



# TC2XX&TC3XX\_MotherBoard

---

## 硬件说明书



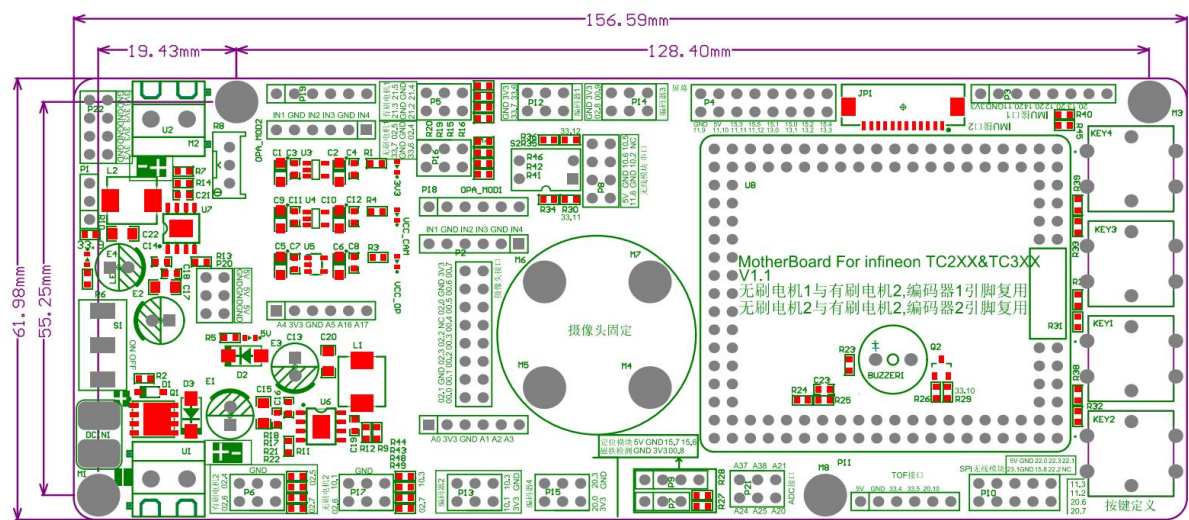
# 目录

- 1.主板参数 .....1
  - 1.1.外形尺寸 ..... 1
  - 1.2.供电电源 ..... 1
- 2.主板功能模块介绍 ..... 2
- 3.电池供电接口 .....4
- 4.电源主开关 .....5
- 5.电机驱动电源接口 ..... 6
- 6.舵机电压调节电位器 ..... 8
- 7.舵机接口 .....9
- 8.电机驱动信号接口 ..... 10
- 9.编码器接口 ..... 11
- 10.电磁头接口 .....12
- 11.电磁模块接口 .....13
- 12.电源指示灯 .....14
  - 12.1 舵机电源指示灯 .....14
  - 12.2.电磁运放模块供电指示灯 ..... 14
  - 12.3.摄像头电源指示灯 .....14
  - 12.4. 3.3V 电源指示灯 .....14
- 13.摄像头接口 .....15
- 14.高性能 IMU 模块接口 ..... 16
- 15.屏幕接口 .....17

16.无线转串口模块接口 .....	18
17.按键与拨码开关 .....	19
18.焊接说明 .....	20

# 1.主板参数

## 1.1.外形尺寸

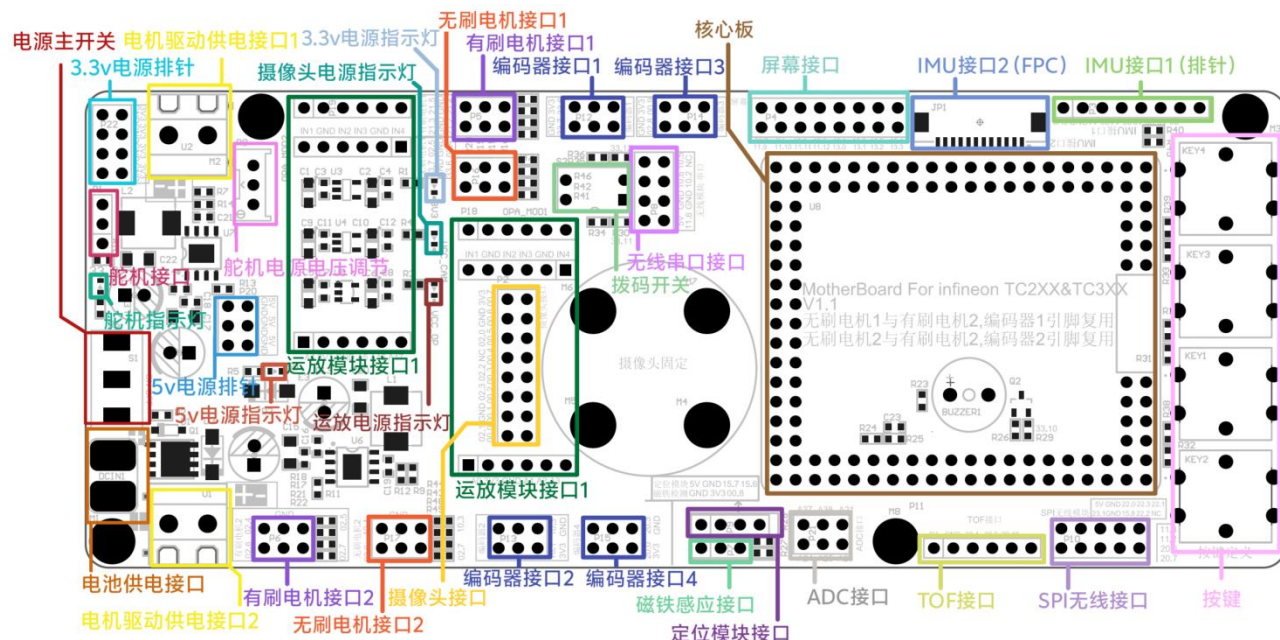


主板外形尺寸：长 156.59mm，宽 61.98mm。

## 1.2.供电电源

使用 2-6S 电池供电，最高可 36V 输入

## 2.主板功能模块介绍



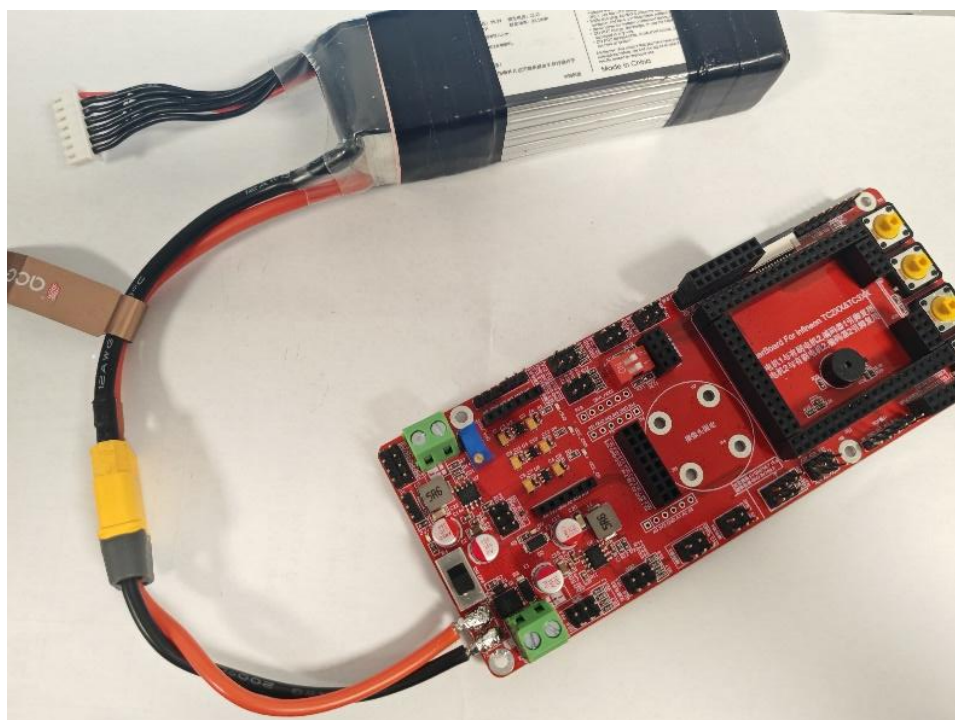
- **电池供电接口**：可使用 2-6S 电池供电，最高可 36V 输入。
- **电源主开关**：当主板使用电池进行供电时，此开关为主板整体供电开关。
- **电机驱动供电接口 1、2**：此接口用于向电机驱动提供电源。受开关控制且输出电压与电池电压相同。
- **舵机电源电压调节**：通过旋动该电位器的调节旋钮，可以调节舵机接口的供电电压。
- **舵机接口**：将舵机插头直接连接至该接口，通过程序可以实现对舵机转动控制，且舵机供电电压可调。
- **舵机指示灯**：此指示灯为舵机电源指示灯，舵机供电正常时，指示灯常亮。
- **有刷电机接口 1、2/无刷电机接口 1、2**：每个电机驱动接口可输出 4 路 PWM 信号，可以搭配电机驱动模块，实现控制 2 个电机的正反转及控速。2 个电机驱动信号接口总共可以实现控制 4 个电机的正反转及控速。
- **编码器接口 1、2、3、4**：可与 mini 编码器直接连接。实现测速等功能。
- **运放模块接口 1、2**：适配 OPA4377，4 通道运放模块。
- **运放电源指示灯**：采用独立 3.3V LDO 为运放模块供电。当该 LDO 正常工作时，该指示灯会亮起。
- **摄像头接口**：该接口与核心板引脚相连，可以使用该接口采集摄像头数据。
- **摄像头电源指示灯**：采用独立 3.3V LDO 为摄像头供电。当该 LDO 正常工作时，该指示灯会亮起。
- **屏幕接口**：适配 2.0 寸 IPS 并口屏、1.8 寸 TFT 液晶屏、1.14 寸 IPS 液晶屏以及 OLED 屏。
- **IMU 接口 1 (排针)**：适配 ICM42688,ICM20602,ASM330 等 IMU 模块或者 RM3100 等 SPI 接口的地磁计模块。

- IMU 接口 2 (FPC): 适配高性能 IMU 模块。
- 无线转串口接口: 可以直接连接无线转串口模块, 从而实现无线通讯功能。
- 拨码开关与按键: 与单片机 IO 相连, 可以由用户程序控制。
- ADC 接口: 提供给用户使用 ADC 的扩展接口。
- 3.3V 电源指示灯: 采用独立 3.3V LDO 为单片机, 屏幕, 编码器等供电。当该 LDO 正常工作时, 该指示灯会亮起。
- 3.3V 电源排针: 可以为外部需要 3.3V 电压的模块供电, 该电压由 LDO 产生, 不能带大功率负载
- 5V 电源排针: 可以为外部需要 5V 电压的模块供电。
- 5V 电源指示灯: 采用独立 5V LDO 为单片机, 屏幕, 编码器等供电。当该 LDO 正常工作时, 该指示灯会亮起。
- SPI 无线接口: 可以连接 SPI 无线转串口模块, 从而实现无线通讯功能。
- TOF 接口: 可以连接 TOF 测距模块或者其它 IIC 驱动传感器模块。
- 定位模块接口: 可连接 GPS, RTK 等定位模块或者其它 UART 协议的传感器。
- 磁铁感应接口: 可连接停车检测。
- 核心板: 可使用英飞凌 TC264 TC277 TC364 TC377 TC387 核心板。

### 3.电池供电接口

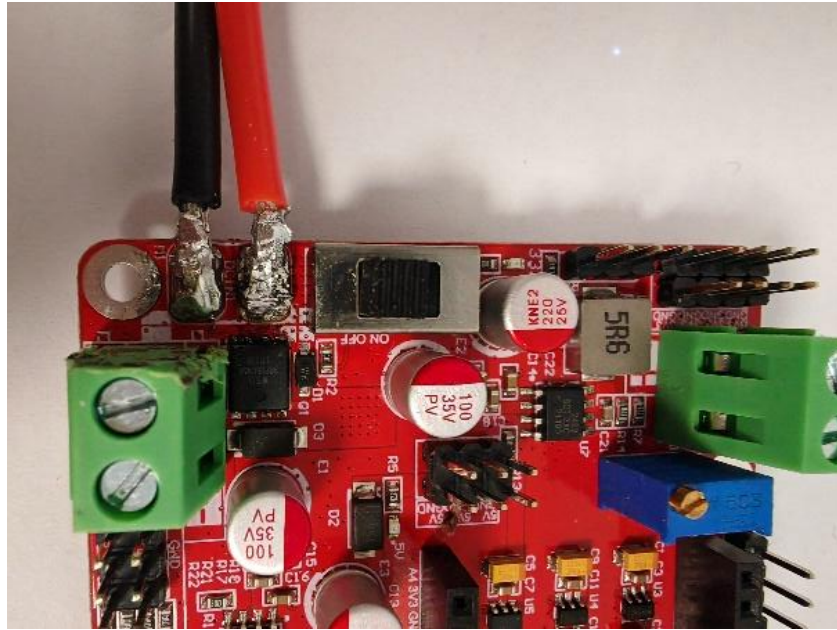
可以通过电池供电接口为主板提供电源。输入电压范围为：6V-36V。若输入的电压低于额定电压，则可能会造成主板工作不正常。若输入电压高于额定电压，则可能会造成主板器件永久性损坏。请确认供电电源的电压后再连接主板，避免不必要的损失。

主板未焊接电源插头，可根据使用的电池自行焊接插头类型。注意插头焊接的正负极连接好之后的照片如下图所示。



## 4.电源主开关

此开关可以控制使用电池供电接口时主板电源的通断，当开关关闭时，主板上的所有供电均处于断开状态。



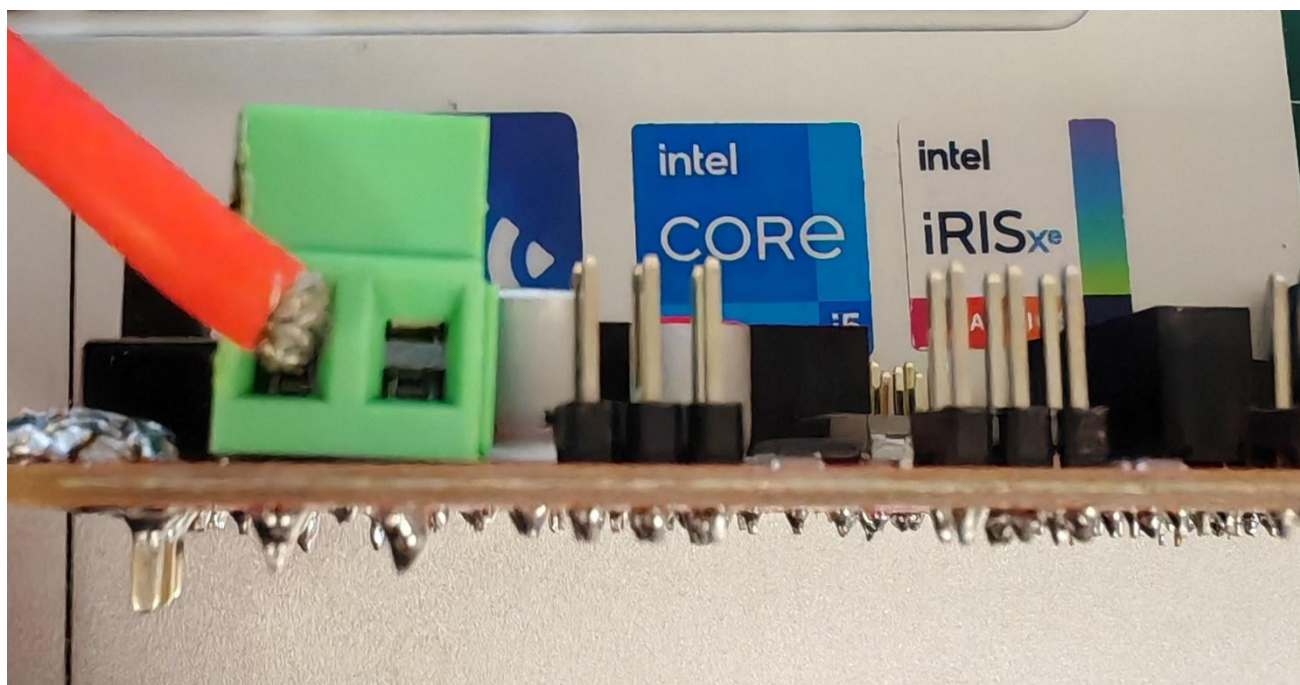


## 5.电机驱动电源接口

可以通过此接口为电机驱动提供电源供给，该接口输出电压与电池电压相同，并由电源主开关控制。

### 连接步骤：

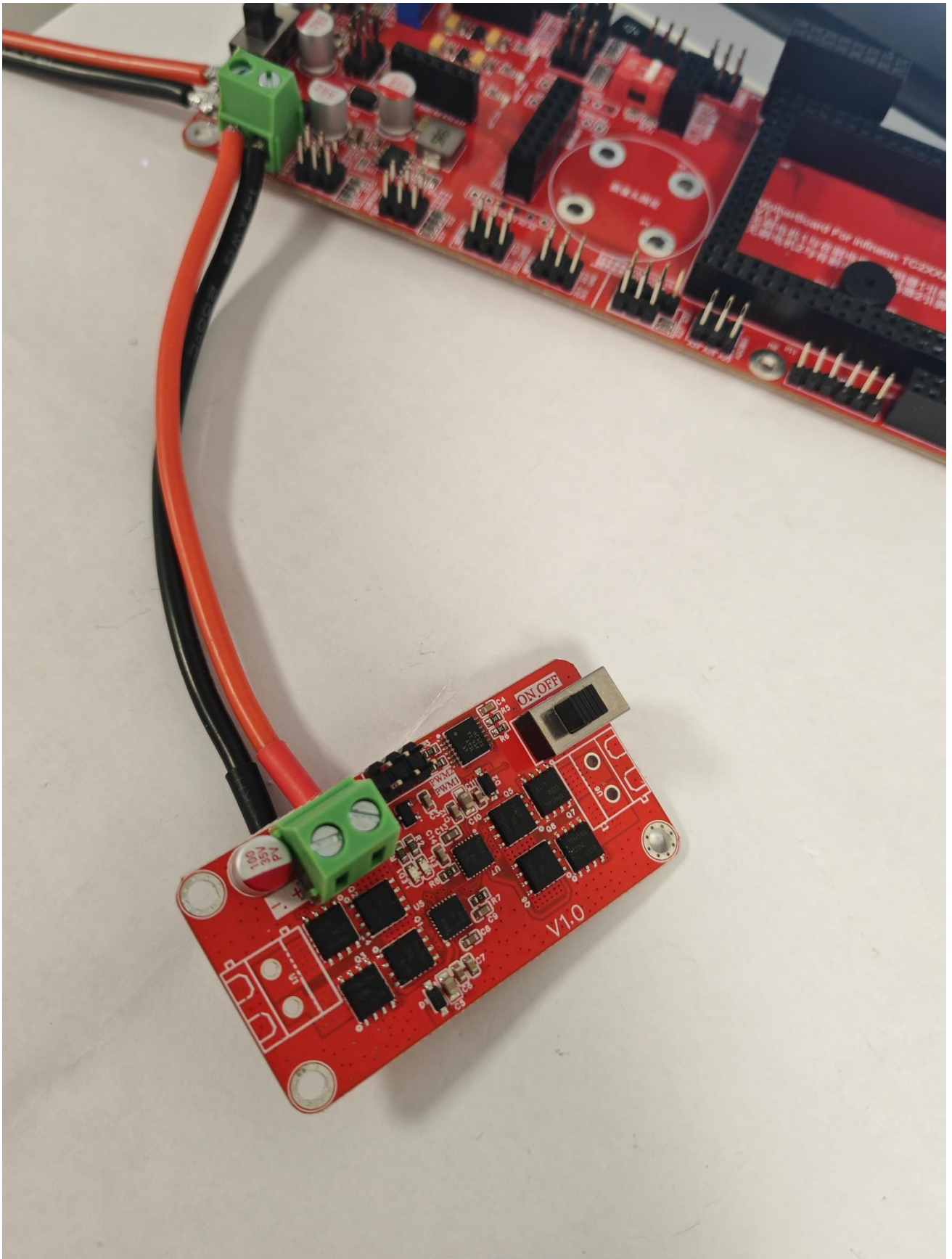
1. 先确保主板已断开任何电源连接，再进行以下步骤。
2. 将接线端子螺丝逆时针拧，直到导线可以插入端子上部，插入导线后将螺丝顺时针拧，确保导线与端子上端连接牢固，需要注意该端子不是将导线压接在底部，而是压接在上部。如下图所示。



3. 用两根导线插入主板驱动电源接口，并拧紧螺丝。电源线的粗细会影响到电机驱动的输出功率，如果电机的功率大于 2A，建议使用 22AWG 或更粗的电源线（<22AWG），避免导线过电流能力不足。

*(请事先将剥开的线芯用焊锡固定，避免散落的线芯将正负极短路。)*

4. 按照相同的步骤，将已接好的线另一端连接至电机驱动电源接口，接好后如下图所示。



## 6.舵机电压调节电位器

此电位器可以控制舵机接口 VCC 脚输出电压，最低 1.6V，最高与电池电压相同。

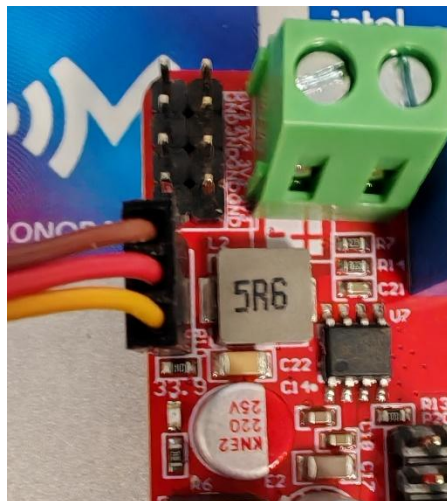
在主板出货前，舵机电压调节电位器已调节至 5.5V-6V 之间，可以直接接舵机使用。

如果需要自己调节舵机接口的输出电压，可以手动调节电位器旋钮，顺时针调节，电压增大，逆时针调节，电压减小。

由于电位器采用的是多圈式精密电位器，所以调节时可能需要将旋钮旋转很多圈。请谨慎小心调节，并注意测量输出的电压，避免因电压过高损坏舵机。

## 7.舵机接口

采用标准 3Pin 2.54mm 排针作为舵机接口，可以与 FUTABA 或 JR 舵机插头直接连接连接方式如下图所示，请注意连接线的颜色，避免插错导致烧毁舵机。



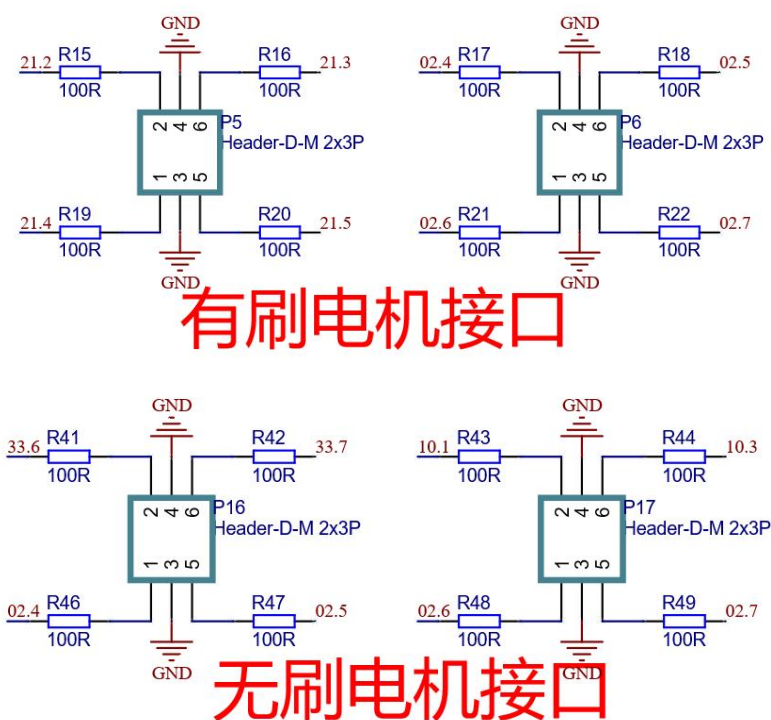
舵机信号脚为核心板的 33.9 引脚，请根据舵机的种类选择合适的 PWM 频率，普通模拟舵机使用 50Hz PWM 频率，数字舵机可以使用 50Hz-300Hz 的 PWM 频率。



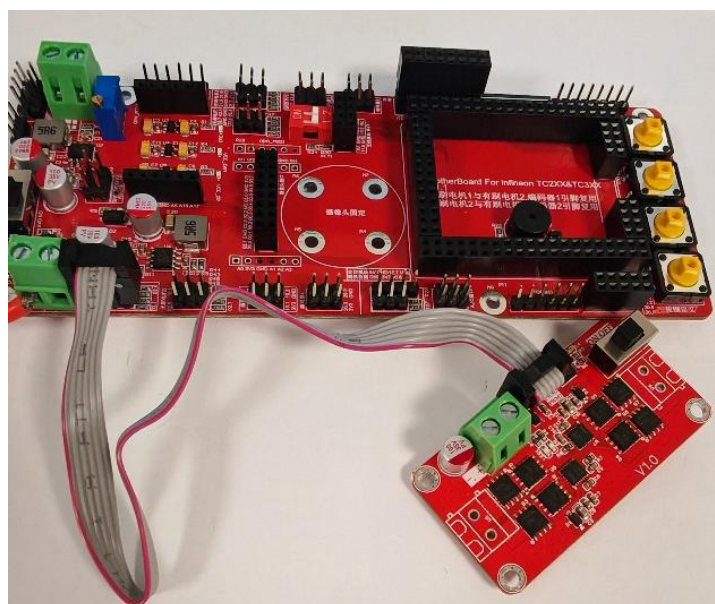
## 8.电机驱动信号接口

每个电机驱动信号接口可输出 4 路 PWM 信号，可以搭配单/双电机驱动模块，实现控制 1 或 2 个电机的正反转及控速。

主板上共 2 个电机驱动信号接口可以实现控制最多 4 个电机的正反转及控速电机驱动接口原理图如下图所示：



与电机驱动模块的连接方式：

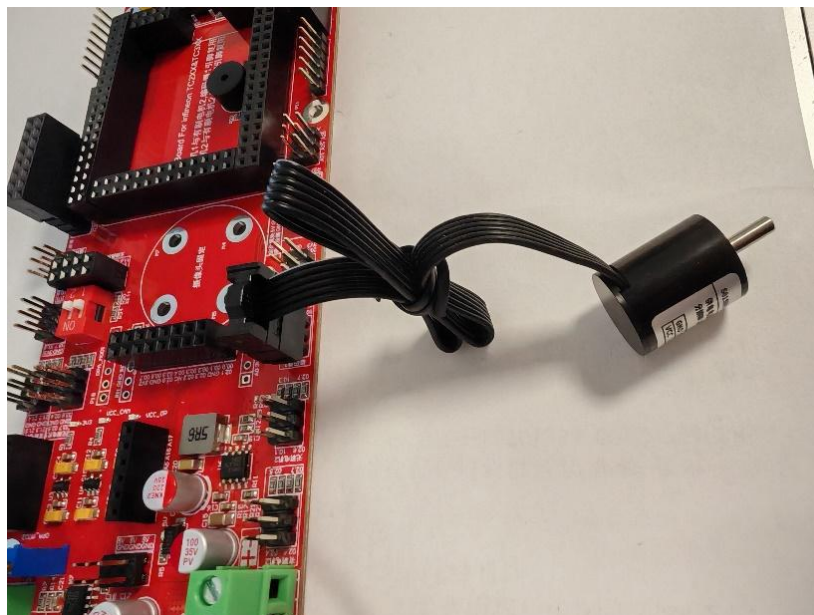


## 9.编码器接口

可以与编码器直接连接。实现测速或转动方向等功能。

兼容带方向输出的编码器与正交解码编码器。

编码器的连接：



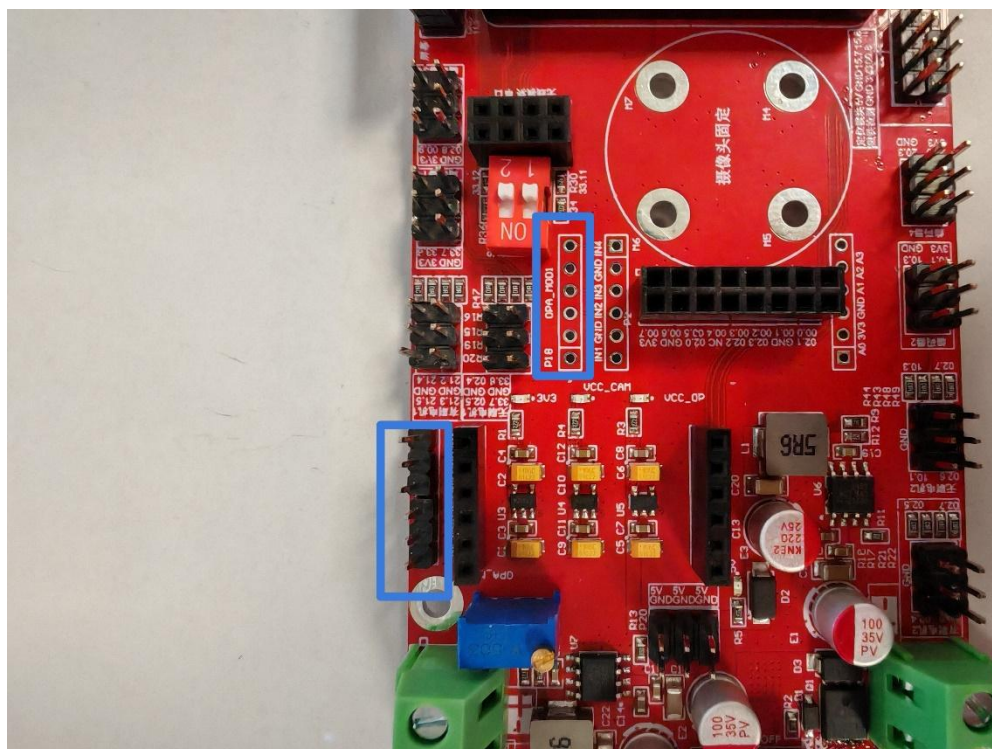
编码器的连接方向为：插头插在主板上，出线的方向朝向板子外侧。

由于编码器接口没有防呆设计，所以请小心不要将插头插反。插反可能会导致编码器永久性烧毁。

## 10.电磁头接口

可以使用该接口连接寻迹电感，该接口与运放模块的输入接口引脚对应。可以将电感采集到的波形传入运放模块的输入端。主板上的接口最多支持 8 路寻迹电感。

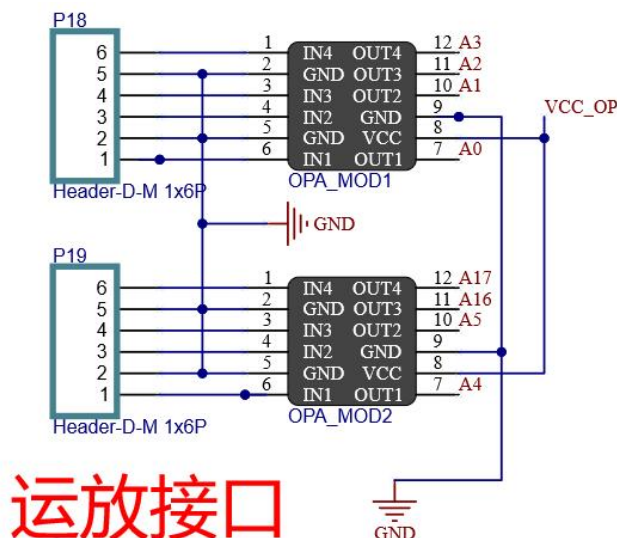
该接口仅为寻迹电感连接接口，如果想要采集赛道电磁信号，需要配合运放模块使用才可以实现功能。运放模块连接方式详见本文档第 11 章。



## 11.电磁模块接口

该接口适配 OPA4377 四通道运放模块。可以将输入的 20KHz 正弦波信号放大并转换为稳定的电压值。以使用单片机的 ADC 模块采集。板上可连接两个运放模块，但其中一个与摄像头模块存在机械干涉，不能同时使用。且没有焊接该模块对应的排针排母。

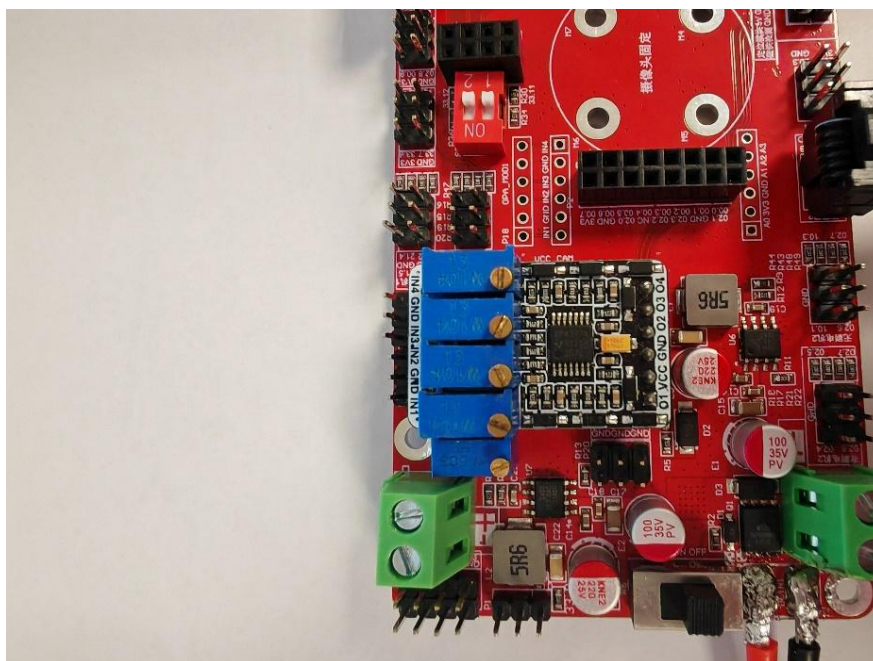
运放模块的原理图如下图所示：



运放接口

运放模块采用 3.3V 供电，避免由于 5V 供电时轨对轨运放输出高于 3.3V，否则可能导致烧毁单片机 ADC 相关引脚。

运放模块与主板连接好的照片如下图所示：

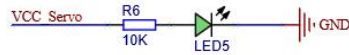




## 12.电源指示灯

### 12.1 舵机电源指示灯

舵机电源指示灯原理图如下：

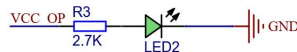


当舵机电源稳压芯片输出电压时，该指示灯亮起。当调整舵机电源电压输出电位器时。也可以看到该指示灯产生明暗变化。

如果发现使用电池供电时，该指示灯没有正常亮起，则首先测量舵机接口 VCC 引脚输出的电压值，若无论如何调节电位器，都没有任何电压输出。则舵机稳压部分电路可能已损坏。

### 12.2.电磁运放模块供电指示灯

电磁运放模块供电指示灯原理图如下图所示：



当运放电源稳压芯片输出电压时，该指示灯亮起。如果发现使用电池供电时，该指示灯没有正常亮起，则首先运放接口 VCC 引脚输出的电压值。如果没有电压输出，则运放稳压部分电路可能已损坏。

### 12.3.摄像头电源指示灯

摄像头电源指示灯原理图如下图所示：



摄像头电源指示灯采用了一颗独立的 LDO，将 5V 电源转换成摄像头可以使用的 3.3V 电压，并且只为摄像头提供电源。如果 LED 没有正常亮起，则为摄像头提供电源的 LDO 可能已经损坏。

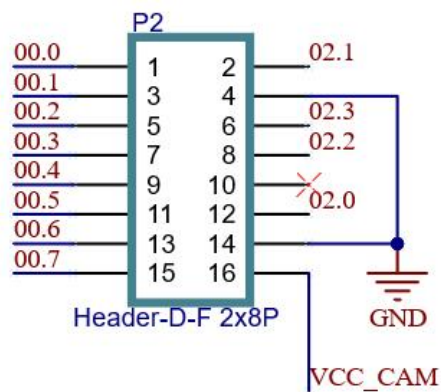
### 12.4. 3.3V 电源指示灯

除摄像头以外所有 3.3V 均由一个 LDO 提供，如编码器 3.3V 供电

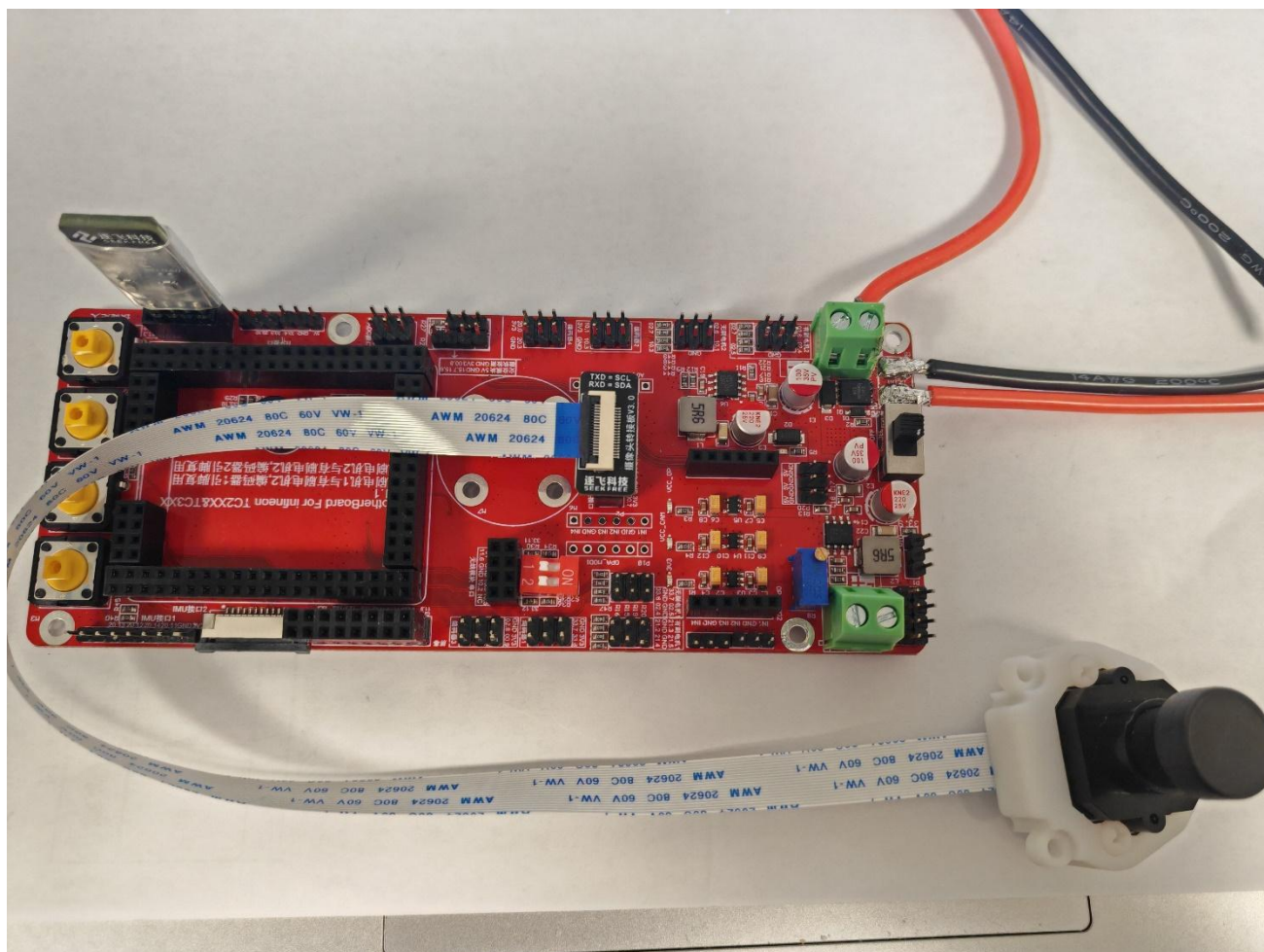
如果 3.3V LED 没有正常亮起，则提供 3.3V 电源的 LDO 可能已经损坏。

## 13.摄像头接口

摄像头与核心板与以下引脚相连，接口原理图如下图所示。

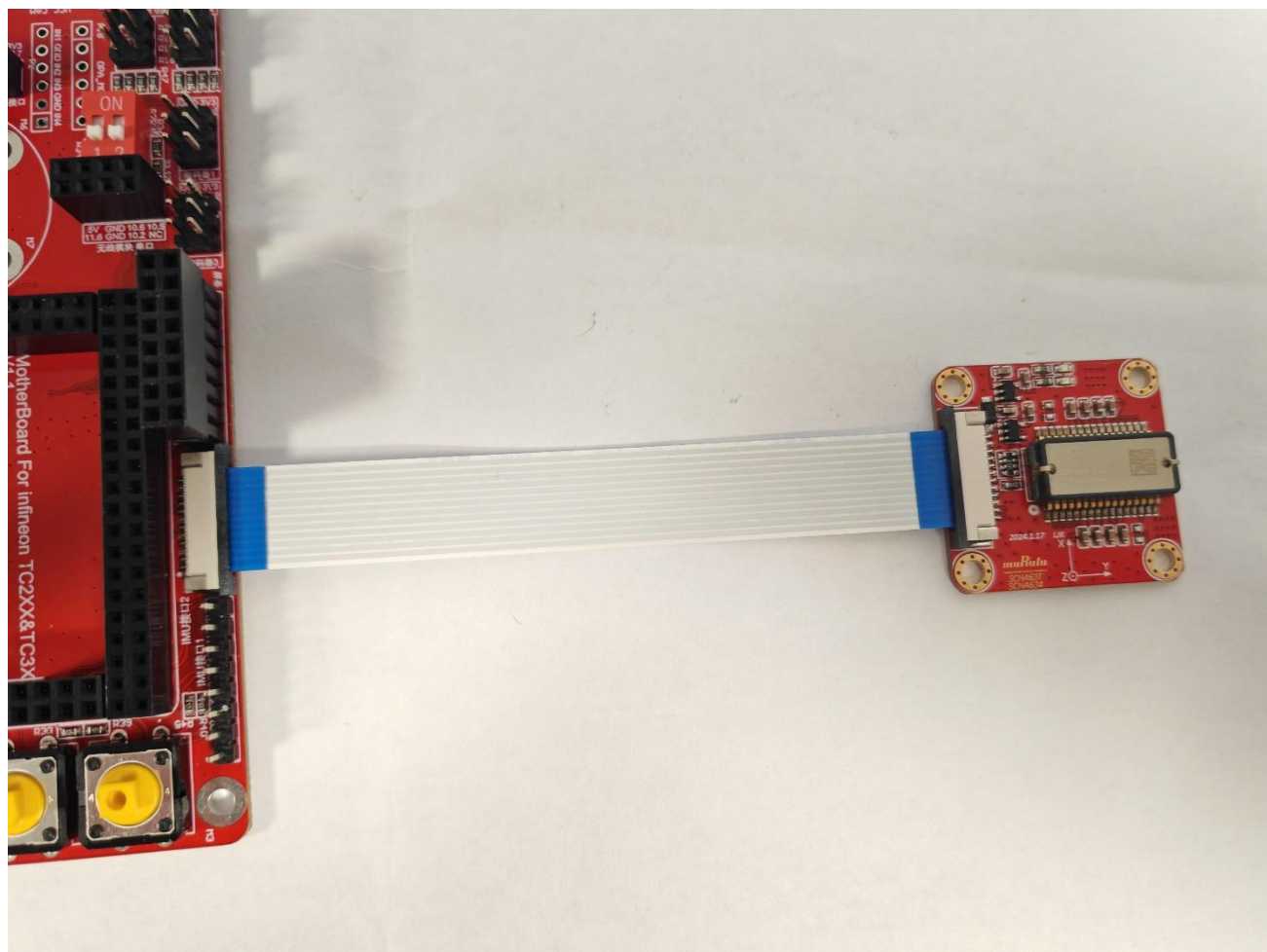


与摄像头转接板连接后的示意图如下图所示。请注意转接板的出线方向朝向板子中心。



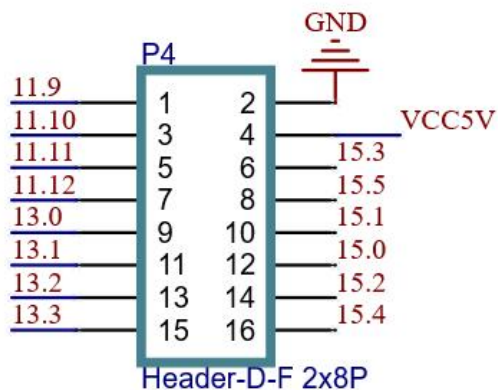
## 14.高性能 IMU 模块接口

可通过 FPC 排线连接高性能 IMU 模块，需要使用 1mm 间距，12pin，同向的 FPC 排线。如下图所示。

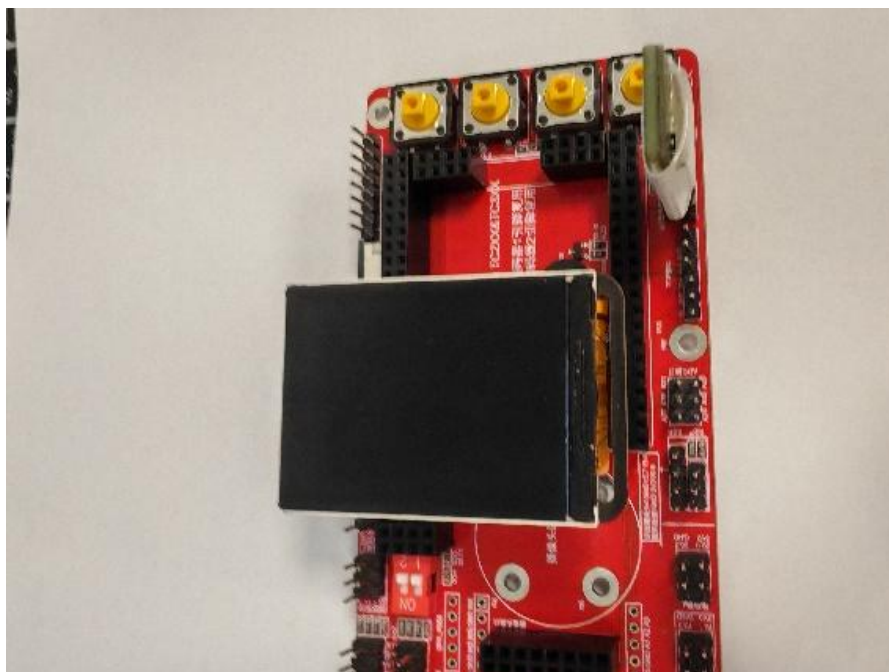


## 15.屏幕接口

屏幕接口原理图如下图所示：



主板屏幕接口适配 0.96 寸 OLED, 1.8 寸 TFT, 1.14 寸 IPS, 2.0 寸并口 IPS 屏, .2 寸串口 IPS 屏。由于不同的屏幕引脚数量和通讯方式并不相同,所以在使用时请注意屏幕引脚插在接口对应的位置,避免由于插错导致无法使用。英飞凌主要使用 2 寸屏幕,并口屏能更快的刷新但占用更多的 IO, 串口屏占用更少的 IO, 可根据自己的需求选择。

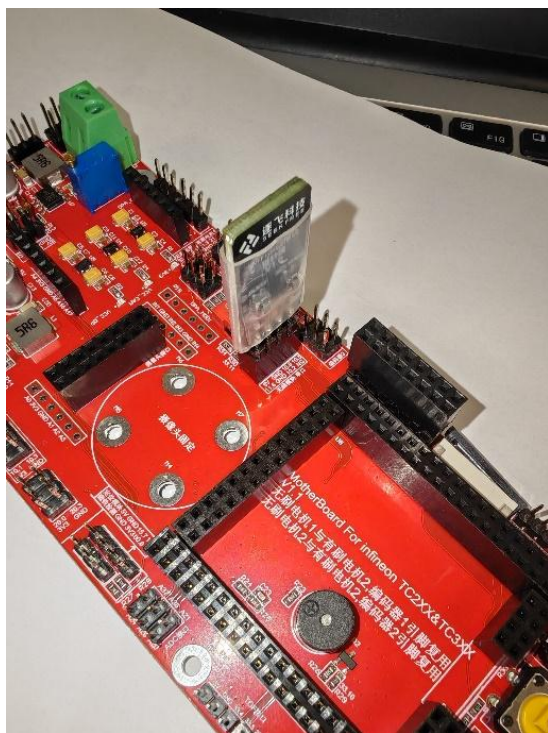




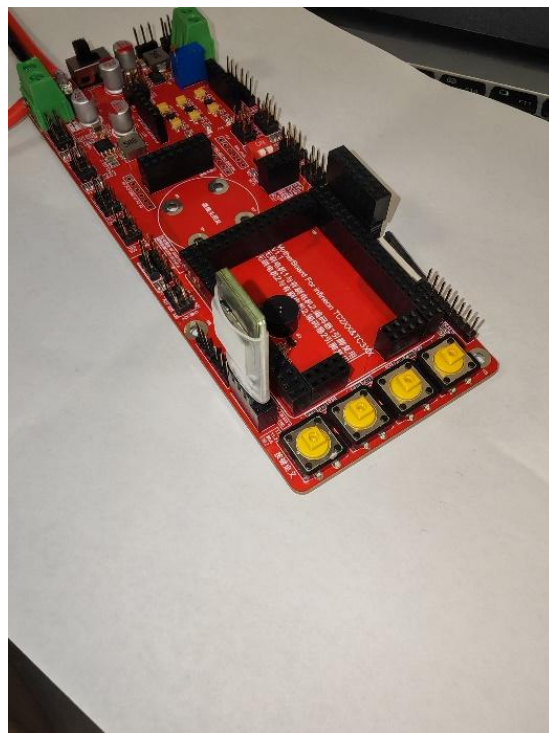
## 16.无线转串口模块接口

学习板有两个接口可以直接连接无线模块，从而实现无线通讯等功能。一个为 UART 接口的无线模块，一个为 SPI 接口的无线模块。

无线转串口与主板的连接方式如下图所示：



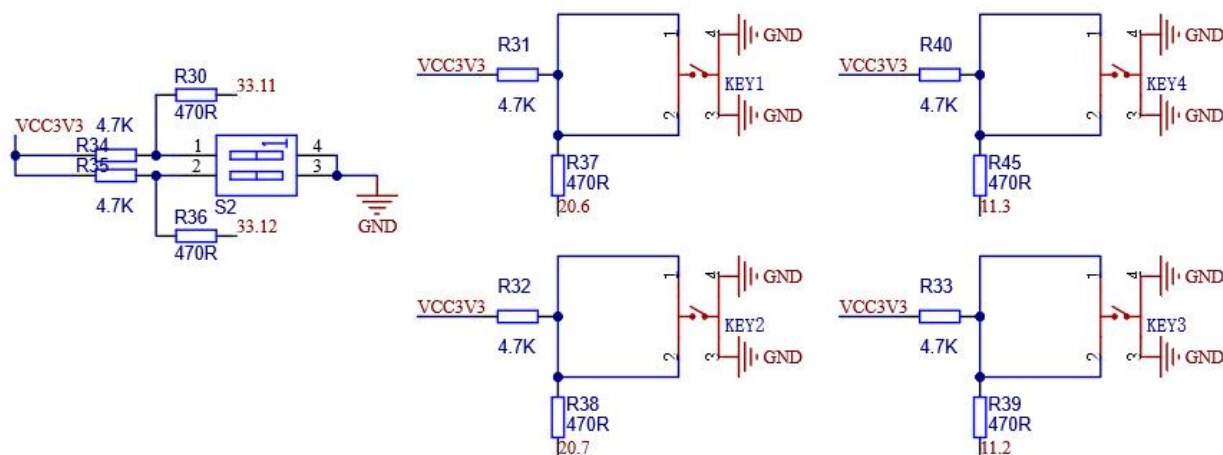
UART 接口



SPI 接口

## 17.按键与拨码开关

拨码开关与按键的原理图如下图所示：

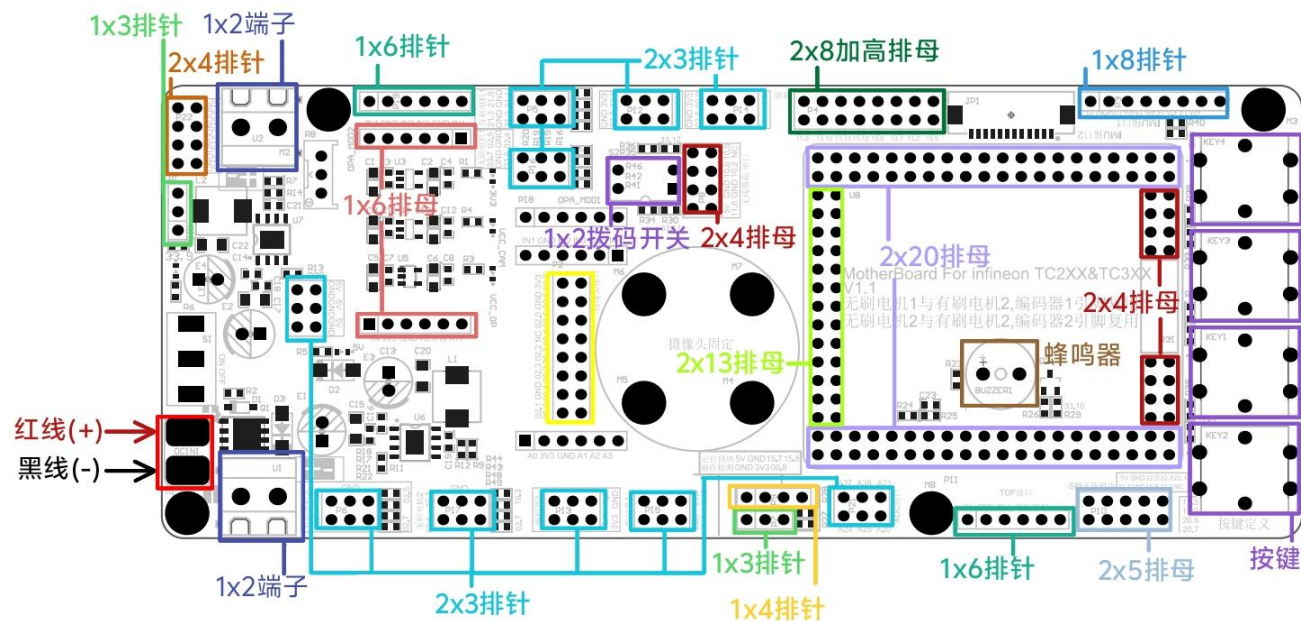


可以通过程序自定义按键的功能，实现修改参数等操作。

所有按键及拨码开关，闭合时接地，所以使用时请上拉相应 IO。并将触发方式设置为低电平触发，按键对应的 IO 可查看板子丝印。



# 18.焊接说明



元件	数量	备注
1x3P 排针	2	
1x4P 排针	1	
1x6P 排针	2	
1x8P 排针	1	
2x3P 排针	10	
2x4P 排针	1	
1x6P 排母	2	
2x4P 排母	3	
2x5P 排母	1	
2x8P 排母	1	
2x13P 排母	1	
2x20P 排母	2	
2x8P 加高排母	1	
1x2P 端子	2	
1x2P 拨码开关	1	
按键	4	
蜂鸣器	1	蜂鸣器有极性
电源线	1	注意正负极不要焊反！