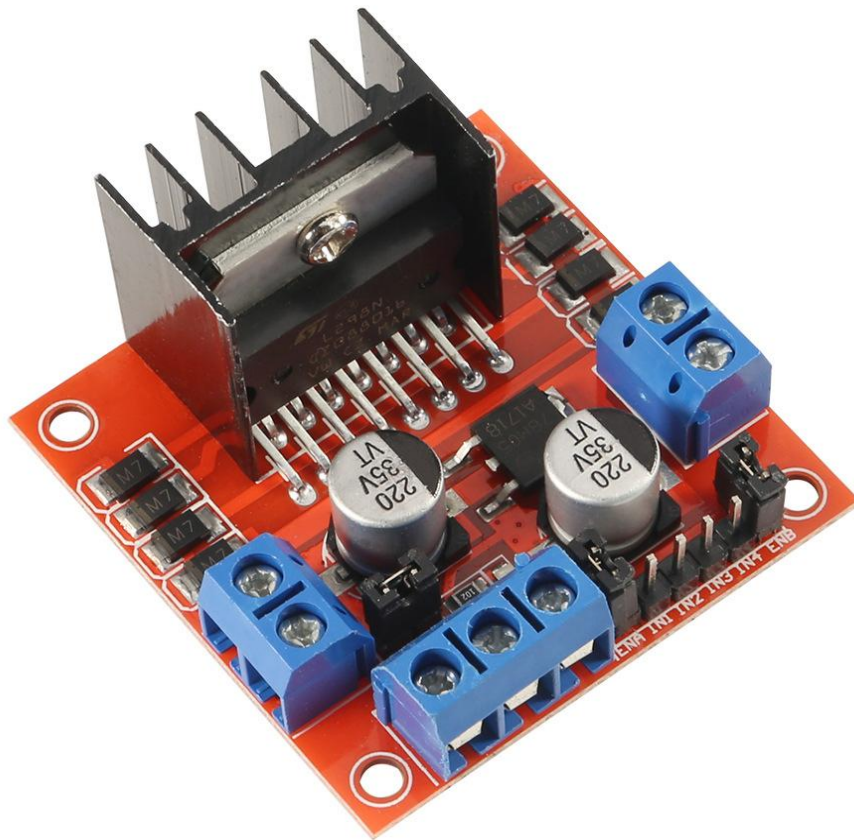
小车的“传令官”——L298N驱动板

谁是小车的“传令官”？

大脑（主控板）做了决定，但它不能自己跑去告诉轮子。这时候就需要一个红色的“传令官”——L298N驱动板！它就像小车的传令兵，负责把大脑的想法准确地传达给执行任务的“四肢”。

传令官的专属任务

它只听“大脑”的指令！一旦收到“前进”或“转弯”的命令，就会立刻把这个“秘密指令”翻译成电机（轮子动力）能听懂的语言，大声传达给电机，让小车乖乖地动起来。



看！这就是它

红色的电路板上布满了电子元件，虽然看起来复杂，但它可是小车里最靠谱的传令兵哦！

小侦探来思考！

如果“传令官”L298N驱动板突然“生病”坏了，那么聪明的你觉得，大脑发出的指令还能顺利传给轮子，让小车动起来吗？

小车的“传令官”——L298N驱动板

01 谁是传令官？

主控板是“大脑”，但它发不出驱动电机的强电流。这时候，红色的L298N驱动板就充当了“传令兵”，负责把大脑的弱电指令，转化为电机能听懂的动力信号。

02 专属翻译任务

它只听“大脑”的话！收到“前进”或“转弯”的指令后，立刻将其翻译成电机能执行的语言，驱动车轮转动。没有它，再好的指令也无法被执行。

03 硬核构造揭秘

红色的PCB板上集成了大功率驱动芯片和散热片，能承受大电流冲击。它有逻辑输入端、电机输出端和电源端，接口丰富，是小车动力系统的“心脏”。

04 小侦探思考时刻

如果L298N驱动板“罢工”了，小车还能动吗？答案是：不能！因为它是指令与动力之间的唯一桥梁，一旦损坏，电机就接收不到任何信号，小车就会“瘫痪”。



动力驱动核心档案

 **双路驱动：**可同时控制两个直流电机，轻松实现前进、后退与转向。

 **功率放大：**将微弱的控制信号放大为足以驱动电机运转的强电流。

 **PWM调速：**支持调速功能，让小车的速度可控且平稳。

 **稳定保护：**自带散热片设计，防止过热，确保长时间稳定运行。

“传令官”是如何传令的？



大脑指挥官

下达“前进”的行动指令，就像我们的想法诞生啦！



电子指令

指令变成跑得快的电子信号，在电路里快速穿梭。



传令官接收

收到指令后立刻检查，确认是让小车“前进”！



动力开关

按下超级能量开关，给电机输送强劲的动力。



电机执行

收到信号立刻转动，带动轮子让小车跑起来！



老师来揭秘：指令的奇妙旅程

“传令官”接到大脑的命令后，它会先检查一下，哦，是“前进”！然后它会给控制轮子的电机发送一个强大的信号，就像按下了一个超级开关。电机接到信号后，就会立刻转动起来，带动小车前进！这就像我们的身体，大脑想动，神经传递信号，肌肉就会跟着运动一样神奇。

认识L298N驱动板



01 控制信号引脚

ENA / ENB: 电机使能端，接PWM信号可实现无极调速，悬空则电机不转。

IN1-IN4: 逻辑控制端，通过高低电平组合（0/1）控制电机的正转、反转或停止。



02 电机输出端子

蓝色接线柱: 大电流输出接口，直接连接直流电机。

OUT1/OUT2: 对应驱动电机A（通常接左电机）。

OUT3/OUT4: 对应驱动电机B（通常接右电机）。



03 电源供电系统

12V引脚: 接外部直流电源正极（推荐7-12V），为电机提供动力。

GND引脚: 电源负极，需与控制器共地。

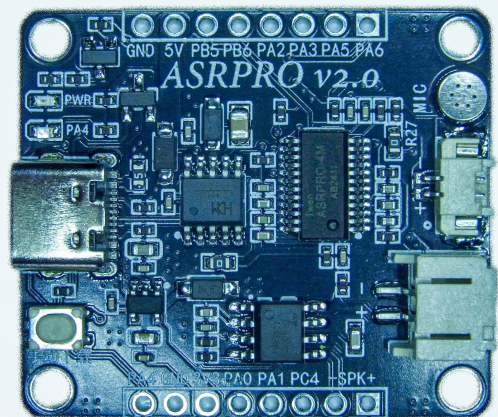
5V输出: 板载稳压输出，可为单片机（如Arduino）直接供电。

💡 关键控制逻辑速查

方向控制: IN1高/IN2低 → 正转；IN1低/IN2高 → 反转；IN1=IN2 → 刹车。
IN3/IN4同理控制另一路电机。

调速技巧: 若只需开关控制，将ENA/ENB直接接高电平（+5V）；若需调速，接入PWM信号，占空比越大，转速越快。

聪明的“大脑”
(ASRPRO开发板)



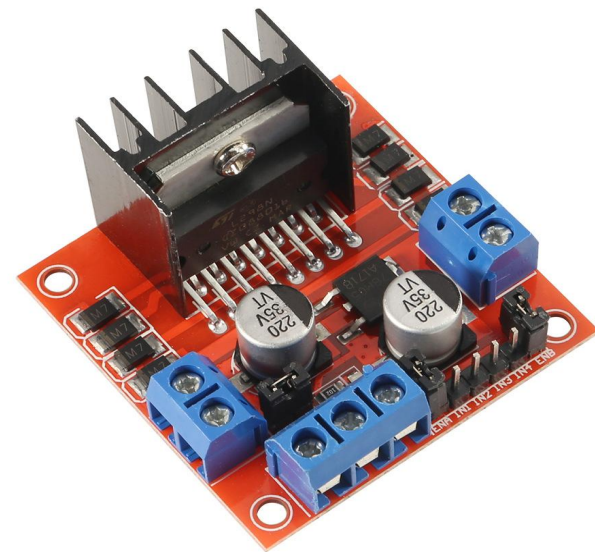
坚固的“骨架”
(小车底盘)



小车的“身体”大揭秘！



敏捷的“传令官”
(L298N驱动板)



动力的“血管”
(彩色电线)



小车的“骨架”——小车底盘



这就是小车的底盘！

大家可以看到，这是一个黑色的多孔框架，它是小车所有零件的“家”，就像我们盖房子要先搭好钢筋混凝土框架一样。

像我们的身体骨架一样

我们人类有硬硬的骨架，才能站得直、跑的快，还能保护心脏和肺。小车也一样！这个黑色的框架就是它的“骨架”——底盘。如果没有这个骨架，小车的所有零件就像散了架的积木，没办法组合在一起啦。

小车的“大管家”

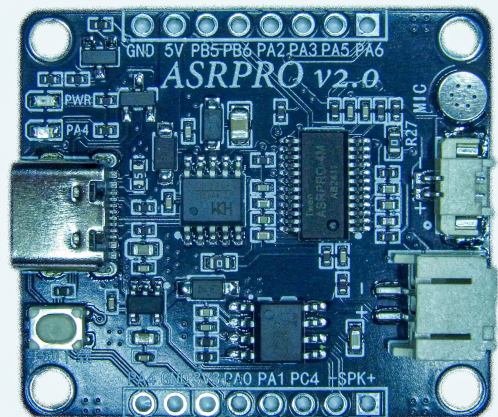
底盘是小车的“脊梁”，它负责把“大脑”（主控板）、“传令官”（电机）、电池和轮子全部固定住。就像书包的背带把书和文具都兜住一样，底盘让零件们不会乱跑，让小车成为一个牢固的整体，这样它才能稳稳地在地上奔跑哦！



开动小脑筋想一想！

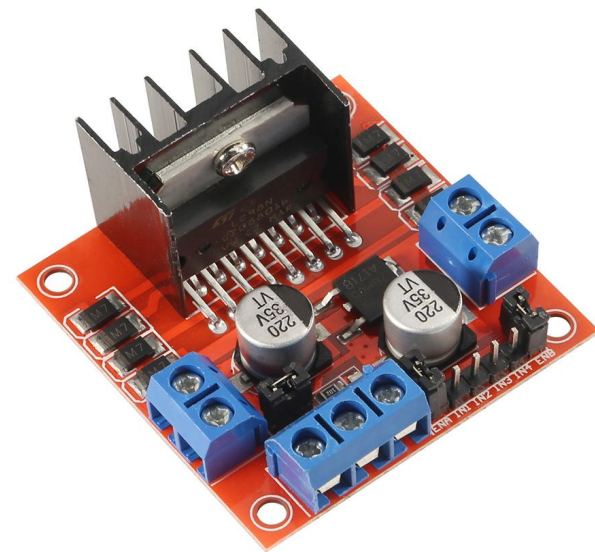
如果在制作或玩耍时，小车的这个“骨架”不小心断了，会发生什么事情呢？大家可以试着想象一下，或者用积木模拟一下这个过程哦。

聪明的“大脑”
(ASRPRO开发板)



小车的“身体”大揭秘！

敏捷的“传令官”
(L298N驱动板)



坚固的“骨架”
(小车底盘)



动力的“血管”
(彩色电线)



小车的“血管”——电线



彩色杜邦线

它们是小车的神经网络与动力通道，将电源、“大脑”和“四肢”紧密连接，是赋予小车生命力的隐形纽带。



01 能量传输带：血管与神经的隐喻

就像人体血管输送血液、神经传递感觉一样，小车的彩色电线就是它的“血管”和“神经”。它们如同一条条彩色的小路，连接着小车的每一个重要部件，让静止的零件组合成充满活力的整体。



⚡ 输送能量

从电池汲取电力，源源不断地送往“大脑”（主控板）和“肌肉”（电机），是小车跑动的动力源泉。



📡 传递指令

充当神经纤维，把“大脑”的想法精准传达给电机，指挥它转快、转慢或改变方向，是小车的“传令兵”。



03 趣味挑战：拔掉一根会怎样？

大胆尝试：如果拔掉连接电机的红线，小车会跑不动还是不听指挥？拿起你的工具动手实验，观察“血管堵塞”后的现象，发现电路连接的秘密吧！

一个指令的奇妙旅程

语音遥控小车



看！这就是我们的语音魔法小车

01 嘴巴下命令

你大声说出“前进”！声音像小信使一样，瞬间被麦克风捕捉到啦。

02 大脑来翻译

ASRPRO “大脑”模块立刻工作，把你的声音变成了电脑能懂的数字信号。

03 电线传快递

指令变成电信号，像坐滑滑梯一样，顺着细细的电线跑到了下一站。

04 传令官接令

L298N驱动板就是传令官，它准确接到了“前进”的指令，准备执行。

05 动力加油站

传令官调配电池能量，给电机输送一股强劲的电，这是小车的动力源！

06 电机转圈圈

电机收到电流开始飞速旋转，就像小马达一样，带动着车轮准备出发。



07 见证奇迹：小车向前冲！

这就像一场紧张又有趣的接力赛！声音变信号，信号变动力，最后让小车动起来。每一个环节都环环相扣，这就是科技的魔力，让你的一句话拥有了让物体运动的神奇力量！

小小指挥官

◀ 左转

让智能小车向左转动方向，调整行进路线，探索左侧的新世界。

▶ 右转

指挥小车向右侧转弯，避开障碍物，朝着新的目标前进。

↓ 后退

发现前方危险？下达后退指令，让小车安全地向后移动，回到起点。

⛔ 停止

任务完成或需要思考时，发出停止信号，让小车在原地待命。



现在，轮到你们来当指挥官啦！

同学们需要将小车的“大脑”（开发板）与“传令官”（驱动电机）之间的“血管”（电线）连接，完成小车的电路，实现小车的运行！

认识主控板的引脚

01 常用功能引脚组

GND 地线

电路参考负极，所有模块共地的基础，连接电源负极。

5V 电源正极

为模块提供5伏直流电压，注意不要接反极性。

PB5 控制信号

连接L298N电机驱动模块的IN4接口，控制电机转向。

PB6 控制信号

连接L298N的IN3接口，配合IN4实现电机正反转控制。

PA2 通信接收

连接蓝牙模块的TXD端，负责接收蓝牙发来的指令。

PA3 通信发送

连接蓝牙模块的RXD端，向手机APP发送状态数据。

PA5 控制信号

连接L298N的IN2接口，控制第二路电机的转向。

PA6 控制信号

连接L298N的IN1接口，控制电机的正转与反转。



核心作用：

作为系统的“大脑”，解析蓝牙指令，输出高低电平信号控制L298N电机驱动模块，从而实现电机的精准控制。

02 电机驱动使能端 (ENA/ENB)

PA0 - 连接 L298N 的 ENB

B通道使能引脚。用于控制电机B的启停与调速。如果此脚悬空或为低电平，即使IN3/IN4有信号，电机也不会转动。

PC4 - 连接 L298N 的 ENA

A通道使能引脚。用于控制电机A的启停与调速。通过PWM信号输入，可实现电机的无级变速控制。

💡 引脚识别小贴士

引脚名如“PA5”：P代表Pin(引脚)，A代表端口号，5代表引脚序号。开发板上通常印有丝印，接线前务必仔细核对，避免接错！

DIY实操时间 - 30分钟

现在轮到你大显身手啦！



核心任务：精准连线

对照接线图，仔细核对每一个接口，完成所有线路的正确连接。注意区分正负极，确保每一处都稳固可靠！



限时挑战：30分钟专注

这是一场与时间的赛跑，更是一次对耐心的考验。保持专注，不慌不忙，慢工才能出细活哦！



01 自查自纠

先静下心来，对照接线表逐一排查。看看是否有插反、松动或漏接的情况，细节是成功的关键。



02 同伴互助

转身和身边的小伙伴互相检查。“当局者迷”，换个视角往往能一眼发现被忽略的小问题。



03 寻求支援

如果尝试了以上方法还是不行，大胆举手找老师帮忙！我们随时在你身边提供技术支持。

⚡ 完成后请举手示意老师检查，通过后我们将一起见证通电的高光时刻！加油，小小工程师们！

接线步骤与安全提示

01 / 标准接线流程



STEP 1: 控制信号先行

连接主控板与L298N的6根控制线（IN1-IN4、ENA、ENB），确保信号通路。



STEP 2: 通信模块对接

接入蓝牙模块4根线（VCC、GND、TX、RX），建立无线通信连接。



STEP 3: 动力与电源接入

最后连接直流电源正负极及电机驱动线，完成物理链路搭建。



STEP 4: 检查与通电

复查所有线路连接无误，确认极性正确，方可通电测试。

02 / 核心安全守则



严禁带电插拔

接线全程必须断电操作，防止短路烧毁主控板芯片。



正负极切勿接反

红正黑负严格对应，反接会瞬间击穿电源管理模块。



确保接触良好

线头需完全插入杜邦头，松动会导致电机抖动或失控。



通信交叉连接

蓝牙TX接主控RX，蓝牙RX接主控TX，否则无法通信。



异常处理原则：若发现冒烟、焦糊味或异常发热，立即切断电源并举手示意，切勿自行拆解，防止触电或二次损坏。

接线总表 - 一目了然

L298N 电机驱动模块接线映射

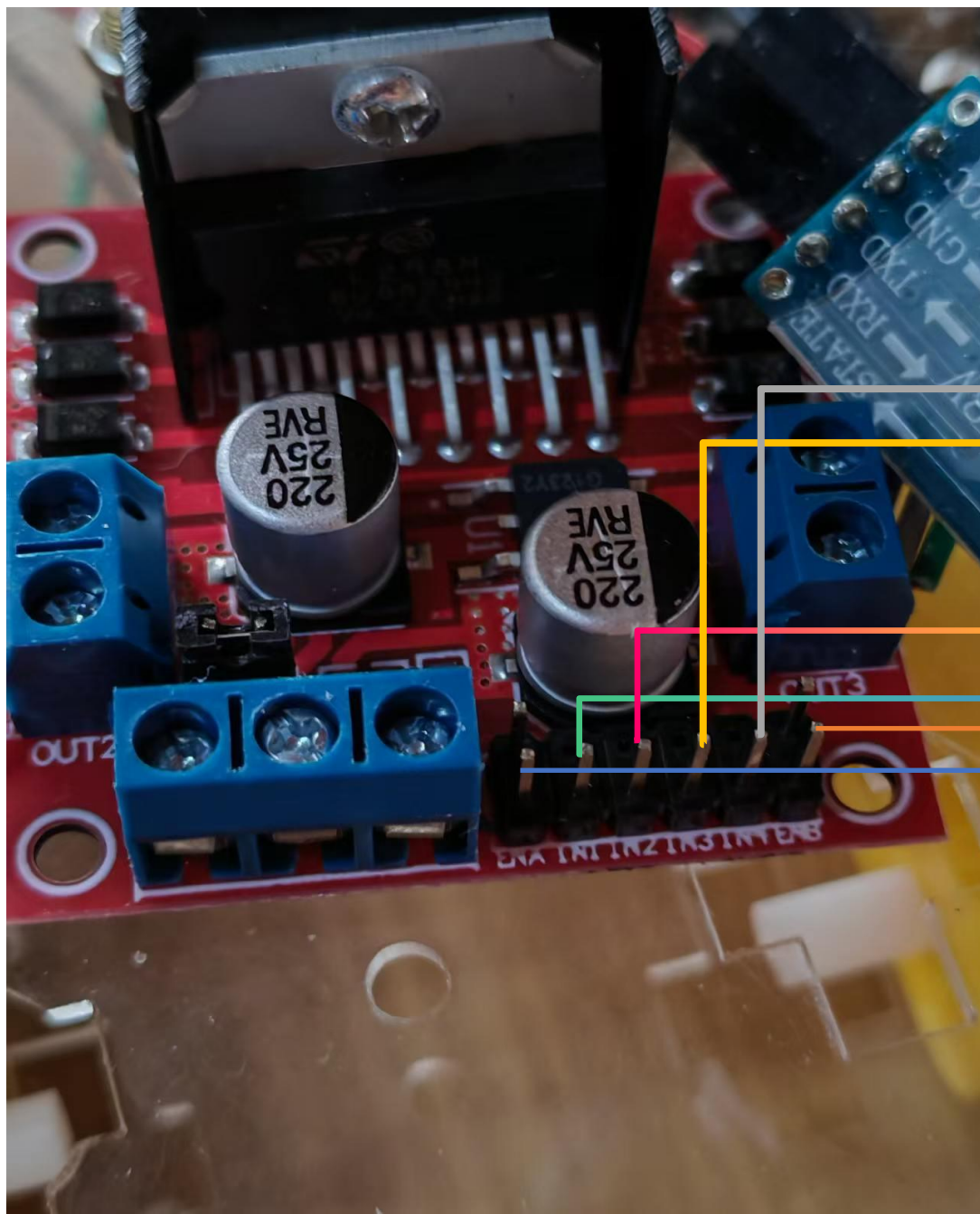
主控板引脚	→	L298N 引脚定义及功能
PC4	→	ENA：电机A组使能端（用于PWM调速控制）
PA0	→	ENB：电机B组使能端（用于PWM调速控制）
PA6/PA5	→	IN1 / IN2：控制电机A的正转与反转逻辑
PB6 / PB5	→	IN3 / IN4：控制电机B的正转与反转逻辑

HC-05/06 蓝牙串口通信模块接线

主控板引脚	→	蓝牙模块引脚定义
PA2 (RX)	→	TXD：接收蓝牙模块发送的数据（注意交叉连接）
PA3 (TX)	→	RXD：向蓝牙模块发送控制指令（注意交叉连接）
5V / GND	→	VCC / GND：模块供电，必须共地以确保通信稳定



速记小口诀： IN一二三四，PA六五PB六五；使能ENA配PC四，ENB对应PA零。蓝牙通信要交叉，主控TX连蓝牙RX，主控RX连蓝牙TX；5V供电GND通，接线顺序记心中，莫接反来保安全！



上电初始化

//需要操作系统启动前初始化的内容

声明 **a** 为 字符串 并赋值为

永远 唤醒

播报音设置 云儿温柔女声(V3) 合成语音音量 10 语速 10

添加欢迎词 欢迎使用语音控制小车, 用智能小车唤醒我

添加识别词 智能小车 类型 唤醒词 回复语音 我在 识别标识ID为 0

添加识别词 我退下了, 用智能小车唤醒我

添加识别词 打开灯光 类型 命令词 回复语音 好的, 马上打开灯光 识别标识ID为 1

添加识别词 关闭灯光 类型 命令词 回复语音 好的, 马上关闭灯光 识别标识ID为 2

添加识别词 前进 类型 命令词 回复语音 已前进 识别标识ID为 6

添加识别词 后退 类型 命令词 回复语音 已后退 识别标识ID为 7

添加识别词 左转 类型 命令词 回复语音 已左转 识别标识ID为 8

添加识别词 右转 类型 命令词 回复语音 已右转 识别标识ID为 9

添加识别词 停车 类型 命令词 回复语音 已停车 识别标识ID为 10

添加识别词 循迹模式 类型 命令词 回复语音 循迹模式开启 识别标识ID为 11

添加识别词 蓝牙模式 类型 命令词 回复语音 蓝牙模式开启 识别标识ID为 12

系统应用初始化

//需要操作系统启动后初始化的内容

设置播报音量为 4

设置引脚 PA_5 功能为 输出

设置引脚 PA_6 功能为 输出

设置引脚 PA_0 功能为 PWM5

设置引脚 PC_4 功能为 PWM0

设置引脚 PA_1 功能为 输入

设置引脚 PA_4 功能为 输入

设置引脚 PB_5 功能为 输出

设置引脚 PB_6 功能为 输出

PWM0 初始化 频率 1000 最大占空比 1000 占空比初值 1000

PWM5 初始化 频率 1000 最大占空比 1000 占空比初值 1000

ASR_CODE

执行 switch 语言识别ID

case 前进 6

case 后退 7

case 右转 8

case 左转 9

case 停车 10

case 如果 11

执行 读取引脚 PA_1 1 且 读取引脚 PA_4 0

执行 右转

延时 10 毫秒

否则如果 读取引脚 PA_1 0 且 读取引脚 PA_4 1

执行 左转

延时 10 毫秒

否则如果 读取引脚 PA_1 1 且 读取引脚 PA_4 1

执行 前进

延时 10 毫秒

否则如果 读取引脚 PA_1 0 且 读取引脚 PA_4 0

执行 停车

延时 10 毫秒

系统应用初始化

Serial1 波特率 9600 TX PA_2 RX PA_3

赋值 a 为 ""

新建线程 UART_RX 优先级 4 占用内存 128

重复执行

如果 Serial1 有数据可读吗?

执行 赋值 a 为 Serial1 读取字符串

如果 a == "f"

执行 Serial1 打印 "读取蓝牙数据"

前进

Serial1 打印 "已前进"

否则如果 a == "B"

执行 后退

Serial1 打印 "已后退"

否则如果 a == "L"

执行 左转

Serial1 打印 "已左转"

否则如果 a == "R"

执行 右转

Serial1 打印 "已右转"

否则如果 a == "S"

执行 停车

Serial1 打印 "已停止"

延时 2 毫秒

前进

执行

写引脚 PB_5 为 高

写引脚 PB_6 为 低

写引脚 PA_5 为 高

写引脚 PA_6 为 低

PWM0 调整占空比为 900 最大占空比 1000

PWM5 调整占空比为 900 最大占空比 1000

后退

执行

写引脚 PB_5 为 低

写引脚 PB_6 为 高

写引脚 PA_5 为 低

写引脚 PA_6 为 高

PWM0 调整占空比为 900 最大占空比 1000

PWM5 调整占空比为 900 最大占空比 1000

左转

执行

写引脚 PB_5 为 低

写引脚 PB_6 为 高

写引脚 PA_5 为 高

写引脚 PA_6 为 低

PWM0 调整占空比为 800 最大占空比 1000

PWM5 调整占空比为 800 最大占空比 1000

右转

执行

写引脚 PB_5 为 高

写引脚 PB_6 为 低

写引脚 PA_5 为 低

写引脚 PA_6 为 高

PWM0 调整占空比为 800 最大占空比 1000

PWM5 调整占空比为 800 最大占空比 1000

停车

执行

写引脚 PB_5 为 低

写引脚 PB_6 为 低

写引脚 PA_5 为 低

写引脚 PA_6 为 低

播放语音 好的

PWM5 调整占空比为 50 最大占空比 1000

PWM0 调整占空比为 50 最大占空比 1000

未来的小车会是什么样？

今天我们看到的智能小车，只是人工智能世界里一个超酷的小小缩影！未来的科技会像魔法一样，让我们造出更聪明的机器人伙伴。它们不仅能听懂我们说的每一句话，还拥有“火眼金睛”能看懂前方的路，甚至能自己做决定避开危险。更神奇的是，它们可能会成为我们无话不谈的好朋友，陪我们学习、玩耍，一起去探索这个大大的世界！



开动你的小脑筋，大胆畅想一下！

同学们，如果未来的机器人能帮你实现一个愿望，你希望它能为你做什么呢？是帮你整理乱糟糟的书桌，还是带你去云端探险？也许你的一个奇思妙想，就会成为未来科学家们努力的方向哦！

谢谢大家！

保持好奇心，探索更广阔的科技世界！

