



# **ED-IPC2200 系列**

**基于 Raspberry Pi CM4 的高度可配置  
的工业计算机**

**用户手册**

上海晶珩电子科技有限公司

2024年4月

# 联系我们

非常感谢您购买和使用我们公司的产品，我们将竭诚为您提供服务。

我们是 Raspberry Pi 的全球设计合作伙伴之一，致力于提供基于 Raspberry Pi 技术平台的物联网、工业控制、自动化、绿色能源和人工智能的硬件解决方案。

您可以通过以下方式联系我们：

上海晶珩电子科技有限公司

EDA Technology Co.,LTD

地址：上海市嘉定区嘉罗公路 1661 号 29 栋

邮箱：[sales@edatec.cn](mailto:sales@edatec.cn)

手机：+86-18621560183

网站：<https://www.edatec.cn>

**技术支持：**

邮箱：[support@edatec.cn](mailto:support@edatec.cn)

手机：+86-18627838895

微信：zzw\_1998-

# 版权声明

ED-IPC2200 系列及其相关知识产权为上海晶珩电子科技有限公司所有。

上海晶珩电子科技有限公司拥有本文件的版权并保留所有权利。未经上海晶珩电子科技有限公司的书面许可，不得以任何方式和形式修改、分发或复制本文件的任何部分。

# 免责声明

上海晶珩电子科技有限公司不保证本手册中的信息是最新的、正确的、完整的或高质量的。上海晶珩电子科技有限公司也不对这些信息的进一步使用作出保证。如果由于使用或不使用本手册中的信息，或由于使用错误或不完整的信息而造成的物质或非物质相关损失，只要没有证明是上海晶珩电子科技有限公司的故意或过失，就可以免除对上海晶珩电子科技有限公司的责任索赔。上海晶珩电子科技有限公司明确保留对本手册的内容或部分内容进行修改或补充的权利，无需特别通知。

# 前言

## 相关手册

产品包含的各类产品文档，如下表所示，用户可以根据需要选择查看对应的文档。

文档	说明
ED-IPC2200 系列 Datasheet	介绍 ED-IPC2200 系列的产品特点、软硬件规格、尺寸和订购编码，帮助用户了解产品的整体系统参数。
ED-IPC2200 系列用户手册	介绍 ED-IPC2200 系列的外观、安装、启动和配置，帮助用户更好的使用该产品
ED-IPC2200 系列应用指南	介绍 ED-IPC2200 系列的镜像下载、eMMC 烧录/SD 卡烧录和部分配置，帮助用户更好的使用该产品。

用户可访问以下网址获取更多资料：

<https://www.edatec.cn>

## 读者范围

本手册适用以下读者对象：




- ◆ 机械工程师
- ◆ 电器工程师
- ◆ 软件工程师
- ◆ 系统工程师

## 相关约定

### 术语约定

术语	含义
CM4	Raspberry Pi CM4 模块，全称为 Raspberry Pi Compute Module 4

### 符号约定

符号	说明
	提示符号，提示重要的特点或操作。
	注意符号，可能会对人身造成伤害，或给系统造成损害，或造成信号中断/丢失。
	可能会对人身造成重大伤害。

# 安全说明

- ◆ 本产品应在符合设计规格要求的环境下使用，否则可能造成故障，因未遵守相关规定引发的功能异常或部件损坏等不在产品质量保证范围之内。
- ◆ 因违规操作产品引发的人身安全事故、财产损失等，我司将不承担任何法律责任。
- ◆ 请勿私自修改设备，修改设备可能会使设备故障。
- ◆ 安装设备时，需要固定好设备，防止跌落。
- ◆ 如果设备带有天线，正常使用时，请与设备至少保持20cm的距离。
- ◆ 请勿使用液体清洁设备，应远离液体和易燃物品。
- ◆ 本产品仅支持在室内环境使用。

# 目 录

前言 .....	i
相关手册 .....	i
读者范围 .....	i
相关约定 .....	ii
术语约定 .....	ii
符号约定 .....	ii
安全说明 .....	iii
1 产品描述 .....	1-1
1.1 概述 .....	1-2
1.2 包装清单 .....	1-3
1.3 外观 .....	1-4
1.3.1 前面板 .....	1-4
1.3.2 后面板 .....	1-4
1.3.3 侧面板 .....	1-5
1.4 按键 .....	1-6
1.5 指示灯 .....	1-7
1.6 接口 .....	1-8
1.6.1 卡槽 .....	1-8
1.6.2 电源接口 .....	1-8
1.6.3 音频接口（选配） .....	1-9
1.6.4 1000M 以太网接口（ETH0） .....	1-9
1.6.5 1000M 以太网接口（ETH1 和 ETH2） .....	1-9
1.6.6 HDMI 接口 .....	1-10
1.6.7 USB 2.0 接口 .....	1-10
1.6.8 USB 3.0 接口 .....	1-10
1.6.9 Micro USB 接口 .....	1-10
1.6.10 天线接口（选配） .....	1-10
1.6.11 主板接口 .....	1-11
2 安装部件（可选） .....	2-1
2.1 安装内部部件 .....	2-2
2.1.1 打开设备外壳 .....	2-2
2.1.2 安装 RTC 电池 .....	2-4
2.1.3 关闭设备外壳 .....	2-6
2.2 安装/拆除外部部件 .....	2-8
2.2.1 安装天线 .....	2-8
2.2.2 安装 SD 卡 .....	2-8
2.2.3 拔出 SD 卡 .....	2-9
2.2.4 安装 Nano SIM 卡 .....	2-10
3 安装设备 .....	3-1
3.1 导轨式安装 .....	3-2
4 启动设备 .....	4-1
4.1 连接线缆 .....	4-2



4.2	首次启动系统 .....	4-3
4.2.1	Raspberry Pi OS (Desktop) .....	4-3
4.2.2	Raspberry Pi OS (Lite) .....	4-3
5	配置系统 .....	5-1
5.1	查找设备 IP .....	5-2
5.1.1	在 Desktop 上的 Network 图标处查看 .....	5-2
5.1.2	使用 hostname 命令查询 .....	5-3
5.1.3	使用 ifconfig 命令查询 .....	5-3
5.1.4	使用 Network Manager CLI 查询 .....	5-4
5.1.5	登录路由器查询 .....	5-5
5.1.6	使用 nmap 工具扫描获取 .....	5-5
5.2	远程登录 .....	5-6
5.2.1	通过 SSH 连接到设备 .....	5-6
5.2.2	通过 VNC 连接到设备桌面 .....	5-8
5.3	配置存储设备 .....	5-11
5.3.1	挂载存储设备 .....	5-11
5.3.2	卸载存储设备 .....	5-13
5.3.3	设置存储设备自动挂载 .....	5-13
5.4	配置 Wi-Fi (可选) .....	5-15
5.4.1	使能 Wi-Fi 功能 .....	5-15
5.4.2	使用 NetworkManager 工具配置 Wi-Fi 连接 .....	5-17
5.4.3	使用 dhcpcd 工具配置 Wi-Fi 连接 .....	5-19
5.5	配置以太网 IP .....	5-21
5.5.1	使用 NetworkManager 工具配置 .....	5-21
5.5.2	使用 dhcpcd 工具配置 .....	5-24
5.6	配置蓝牙 (可选) .....	5-27
5.6.1	Raspberry Pi OS(Desktop) .....	5-27
5.6.2	Raspberry Pi OS(Lite) .....	5-28
5.7	配置 4G (可选) .....	5-30
5.7.1	使用 Network Manager 工具配置网络 .....	5-30
5.7.2	使用 dhcpcd 工具配置网络 .....	5-31
5.7.3	配置 4G 模块复位 .....	5-32
5.8	配置 Buzzer .....	5-34
5.9	配置 RTC .....	5-35
5.10	配置音频 (可选) .....	5-36
5.10.1	调节音量 .....	5-36
5.10.2	配置录音 .....	5-38
5.11	配置 USER 指示灯 .....	5-40

# 1 产品描述

本章介绍产品概述、包装清单、外观、按键、指示灯和接口等。

- ✓ 概述
- ✓ 包装清单
- ✓ 外观
- ✓ 按键
- ✓ 指示灯
- ✓ 接口

## 1.1 概述

ED-IPC2200 系列是一款基于 Raspberry Pi CM4 的高度可配置工业计算机，包含 ED-IPC2210 和 ED-IPC2220 两个型号。根据不同的应用场景和用户需求，可选择不同规格的 RAM、eMMC 或 SD 卡的计算机系统。

- ◆ RAM 可选规格包含 1GB、2GB、4GB 和 8GB。
- ◆ eMMC 可选规格包含 0GB、8GB、16GB 和 32GB。
- ◆ SD 卡可选规格包含 0GB、32GB 和 64GB



**提示：**

在选购产品时，SD 卡和 eMMC 必须选择一个，且不支持同时选择。

ED-IPC2200 系列提供 HDMI、USB 2.0、USB 3.0、Audio 和 Ethernet 等常用的接口，且支持通过 Wi-Fi、以太网和 4G 接入网络；集成超级电容备份电源（选配）、RTC、Watch Dog、EEPROM 和加密芯片，提升了产品的易用性和可靠性，主要应用于工业控制和物联网领域。



## 1.2 包装清单

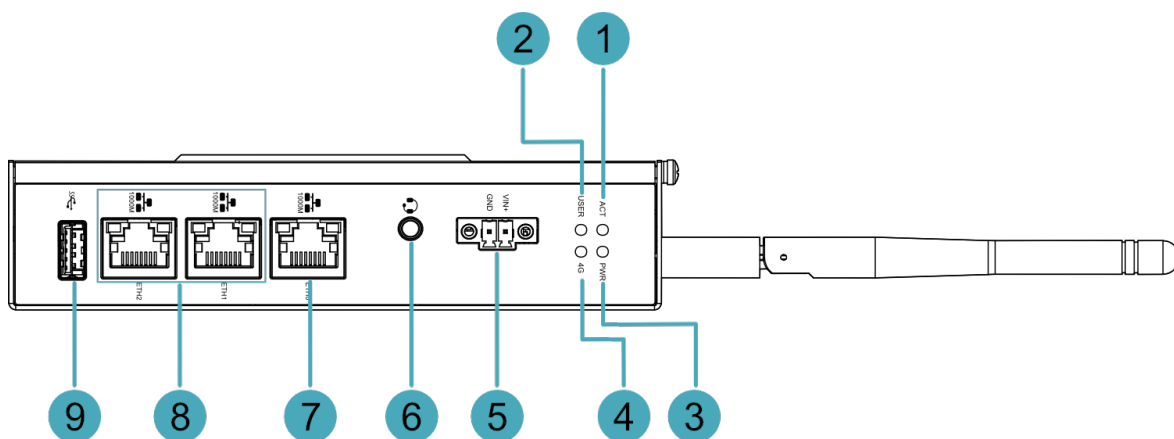
- ◆ 1x ED-IPC2200 主机(带导轨支架)
- ◆ [选配 **Wi-Fi/BT** 版本] 1x 2.4GHz/5GHz Wi-Fi/BT 天线
- ◆ [选配 **4G** 版本] 1x 4G/LTE 天线

## 1.3 外观

介绍各面板上接口的功能和定义。

### 1.3.1 前面板

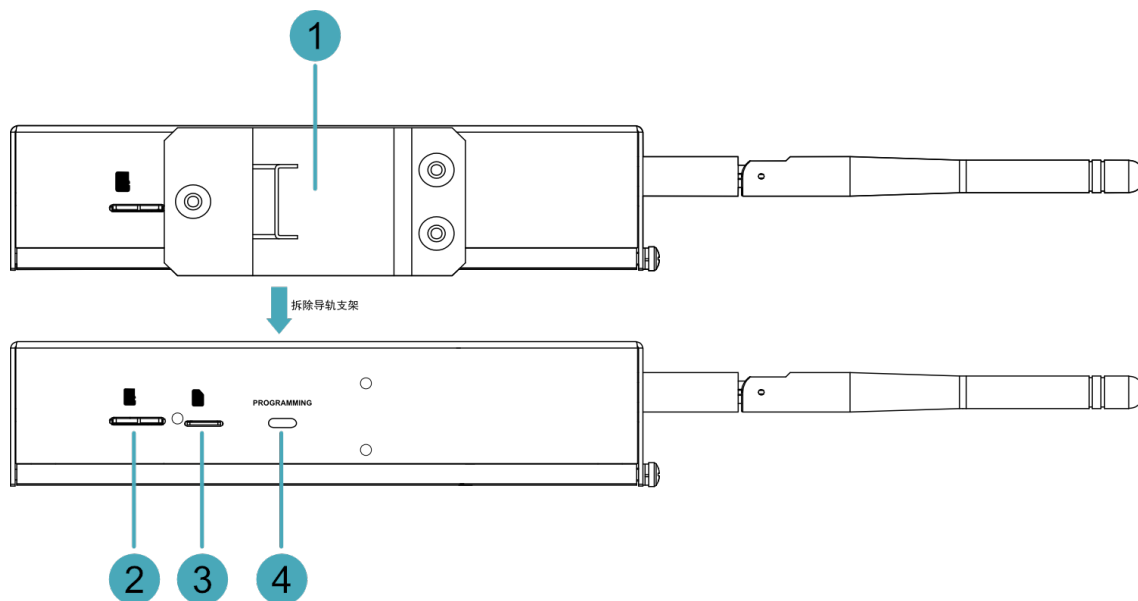
介绍前面板接口类型和定义。



编号	功能定义
1	1 x 系统状态指示灯，绿色，用于查看系统读写数据的状态。
2	1 x 用户指示灯，绿色，用户可以根据实际需求自定义状态。
3	1 x 电源指示灯，红色，用于查看设备上电状态。
4	1 x 4G 信号指示灯，绿色，用于查看 4G 信号的状态。
5	1 x DC 输入，2-Pin 3.5mm 间距带螺丝孔的凤凰端子，支持 9V~36V 输入。
6	1 x 音频输入/立体声输出，3.5mm 音频接口，可作为麦克风输入和立体声输出。 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 当接入耳机时，音频输出切换至耳机；</li> <li>● 当未接入耳机时，音频输出切换至 Speaker。</li> </ul> <b>注：仅 ED-IPC2220 包含此接口。</b>
7	1 x 1000M 以太网接口，RJ45 接口，带有 led 灯，10/100/1000M 自适应接口，用于接入以太网，可通过扩展模块支持 PoE 供电。
8	2 x 1000M 以太网接口，RJ45 接口，带有 led 灯，10/100/1000M 自适应接口，用于接入以太网。
9	1 x USB 3.0, type A 接口，最高支持 5Gbps 传输速率。

### 1.3.2 后面板

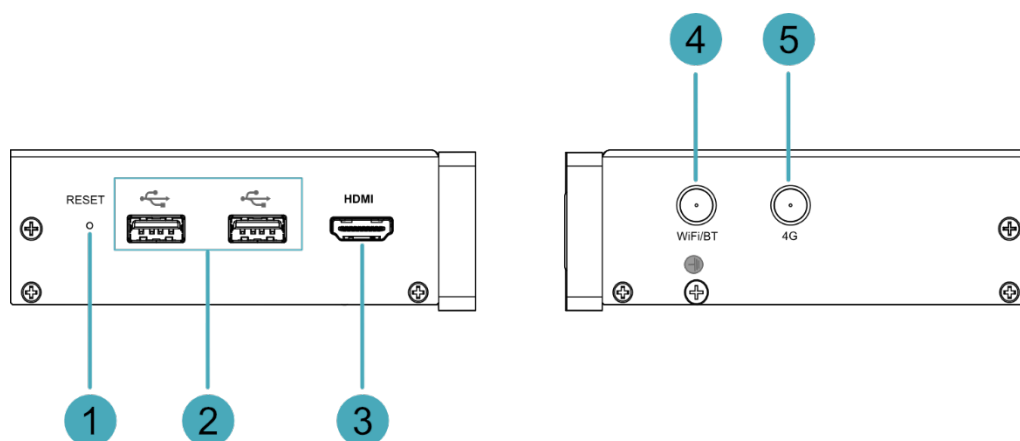
介绍后面板接口类型和定义。



编号	功能定义
1	1 x 导轨支架，通过支架将 ED-IPC2200 系列主机安装在导轨上。
2	1 x Micro SD 卡槽，用于安装 SD 卡，支持从 SD 卡启动系统。
3	1 x Nano SIM 卡槽，用于安装获取 4G 信号的 SIM 卡。
4	1 x Micro USB 接口，支持通过此接口对系统进行 eMMC 烧录。

### 1.3.3 侧面板

介绍侧面板接口类型和定义。



编号	功能定义
1	1 x 复位按键，隐藏式按键，按下按键可重新启动设备。
2	2 x USB 2.0, type A 接口，每一路最高支持 480Mbps 传输速率。
3	1 x HDMI, type A 接口，兼容 HDMI2.1，分辨率支持 4K 60Hz，支持连接显示器。
4	1 x Wi-Fi/BT 天线接口，SMA 接口，连接 Wi-Fi/BT 天线。
5	1 x 4G 天线接口，SMA 接口，连接 4G 天线。

## 1.4 按键

ED-IPC2200 系列设备包含 1 个 RESET 按键，该按键为隐藏式按键，在外壳上的丝印为“RESET”，按下 RESET 按键使设备复位。

## 1.5 指示灯

介绍 ED-IPC2200 系列设备包含的指示灯的各种状态及含义。

指示灯	状态	描述
PWR	常亮	设备已上电
	闪烁	设备电源异常，立即停止供电
	熄灭	设备未上电
ACT	闪烁	系统启动成功且正在读写数据
	熄灭	设备未上电或未读写数据
USER	常亮	用户自定义
	熄灭	设备未上电或用户未定义，默认状态为熄灭
4G	常亮	拨号成功，连接正常
	熄灭	4G 信号未连接或设备未上电
以太网口黄色指示灯	常亮	数据传输异常
	闪烁	正在传输以太网数据
	熄灭	未接入以太网
以太网口绿色指示灯	常亮	已正常接入以太网
	闪烁	以太网连接异常
	熄灭	未接入以太网




## 1.6 接口

介绍产品中各接口的定义和功能。

### 1.6.1 卡槽

ED-IPC2200 系列设备包含 1 个 Micro SD 卡槽和 1 个 Nano SIM 卡槽。

#### 1.6.1.1 SD 卡槽


Micro SD 卡槽接口丝印为“”，用于安装 SD 卡，支持从 SD 卡启动系统。



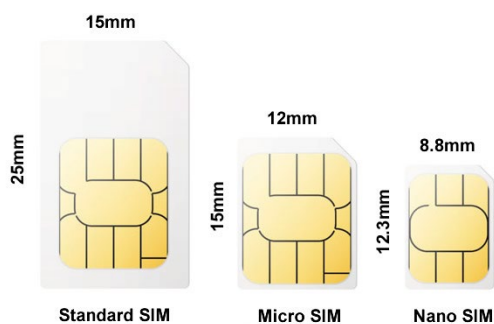
**提示：**

在选购产品时，SD 卡和 eMMC 必须选择一个，且不支持同时选择。

#### 1.6.1.2 SIM 卡槽（选配）

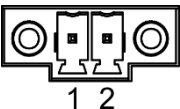
Nano SIM 卡槽接口丝印为“”，用于安装获取 4G 信号的 SIM 卡。

标准 SIM 与 Micro SIM、Nano SIM 卡的尺寸差别如下：




### 1.6.2 电源接口

ED-IPC2200 系列设备包含 1 路电源输入，2-Pin 3.5mm 间距的凤凰端子，接口丝印为“VIN+/GND”，引脚定义如下。


	Pin ID	Pin Name
	1	GND
	2	9V~36V

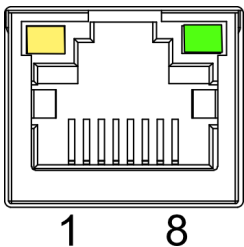
### 1.6.3 音频接口（选配）

ED-IPC2200 系列设备包含 1 路音频接口，3.5mm 四段式耳机端子，接口丝印为，支持 OMTP 规格立体声耳机输出和单通道麦克风录音。


- ◆ 当耳机接入时，音频通道切换至耳机输出；
- ◆ 当耳机未接入时，音频通道切换至喇叭输出。

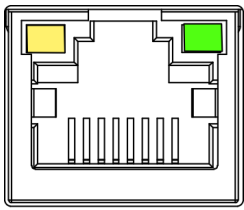
### 1.6.4 1000M 以太网接口（ETH0）

ED-IPC2200 系列设备包含 1 路自适应 10/100/1000M 以太网接口，接口丝印为“”。使用 RJ45 端子，搭配扩展模块可支持 PoE 供电，接入以太网时建议采用 Cat6 及以上规格的网线配合使用。端子对应的引脚定义如下：

	Pin ID	Pin Name
	1	TX4-
	2	TX4+
	3	TX3-
	4	TX3+
	5	TX2-
	6	TX2+
	7	TX1-
	8	TX1+

### 1.6.5 1000M 以太网接口（ETH1 和 ETH2）


ED-IPC2200 系列设备包含 2 路自适应 10/100/1000M 以太网接口，接口丝印为“”。使用 RJ45 端子，接入以太网时建议采用 Cat6 及以上规格的网线配合使用。端子对应的引脚定义如下：

 <p>1 8</p>	Pin ID	Pin Name
	1	TX4-
	2	TX4+
	3	TX3-
	4	TX3+
	5	TX2-
	6	TX2+
	7	TX1-
8	TX1+	


### 1.6.6 HDMI 接口

ED-IPC2200 系列设备包含 1 路 HDMI 接口，接口丝印为“HDMI”，标准的 type A 接口。支持连接 HDMI 显示器，最大支持 4Kp60 的视频输出。

### 1.6.7 USB 2.0 接口

ED-IPC2200 系列设备包含 2 路 USB 2.0 接口，接口丝印为“”，标准的 type A 接口。支持连接标准的 USB 2.0 外设，最大支持 480Mbps 的传输速率。

### 1.6.8 USB 3.0 接口

ED-IPC2200 系列设备包含 1 路 USB 3.0 接口，接口丝印为“”，标准的 type A 接口。支持连接标准的 USB 3.0 外设，最大支持 5Gbps 的传输速率。

### 1.6.9 Micro USB 接口

ED-IPC2200 系列设备包含 1 路 Micro USB 接口，接口丝印为“PROGRAMMING”，支持通过连接 PC 对设备的 eMMC 进行烧录。

### 1.6.10 天线接口（选配）

ED-IPC2200 系列设备包含 2 路 SMA 天线接口，接口丝印分别为“4G”和“WiFi/BT”，分别对应连接 4G 天线和 Wi-Fi/BT 天线。

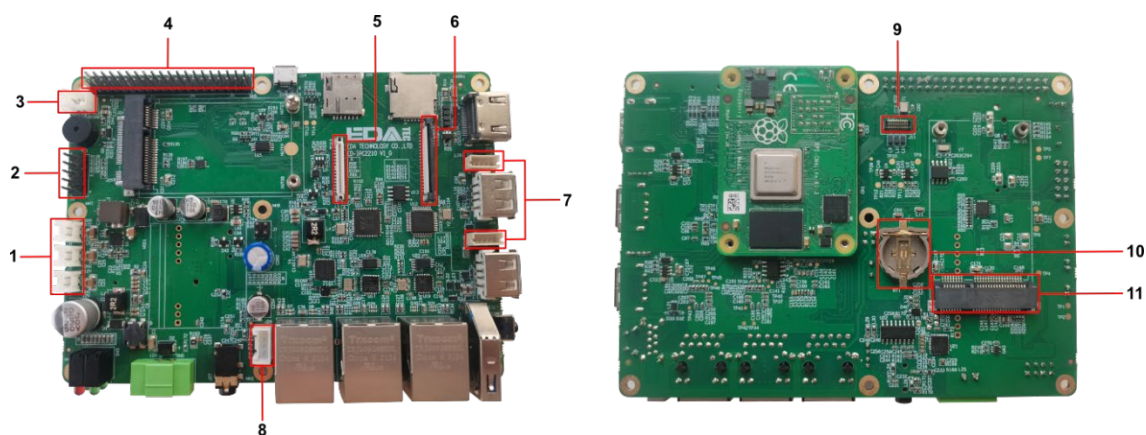


提示:

天线接口的数量和用户实际选配的型号相关，此处仅以包含 2 路天线接口为例进行说明。

## 1.6.11 主板接口

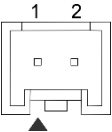
介绍 ED-IPC2200 系列设备内部预留的接口，需要打开设备外壳后才能获取，可根据实际需要进行扩展。



编号	功能定义
1	12V 1A 电源输出口
2	10-Pin GPIO Pin Header
3	5V 1A 电源输出口
4	40-Pin GPIO Pin Header
5	FPC DSI 接口 注：仅 ED-IPC2220 包含此接口
6	FPC HDMI 接口 注：仅 ED-IPC2220 包含此接口
7	USB 2.0 接口
8	Speaker 接口 注：仅 ED-IPC2220 包含此接口
9	CSI 接口 注：仅 ED-IPC2220 包含此接口
10	RTC 电池底座
11	mSATA 接口

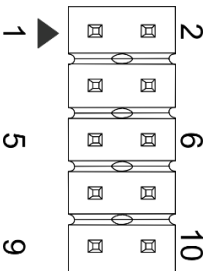
### 1.6.11.1 12V 1A 电源输出口

ED-IPC2200 系列设备主板包含 3 路扩展的 12V 1A 电源输出口，2-Pin 2.0mm 间距白色线对板连接器，预留给扩展的 LCD 屏供电，引脚定义如下：

	Pin ID	Pin Name
	1	GND
	2	12V

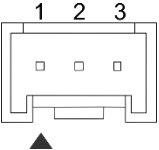
### 1.6.11.2 10-Pin GPIO

ED-IPC2200 系列设备主板包含 1 个 10-Pin GPIO 端子，2x5-Pin 2.54mm 间距排针，用于引出扩展的 GPIO 口，用户可自定义选择扩展，引脚定义如下：

	Pin ID	Pin Name
	1	EXIO_P10
	2	3V3
	3	EXIO_P12
	4	EXIO_P11
	5	EXIO_P14
	6	EXIO_P13
	7	EXIO_P16
	8	EXIO_P15
	9	GND
10	EXIO_P17	

### 1.6.11.3 5V 1A 电源输出口

ED-IPC2200 系列设备主板包含 1 路扩展的 5V 1A 电源输出口，3-Pin 2.0mm 间距白色线对板连接器，预留给扩展的 LCD 屏供电，引脚定义如下：

	Pin ID	Pin Name
	1	GND
	2	5V
3	GND	

### 1.6.11.4 40-Pin GPIO

ED-IPC2200 系列设备主板包含 1 个 40-Pin GPIO 端子，2x20-Pin 2.54mm 间距排针，用于引出 CM4 的 GPIO 口，预留连接扩展配件，引脚定义如下：

	Pin ID	Pin Name	Pin ID	Pin Name
	1	3V3_EXT	2	5V2_CM4
	3	GPIO2	4	5V2_CM4
	5	GPIO3	6	GND
	7	GPIO4	8	GPIO14
	9	GND	10	GPIO15
	11	GPIO17	12	GPIO18
	13	GPIO27	14	GND
	15	GPIO22	16	GPIO23
	17	3V3_EXT	18	GPIO24
	19	GPIO10	20	GND
	21	GPIO9	22	GPIO25
	23	GPIO11	24	GPIO8
	25	GND	26	GPIO7
	27	GPIO0	28	GPIO1
	29	GPIO5	30	GND
	31	GPIO6	32	GPIO12
	33	GPIO13	34	GND
	35	GPIO19	36	GPIO16
	37	GPIO26	38	GPIO20
	39	GND	40	GPIO21

注：GPIO6 和 GPIO7 已经被用于其他特定的功能；如果需要使用其普通 IO 的功能，需要移除对应信号线上的跳线电阻。

### 1.6.11.5 FPC DSI 接口（选配）

ED-IPC2200 系列设备主板包含 1 路扩展 DSI 接口，30-Pin 0.5mm 间距 FPC 连接器，4-Lane DSI 信号；支持将 MIPI 显示信号输出至 LCD 屏，预留连接扩展的 LCD 屏，支持 USB/I2C 触屏和背光调节，引脚定义如下：



**注意：**

**仅 ED-IPC2220 包含此接口。**

Pin ID	Pin Name	Pin ID	Pin Name
1	GND	2	USB_DM_LCD
3	USB_DP_LCD	4	GND
5	GND	6	SCL_LCD
7	SDA_LCD	8	GND
9	TPINT_L	10	GND
11	GND	12	DSI1_D0_N
13	DSI1_D0_P	14	GND
15	GND	16	DSI1_D1_N
17	DSI1_D1_P	18	GND
19	GND	20	DSI1_CLK_N
21	DSI1_CLK_P	22	GND
23	GND	24	DSI1_D2_N
25	DSI1_D2_P	26	GND
27	GND	28	DSI1_D3_N
29	DSI1_D3_P	30	GND

### 1.6.11.6 FPC HDMI 接口（选配）

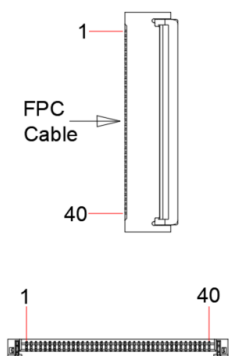
ED-IPC2200 系列设备主板包含 1 路扩展 HDMI 接口，40-Pin 0.5mm 间距 FPC 连接器；支持将视频信号输出至 LCD 屏，预留连接扩展的 LCD 屏，支持 USB/I2C 触屏和背光调节，引脚定义如下：



**注意：**

**仅 ED-IPC2220 包含此接口。**

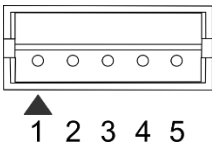
Pin ID	Pin Name	Pin ID	Pin Name
1	NC	2	NC
3	NC	4	NC
5	NC	6	NC
7	NC	8	GND
9	HDMI1_CLKN	10	HDMI1_CLKP
11	GND	12	GND
13	HDMI1_TX0N	14	HDMI1_TX0P
15	GND	16	GND
17	HDMI1_TX1N	18	HDMI1_TX1P
19	GND	20	GND
21	HDMI1_TX2N	22	HDMI1_TX2P
23	GND	24	GND
25	HDMI1_CEC	26	GND
27	HDMI1_SCL	28	HDMI1_SDA
29	GND	30	HDMI1_HPD
31	GND	32	TPINT_L
33	GND	34	SDA_LCD
35	SCL_LCD	36	GND
37	GND	38	USB_DP_LCD
39	USB_DM_LCD	40	GND



### 1.6.11.7 USB 2.0 接口

ED-IPC2200 系列设备主板包含 1 路扩展的 USB 2.0 接口，5-Pin 1.5mm 线对板连接器，用于扩展 USB 2.0 接口，引脚定义如下：



	Pin ID	Pin Name
	1	VBUS
	2	USB_DM
	3	USB_DP
	4	GND
5	GND	

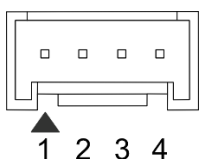
### 1.6.11.8 Speaker 接口（选配）

ED-IPC2200 系列设备主板包含 1 路扩展的 Speaker 输出，4-Pin 2.0mm 间距线对板连接器，双通道立体声输出，可扩展连接 2 个 4Ω 3W 的立体声喇叭，引脚定义如下：



**注意：**

仅 ED-IPC2220 包含此接口。

	Pin ID	Pin Name
	1	R+
	2	R-
	3	L+
4	L-	

### 1.6.11.9 CSI 接口（选配）

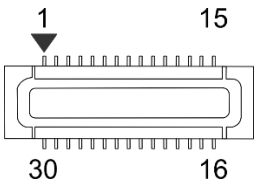
ED-IPC2200 系列设备主板包含 1 路扩展 CSI 接口，2x15-Pin 0.4mm 间距连接器，2-Lane CSI 信号；用于扩展连接 800 万像素的 CSI 摄像头，引脚定义如下：



**注意：**

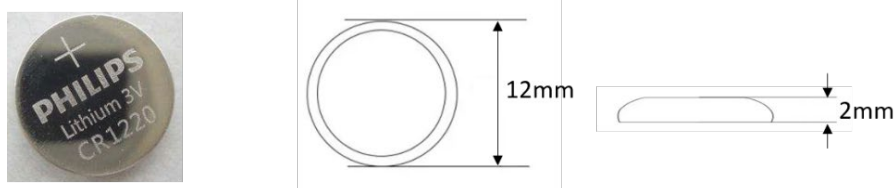
仅 ED-IPC2220 包含此接口。

Pin ID	Pin Name	Pin ID	Pin Name
1	NC	2	NC
3	1V8_CM4	4	1V2_CSI
5	1V8_CM4	6	GND
7	CSI_MCLK	8	GND
9	GND	10	2V8_CSI
11	NC	12	NC
13	NC	14	NC
15	GND	16	GND
17	NC	18	NC
19	GND	20	CSI_D1_N
21	CSI_D1_P	22	GND
23	CSI_D0_N	24	CSI_D0_P
25	GND	26	CSI_CLK_N
27	CSI_CLK_P	28	GND
29	SCL_1V8	30	SDA_1V8



### 1.6.11.10 RTC 电池底座

ED-IPC2200 系列设备主板上集成有 RTC，对于中国区销售的版本，我们出货会默认附带安装 CR1220 纽扣电池（RTC 备份电源）。



RTC 备份电源可以保障系统有一个不间断的可靠的时钟，不受设备下电等因素影响。



**提示：**

部分国际物流不支持运输电池，部分出厂的设备未安装 CR1220 电池。故在使用 RTC 前，请先准备一个 CR1220 纽扣电池并安装至主板上。

### 1.6.11.11 mSATA 接口

ED-IPC2200 系列设备主板包含 1 个 mSATA 接口，PCIe 连接器，用于外接 mSATA 硬盘。

## 2 安装部件（可选）

本章介绍安装可选部件的具体操作。

- ✓ 安装内部部件
- ✓ 安装/拆除外部部件

## 2.1 安装内部部件

介绍打开/关闭设备外壳和安装 RTC 电池的具体操作。在安装内部部件之前，需要先打开设备外壳。

### 2.1.1 打开设备外壳

**前提条件：**

已准备一把十字螺丝刀。

**操作步骤：**

1. 拔出默认配置的风凰头连接器(预留接线的公头)。
2. 使用螺丝刀逆时针拧下 2 个侧面的 2 颗 M3 螺钉。



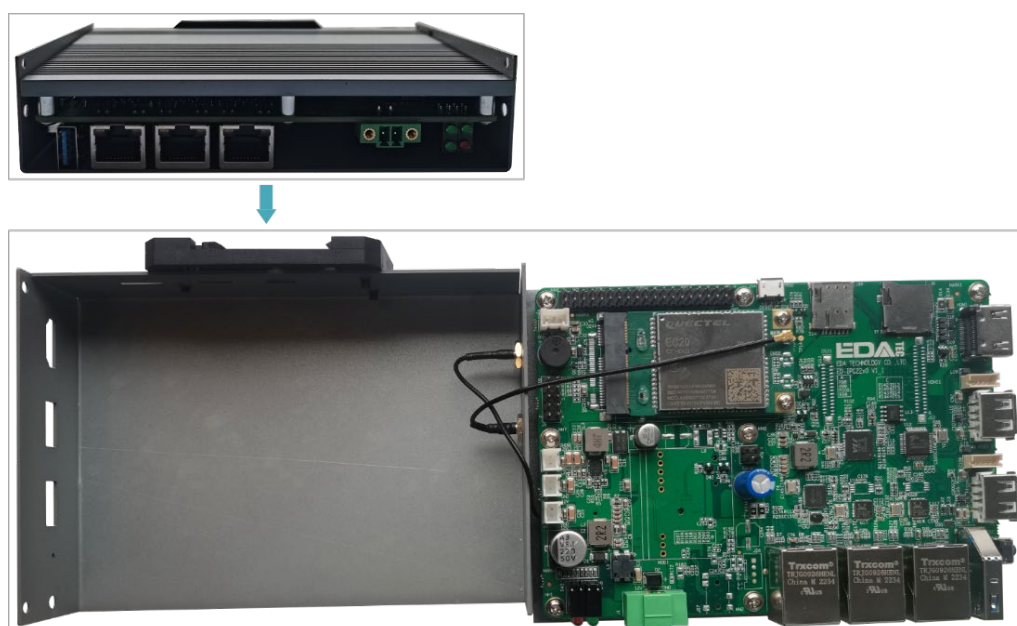
3. 向右取下前盖板。



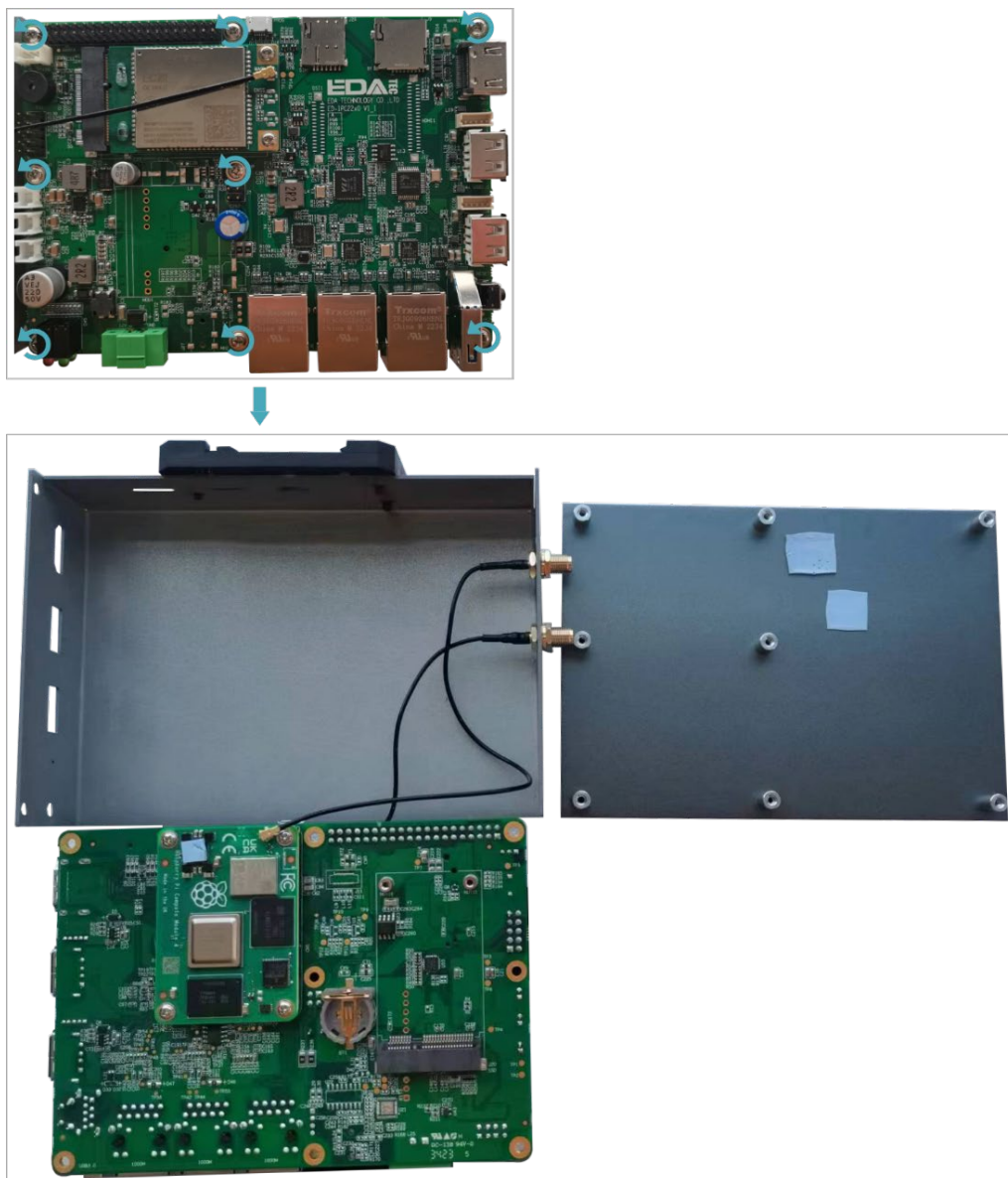
4. 使用螺丝刀逆时针拧下 2 个侧面的 4 颗 M2.5 螺钉和 1 颗接地螺钉。



5. 向上取下上盖板并翻转至天线端口侧。



6. 逆时针拧下 8 颗固定 PCBA 的螺钉，拆下上盖板，翻转至 PCBA 的背面。



## 2.1.2 安装 RTC 电池

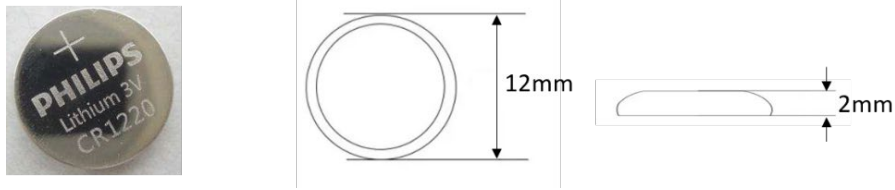


提示：

国际物流不支持运输电池，部分发货的产品未安装 CR1220 电池。故在使用 RTC 前，请先准备一个 CR1220 纽扣电池并安装至主板上。

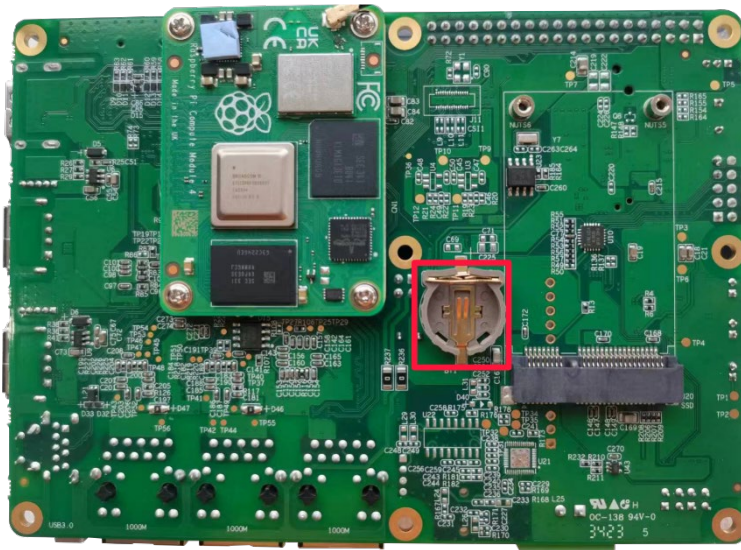
前提条件：

- 已打开设备外壳。
- 已准备好型号为 CR1220 的纽扣电池。

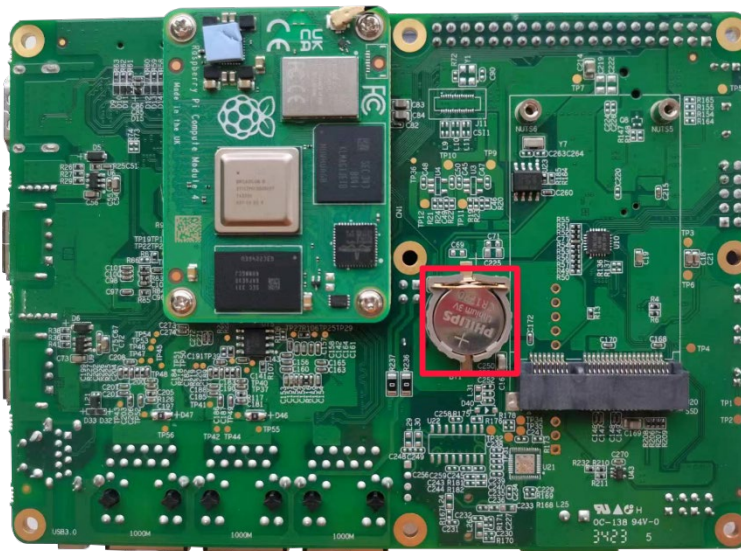


### 操作步骤:

1. 确定待安装电池的 RTC 底座的位置，如下图红框位置。



2. 将电池正极朝上，按压装进 RTC 底座中，安装完成的效果如下图。





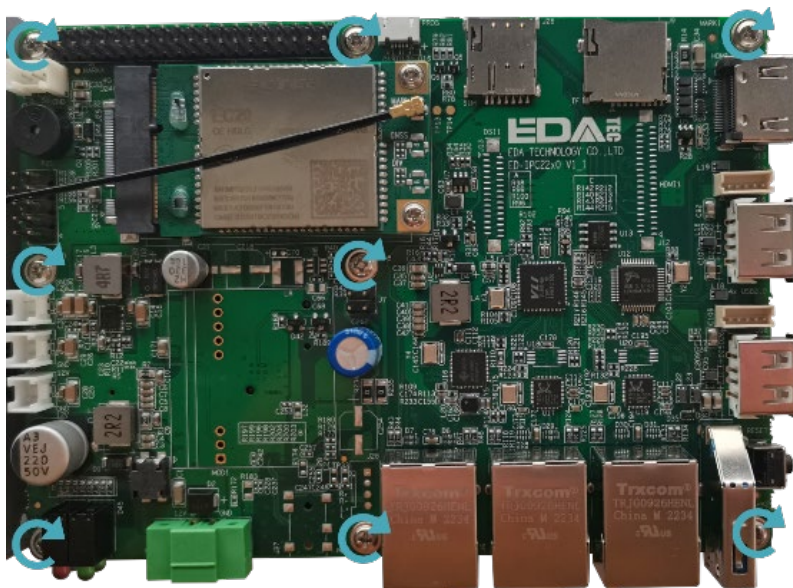
## 2.1.3 关闭设备外壳

### 前提条件：

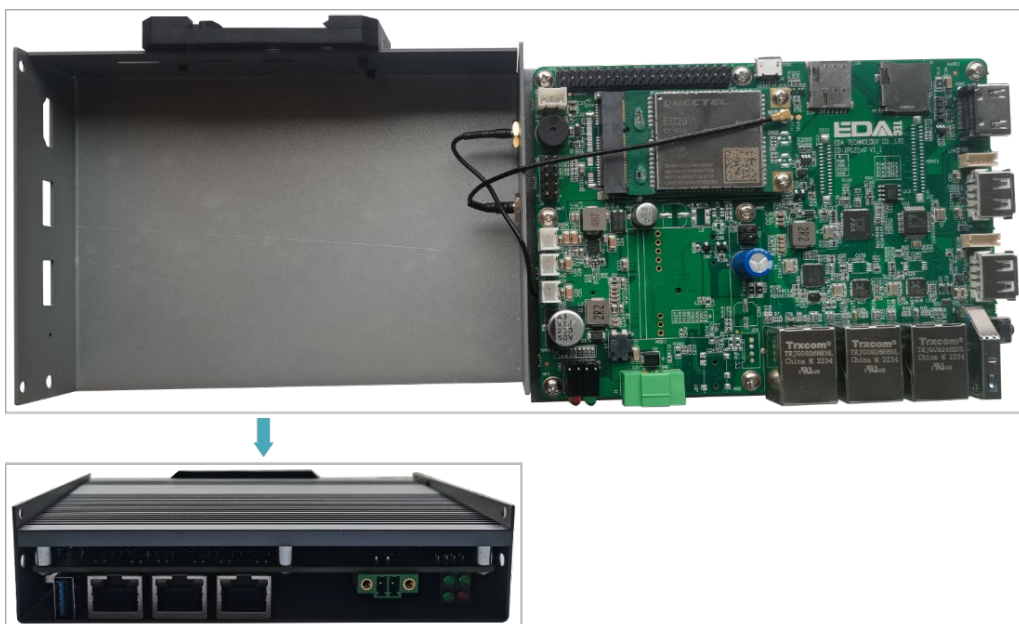
已准备一把十字螺丝刀。

### 操作步骤：

1. 将 PCBA 翻转至正面并放置在上盖板上，使 PCBA 上的 8 个螺丝孔与上盖板中的螺柱孔对齐，插入 8 颗安装螺钉，再使用螺丝刀顺时针拧紧将 PCBA 固定在上盖板上。



2. 向下翻转上盖板，将 PCBA 上的接口对准各侧面板的接口位置并盖上上盖板。



3. 对准上盖板和侧盖板的螺丝孔位，插入 4 颗 M2.5 螺钉和 1 颗接地螺钉并使用螺丝刀顺时针拧紧，如下图所示。



4. 使 PCBA 上的接口对准前面板的接口位置，插入前盖板。



5. 插入 2 颗 M3 螺钉并使用螺丝刀顺时针拧紧。



6. 插上默认配置的风凰头连接器。

## 2.2 安装/拆除外部部件

介绍安装/拆除部分可选配件的具体操作。

### 2.2.1 安装天线

若选购的 ED-IPC2200 系列设备包含 4G 和 Wi-Fi 功能，在使用设备之前需要先安装天线。

#### 前提条件：

已从包装盒中获取对应的天线，若包含多根天线，通过天线上的标签来区分。

#### 操作步骤：

1. 确定设备侧天线接口的位置，如下图红框所示位置。



2. 对准设备和天线两侧的接口，沿顺时针方向拧紧，确保不会脱落即可。

### 2.2.2 安装 SD 卡

若订购的产品型号包含 SD 卡，则默认已安装 SD 卡。若订购的产品型号不包含 SD 卡，后续需要用到 SD 卡，可参照下文进行安装。



**注意：**

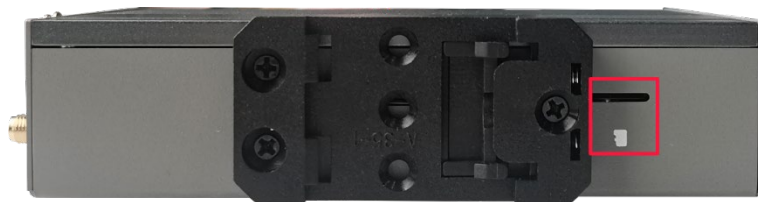
**SD 卡不支持带电插拔。**

#### 前提条件：

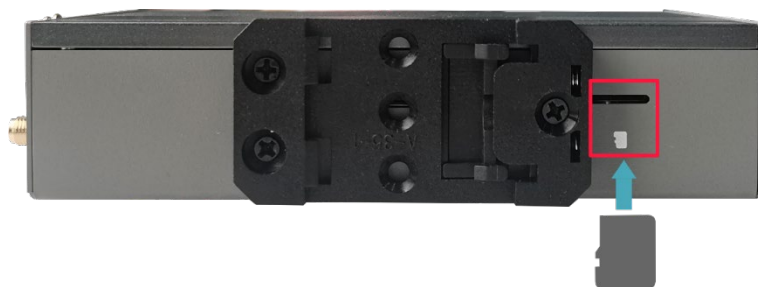
- 已获取待使用的 SD 卡。
- 已关闭设备电源。

**操作步骤：**

1. 确定设备侧 SD 卡槽的位置，如下图红框所示位置。



2. 将 SD 卡正面朝下插入对应的卡槽，听到一声响表示安装完成。



## 2.2.3 拔出 SD 卡

如果在产品使用中需要拔出 SD 卡，则可以参考下文来操作。



**注意：**

**SD 卡不支持带电插拔。**

**前提条件：**

已断开设备电源。

**操作步骤：**

1. 确定 SD 卡的位置，如下图所示。



2. 用手将 SD 卡向卡槽里按下使其弹出，再拔出 SD 卡。



## 2.2.4 安装 Nano SIM 卡

若选购的 ED-IPC2200 系列设备包含 4G 功能，则在使用 4G 功能前需要先安装 SIM 卡。



**注意：**

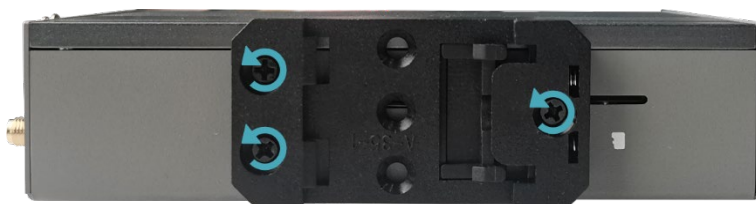
**SIM 卡不支持带电插拔。**

**前提条件：**

已获取待使用的 4G Nano SIM 卡。

**操作步骤：**

1. 使用十字螺丝刀逆时针拧下导轨支架上的 3 颗螺钉，将默认的导轨支架拆除。



2. 确定设备侧 Nano SIM 卡槽的位置，如下图红框位置。



3. 将 Nano SIM 卡芯片端朝上插入对应的卡槽，听到一声响表示安装完成。



4. 将导轨支架安装至设备上。

## 3 安装设备

本章介绍安装设备的具体操作。

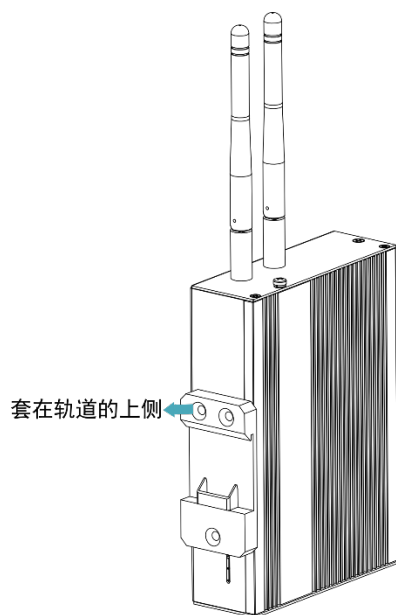
- ✓ 导轨式安装

## 3.1 导轨式安装

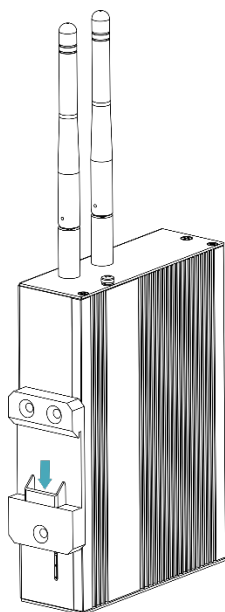
ED-IPC2200 系列设备出厂时，默认标配并已安装导轨支架。

操作步骤：

1. 将设备的带导轨支架侧对着待安装的轨道，将支架的上侧套在轨道上侧。



2. 向下按压导轨支架下侧的卡扣，直到支架可以扣在轨道上，即安装完成。





## 4 启动设备

本章介绍连接线缆和启动设备的具体操作。

- ✓ 连接线缆
- ✓ 首次启动系统

## 4.1 连接线缆

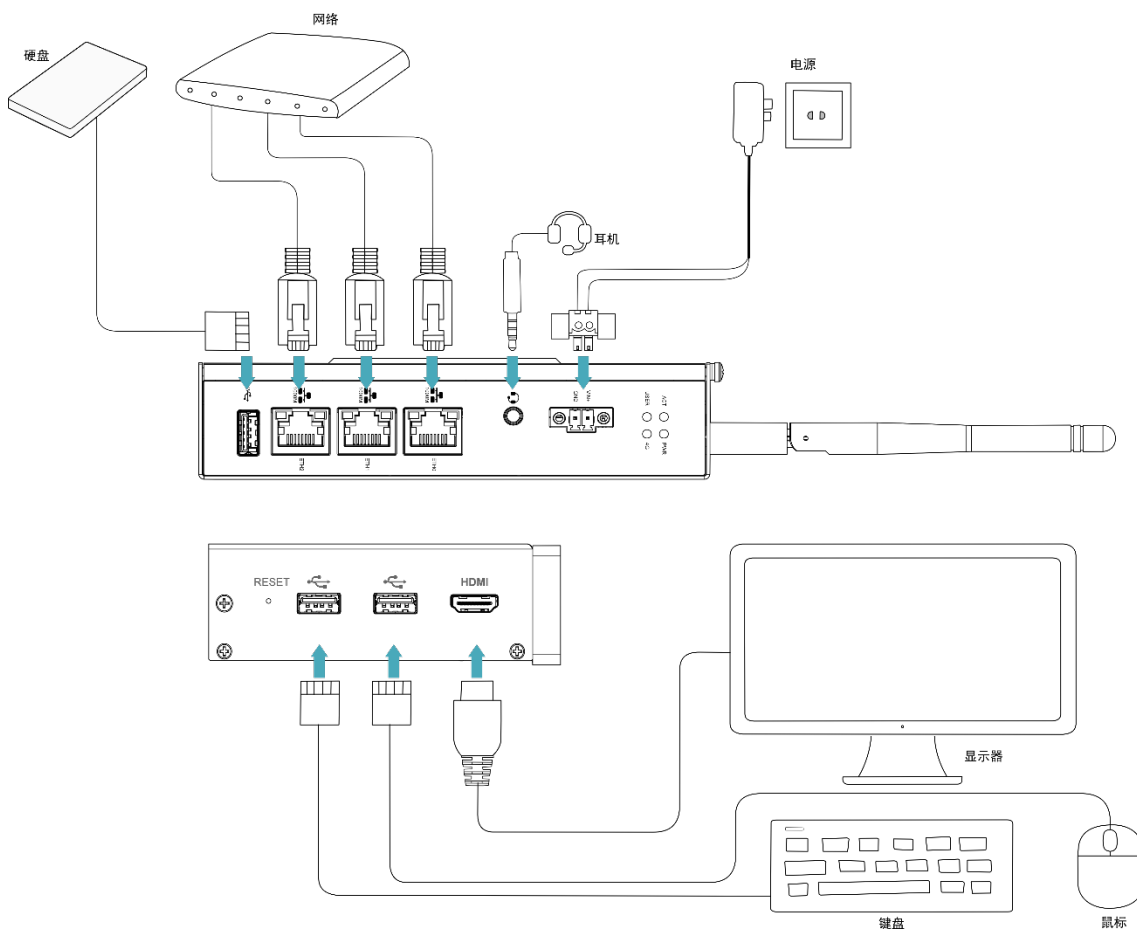
介绍线缆的连接方法。

准备工作：

- ◆ 已获取可以正常使用的显示器、鼠标、键盘和电源适配器等配件。
- ◆ 已获取可以正常使用的网络。
- ◆ 已获取可以正常使用的 HDMI 线和网线。

连接线缆示意图：

各接口的引脚定义以及连线的具体方法，请参见 [1.6 接口](#)。



## 4.2 首次启动系统

ED-IPC2200 系列设备无电源开关，接入电源后，系统将会开始启动。

- ◆ 红色 PWR 灯点亮，表示设备已正常供电。
- ◆ 绿灯 ACT 闪烁，表示系统正常启动，然后屏幕的左上角会出现 Raspberry Pi 的 logo。

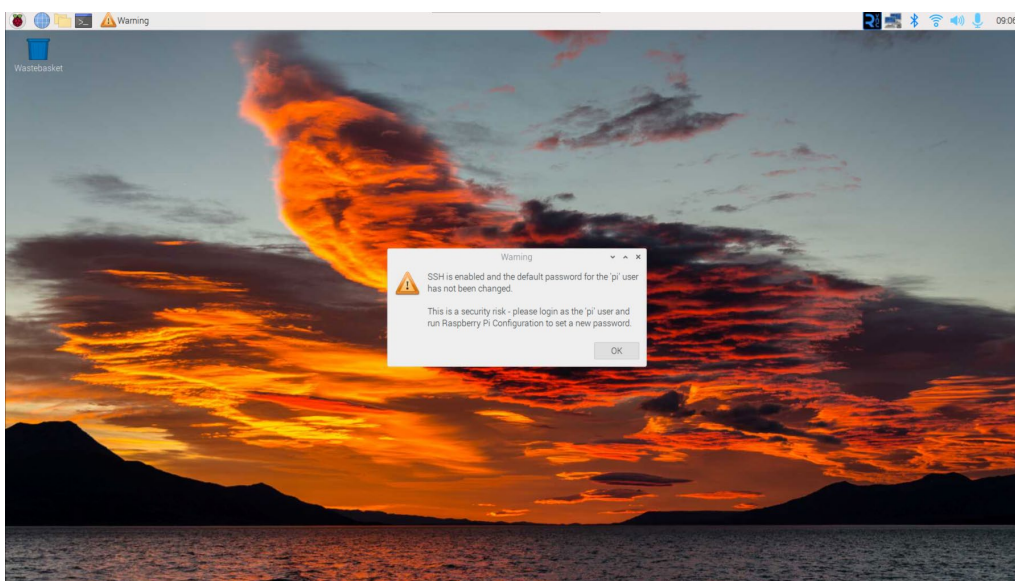


**提示：**

默认用户名：**pi**；默认密码：**raspberry**。

### 4.2.1 Raspberry Pi OS (Desktop)

如果产品在出厂时安装的是 Desktop 版系统，则设备启动完成后，直接进入桌面，如下图所示。



### 4.2.2 Raspberry Pi OS (Lite)

如果产品在出厂时安装的是 Lite 版系统，则设备启动完成后会使用默认用户名 **pi** 自动登录，默认密码为 **raspberry**，下图所示表示系统已正常启动。

```
[ OK ] Started LSB: rng-tools (Debian variant).
[ OK ] Started WPA supplicant.
[ OK ] Started Authorization Manager.
[ OK ] Reached target Network.
[ OK ] Listening on Load/Save RF #itch Status /dev/rfkill Watch.
        Starting Modem Manager...
        Starting /etc/rc.local Compatibility...
        Starting Permit User Sessions...
[ OK ] Finished Remove Stale Onlinext4 Metadata Check Snapshots.
[ OK ] Started /etc/rc.local Compatibility.
        Starting Load/Save RF Kill Switch Status...
[ OK ] Finished Permit User Sessions.
[ OK ] Started Getty on tty1.
[ OK ] Reached target Login Prompts.
[ OK ] Started Load/Save RF Kill Switch Status.
[ OK ] Started User Login Management.
        Starting Save/Restore Sound Card State...
[ OK ] Finished Save/Restore Sound Card State.
[ OK ] Reached target Sound Card.
[ OK ] Started Modem Manager.
[ OK ] Started LSB: Switch to on=(unless shift key is pressed).

Raspbian GNU/Linux 11 raspberrypi tty1

raspberrypi login: pi
Password:
Linux raspberrypi 6.1.21-v8+ #1642 SMP PREEMPT Mon Apr  3 17:24:16 BST 2023 aarch64

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Tue Jul 11 11:15:28 BST 2023 on tty1

Wi-Fi is currently blocked by rfkill.
Use raspi-config to set the country before use.

pi@raspberrypi:~$ ~
```

## 5 配置系统

本章介绍系统配置的具体操作。

- ✓ 查找设备 IP
- ✓ 远程登录
- ✓ 配置存储设备
- ✓ 配置 Wi-Fi（可选）
- ✓ 配置以太网 IP
- ✓ 配置蓝牙（可选）
- ✓ 配置 4G（可选）
- ✓ 配置 Buzzer
- ✓ 配置 RTC
- ✓ 配置音频（可选）
- ✓ 配置 USER 指示灯

## 5.1 查找设备 IP

部分应用场景下都需要远程登录或者管理设备，故需要获取设备 IP。

### 5.1.1 在 Desktop 上的 Network 图标处查看

设备正常启动并已连接显示器后，可以在 Network 图标处查看当前设备 IP 地址。



**提示：**

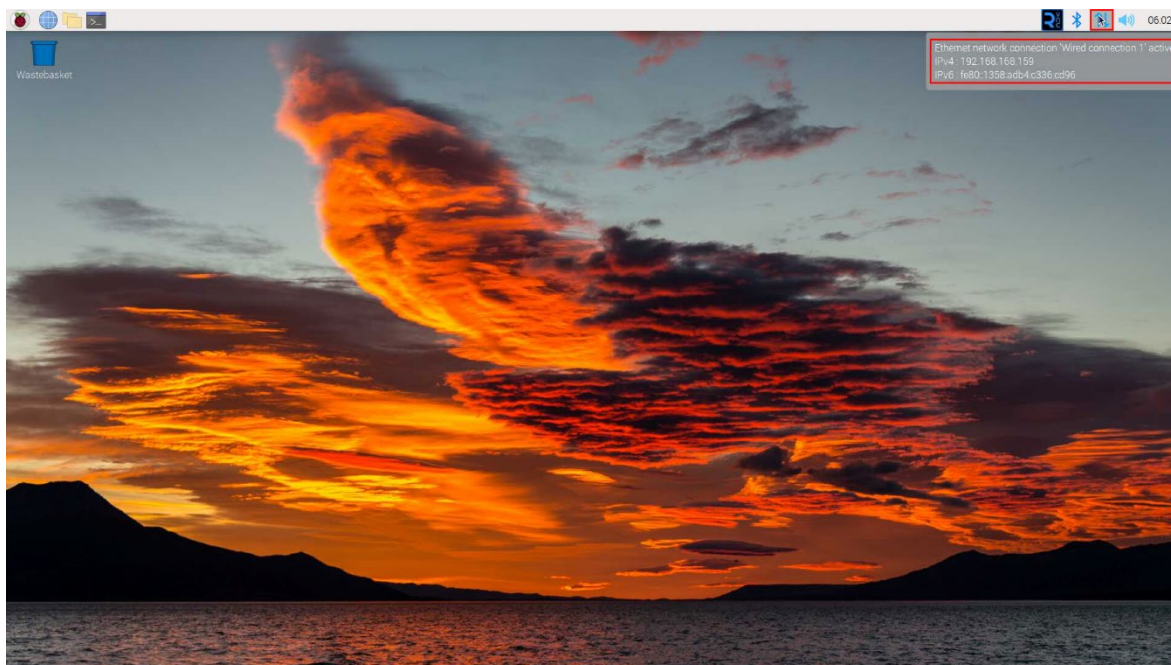
仅 Desktop 版系统支持。

**前提条件：**

ED-IPC2200 设备已通过路由器接入网络。

**操作步骤：**

将鼠标悬浮放置在桌面右上角的图标上，会弹出一个提示，显示当前连接的网络和设备的 IP 地址。



## 5.1.2 使用 hostname 命令查询

设备正常启动后，可以使用 `hostname` 命令查看当前设备 IP。

**前提条件：**

ED-IPC2200 设备已通过路由器接入网络。

**操作步骤：**

在命令窗格执行如下命令，查看设备 IP，如下图所示。

**hostname -I**

```
pi@raspberrypi:~ $ hostname -I  
192.168.168.219
```

## 5.1.3 使用 ifconfig 命令查询

设备正常启动后，可以使用 `ifconfig` 命令查看当前设备 IP。

**前提条件：**

ED-IPC2200 设备已通过路由器接入网络。

**操作步骤：**

在命令窗格执行如下命令，查看设备各端口的详细信息，其中 `eth` 接口中的 `inet` 值即为设备 IP，如下图所示。

**ifconfig**

```

pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~$ ifconfig
eth0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500
    ether d8:3a:dd:04:7e:78 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

eth1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.168.206 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.168.255
    inet6 fe80::2190:b903:834:c9e8 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 00:e0:99:9a:b4:61 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 110058 bytes 9062950 (8.6 MiB)
    RX errors 130 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 10703 bytes 15467955 (14.7 MiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

```



注意:

若 ED-IPC2200 的 3 个以太网口均接入以太网, 则查询到的 3 个 IP 均为设备 IP 地址。

## 5.1.4 使用 Network Manager CLI 查询

设备正常启动后, 使用 `nmcli device show` 命令查看当前设备 IP。

前提条件:

ED-IPC2200 设备已通过路由器接入网络。

操作步骤:

在命令窗格执行如下命令, 查看设备 IP, 如下图所示。

### nmcli device show

```

pi@raspberrypi:~$ nmcli device show
GENERAL.DEVICE: eth0
GENERAL.TYPE: ethernet
GENERAL.HWADDR: D8:3A:DD:BF:BE:C5
GENERAL.MTU: 1500
GENERAL.STATE: 100 (connected)
GENERAL.CONNECTION: Wired connection 1
GENERAL.CON-PATH: /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/3
WIRED-PROPERTIES.CARRIER: on
IP4.ADDRESS[1]: 192.168.168.219/24
IP4.GATEWAY: 192.168.168.1
IP4.ROUTE[1]: dst = 192.168.168.0/24, nh = 0.0.0.0, mt = 100
IP4.ROUTE[2]: dst = 0.0.0.0/0, nh = 192.168.168.1, mt = 100
IP4.DNS[1]: 192.168.168.1
IP6.ADDRESS[1]: fe80::382a:b964:5832:e59a/64
IP6.GATEWAY: --
IP6.ROUTE[1]: dst = fe80::/64, nh = ::, mt = 1024

```



### 5.1.5 登录路由器查询

当设备正常启动后，可以登录路由器查看当前设备 IP。

**前提条件：**

- ◆ ED-IPC2200 已通过路由器接入网络。
- ◆ 已获取所在网络的路由器的 IP 和网络密码，IP 地址如 192.168.X.X。

**操作步骤：**

1. 打开浏览器，在地址栏中输入 ED-IPC2200 所在网络的路由器 IP：192.168.X.X，按 Enter 键进入路由器登录界面。
2. 按照界面提示，输入网络密码，进入路由器管理界面。
3. 在管理界面的终端设备中找到 ED-IPC2200 的 IP 地址。

### 5.1.6 使用 nmap 工具扫描获取

当设备正常启动后，可以使用 nmap 工具扫描当前网络下的 IP 来获取设备 IP 信息，nmap 支持 Linux、macOS、Windows 等多个平台。

**前提条件：**

- ◆ ED-IPC2200 已通过路由器接入网络。
- ◆ 已获取所在网络的路由器的 IP 网段和掩码，例如 192.168.X.X/24，其中 24 为子网掩码。

**操作步骤：**

例如使用 nmap 扫描 192.168.3.0~255 的网段，则可以使用如下步骤：

1. 打开 nmap 工具，扫描 192.168.X.X/24 网段中的主机。



nmap 工具在不同的操作系统中的操作不同，请根据实际界面或命令的提示来操作即可。

2. 根据扫描出的结果，获取 ED-IPC2200 的设备 IP。

## 5.2 远程登录

远程登录的方法很多，用户可以根据实际的需求进行选择，本文仅介绍 SSH 和 VNC 两种远程登录方法。

### 5.2.1 通过 SSH 连接到设备


设备正常启动后，可以选择通过 SSH 远程连接到设备对其进行配置或调试。

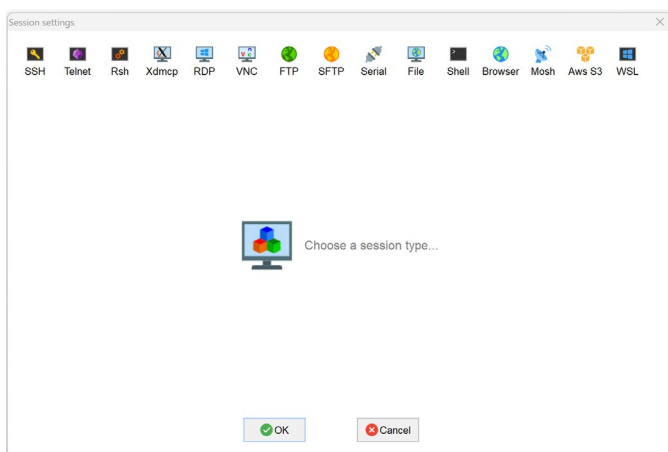
远程登录的工具由用户自己选择，下文以通过 MobaXterm 登录为例进行说明。

前提条件：

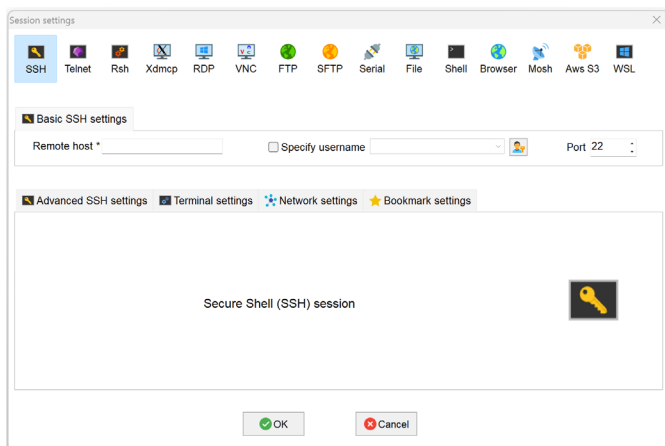
- ◆ 已在 PC 上安装 MobaXterm 工具。
- ◆ ED-IPC2200 已通过路由器接入网络。
- ◆ 已获取 ED-IPC2200 的 IP 地址。

操作步骤

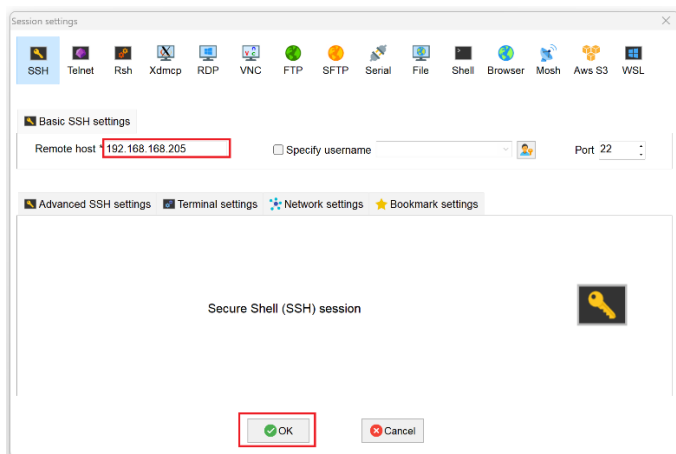
1. 打开 MobaXterm，单击  Session，打开创建连接的窗口，如下图所示。



2. 单击左上角的  SSH，打开 SSH 连接界面。



3. 输入已获取的 ED-IPC2200 的 IP 地址后，单击“OK”。



4. 在弹出的提示框中单击“Accept”，进入系统登录界面。
5. 根据提示输入用户名和密码，完成登录后进入系统。



**提示：**

**默认用户名：pi，默认密码：raspberrypi。**

```

login as: pi
pi@192.168.168.205's password:
+ MobaXterm Personal Edition v23.0 +
+ (SSH client, X server and network tools)
+
+ SSH session to pi@192.168.168.205
+ Direct SSH : ✓
+ SSH compression : ✓
+ SSH-browser : ✓
+ X11-forwarding : ✓ (remote display is forwarded through SSH)
+
+ For more info, ctrl+click on help or visit our website.
+
linux raspberrypi 5.10.92-v8+ #1514 SMP PREEMPT Mon Jan 17 17:39:38 GMT 2022 aarch64
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Sat May 6 10:07:19 2023 from 192.168.168.227
SSH is enabled and the default password for the 'pi' user has not been changed.
This is a security risk - please login as the 'pi' user and type 'passwd' to set a new password.
pi@raspberrypi:~$

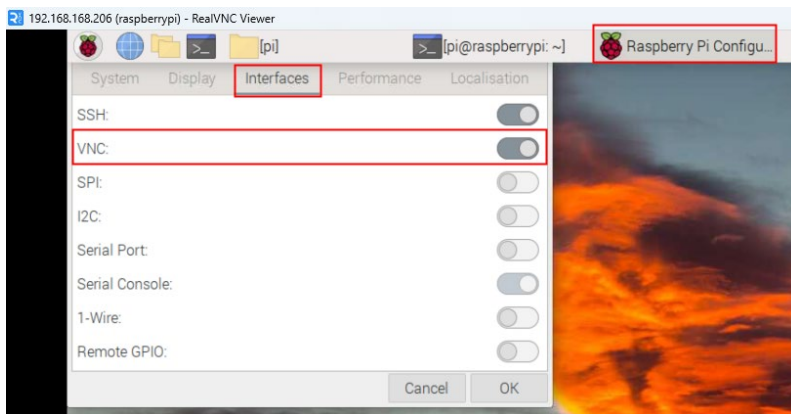
```

## 5.2.2 通过 VNC 连接到设备桌面

设备正常启动后，可以选择通过 VNC 远程连接到设备对其进行配置或调试。

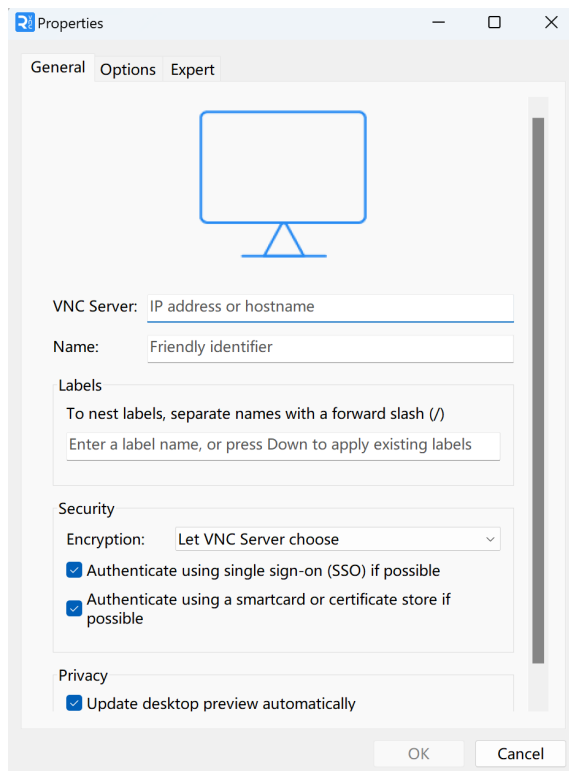
**前提条件：**

- ◆ 已在 PC 上安装 RealVNC Viewer 工具。
- ◆ ED-IPC2200 已通过路由器接入网络。
- ◆ 已获取 ED-IPC2200 的 IP 地址。
- ◆ 已打开 ED-IPC2200 设备系统中的 VNC 功能，如下图所示。

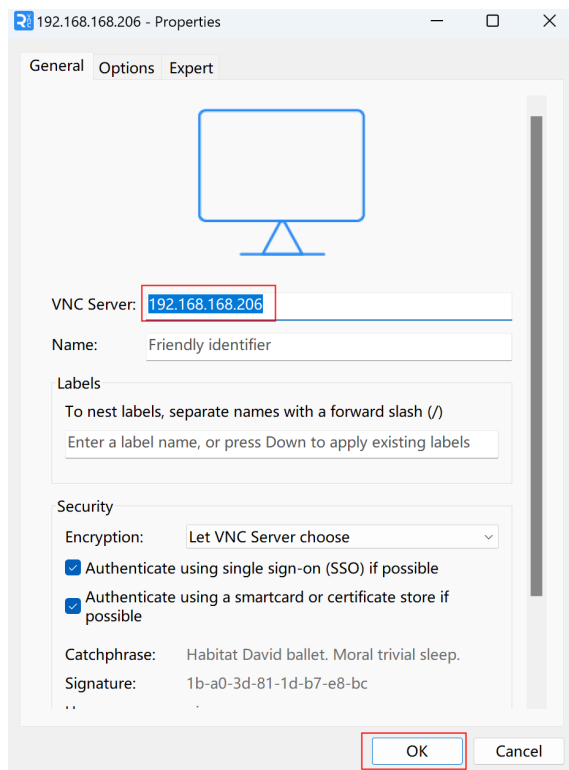


**操作步骤**

1. 打开 RealVNC Viewer，在菜单栏的 File 中选择“New connection...”，打开创建连接的窗口，如下图所示。



2. 输入已获取的 ED-IPC2200 的 IP 地址后，单击“OK”。

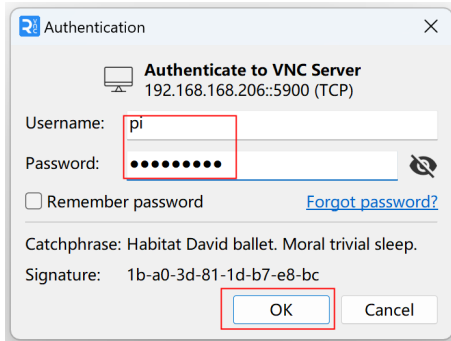


3. 在弹出的 Authentication 提示框中输入用户名和密码。

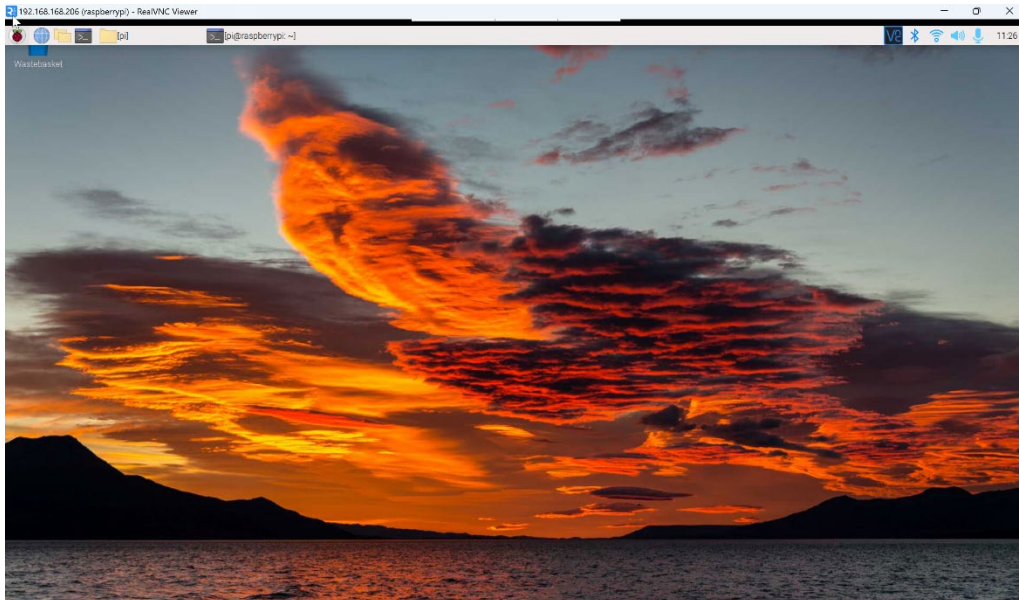


提示:

默认用户名: pi, 默认密码: raspberry.



4. 选择“OK”，登录后连接到远程桌面。



## 5.3 配置存储设备

可以将外部硬盘或 U 盘连接到 ED-IPC2200 上对应的端口，并挂载文件系统以访问存储在其上的数据。在 ED-IPC2200 设备关机时，需要卸载存储设备以便可以将其安全拔出。

ED-IPC2200 可连接的存储设备包含 USB 存储设备和 SSD，本章介绍配置存储设备挂载和卸载的具体操作。

### 5.3.1 挂载存储设备

如果使用的是 Lite 版本的操作系统（Desktop 版本的系统支持自动挂载），则存储设备连接至 ED-IPC2200 上对应的端口后，需要通过配置将存储设备挂载在特定的文件夹位置，通常挂载在/mnt 文件夹中，例如/mnt/mydisk。



**提示：**

“/mnt”文件夹必须为空文件夹。

#### 前提条件：

已准备待挂载的存储设备。

#### 操作步骤：

1. 将待挂载的存储设备连接至 ED-IPC2200 上对应的端口（USB 存储设备插入 USB 端口）。
2. 执行如下命令查看 ED-IPC2200 上的所有磁盘分区。

```
sudo lsblk -o UUID,NAME,FSTYPE,SIZE,MOUNTPOINT,LABEL,MODEL
```

执行命令后显示信息如下：

```
pi@raspberrypi:~$ sudo lsblk -o UUID,NAME,FSTYPE,SIZE,MOUNTPOINT,LABEL,MODEL
UUID                                NAME      FSTYPE  SIZE MOUNTPOINT  LABEL  MODEL
7C9E-4F13                            sda       3.8G
                                `--sda1   vfat    3.8G /media/pi/ADMESY ADMESY
                                mmcblk0
                                |--mmcblk0p1 vfat    256M /boot
                                |--mmcblk0p2 ext4     7G /
                                mmcblk0boot0 4M
                                mmcblk0boot1 4M
```

- UUID、NAME、FSTYPE、SIZE、MOUNTPOINT、LABEL 和 MODEL 均为需要列举的磁盘参数。

- MOUNTPOINT 的类型为 “/” 和 “/boot”。
- LABEL 为 “ADMESY” 即为已插入的 USB 存储设备，对应的磁盘名称为 sda1。
- FSTYPE 表示包含的文件系统类型。
  - ✓ 如果插入的存储设备的文件系统类型为 exFAT，则请依次执行如下命令安装 exFAT 驱动程序。

```
sudo apt update  
sudo apt install exfat-fuse
```

- ✓ 如果插入的存储设备的文件系统类型为 NTFS（仅支持读权限），则可以安装 ntfs-3g 驱动程序来实现写权限。依次执行如下命令安装 ntfs-3g 驱动程序。

```
sudo apt update  
sudo apt install ntfs-3g
```

3. 执行如下命令来获取磁盘分区的位置。

```
sudo blkid
```

执行命令后显示信息如下，其中连接的存储设备的磁盘分区显示为 “/dev/sda1”。

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo blkid  
/dev/mmcblk0p1: LABEL_FATBOOT="bootfs" LABEL="bootfs" UUID="C336-AC83" BLOCK_SIZE="512" TYPE="vfat"  
PARTUUID="7902e585-01"  
/dev/mmcblk0p2: LABEL="rootfs" UUID="eaaa4faa-eab6-400c-950f-dc96ae4e0400" BLOCK_SIZE="4096" TYPE="ext4"  
PARTUUID="7902e585-02"  
/dev/sda1: LABEL="ADMESY" UUID="7C9E-4F13" BLOCK_SIZE="512" TYPE="vfat"
```

4. 创建一个目标文件夹作为存储设备的挂载点。假设挂载点名称为 mydisk、待挂载的目录为 “/mnt”，则执行的命令如下：

```
sudo mkdir /mnt/mydisk
```

5. 在创建的挂载点挂载存储设备，执行的命令如下：

```
sudo mount /dev/sda1 /mnt/mydisk
```

6. 通过执行如下命令来验证挂载存储设备是否成功。

```
ls /mnt/mydisk
```

- ✓ 执行命令后，若显示信息列出了存储设备中的所有文件，则表示挂载成功。



- ✓ 执行命令后，若显示信息未列出相关文件内容，则表示挂载失败。

### 5.3.2 卸载存储设备

当 ED-IPC2200 设备关机时，需要手动卸载存储设备以便可以安全地将其拔出。



提示：

Lite 和 Desktop 版本系统均需要手动卸载存储设备。

#### 前提条件：

已成功挂载存储设备。

#### 操作步骤：

假如“/mnt”为挂载的目录，“mydisk”为挂载点名称，则可以执行如下命令来完成卸载。

```
sudo umount /mnt/mydisk
```

- ✓ 执行命令后，若未显示错误信息，则表示已完成卸载，可以完全拔出存储设备。
- ✓ 执行命令后，若显示错误信息，则表示卸载不成功。

### 5.3.3 设置存储设备自动挂载

如果使用的是 Lite 版本的操作系统，则可以通过修改 `fstab` 设置实现自动挂载。

#### 前提条件：

已将待挂载的存储设备连接至 ED-IPC2200 设备上对应的端口。

#### 操作步骤：

1. 执行如下命令查看 ED-IPC2200 上的所有磁盘分区，获取待挂载的存储设备的文件系统类型，如下图中的“vfat”。

```
sudo lsblk -o UUID,NAME,FSTYPE,SIZE,MOUNTPOINT,LABEL,MODEL
```

```
pi@raspberrypi:~$ sudo lsblk -o UUID,NAME,FSTYPE,SIZE,MOUNTPOINT,LABEL,MODEL
UUID          NAME      FSTYPE  SIZE MOUNTPOINT  LABEL  MODEL
7C9E-4F13     ^-sda1    vfat    3.8G /media/pi/ADMESY ADMESY  Flash_Disk
mmcbblk0
C336-AC83     |-mmcbblk0p1 vfat    256M /boot        bootfs
eaaa4faa-eab6-400c-950f-dc96ae4e0400 ^-mmcbblk0p2 ext4     7G /           rootfs
mmcbblk0boot0 4M
mmcbblk0boot1 4M
```

2. 执行如下命令，获取待挂载的存储设备的 UUID，例如下图中的“7C9E-4F13”。

### sudo blkid

```
pi@raspberrypi:~$ sudo blkid
/dev/mmcblk0p1: LABEL_FATBOOT="bootfs" LABEL="bootfs" UUID="C336-AC83" BLOCK_SIZE="512" TYPE="vfat"
PARTUUID="7902e585-01"
/dev/mmcblk0p2: LABEL="rootfs" UUID="eaaa4faa-eab6-400c-950f-dc96ae4e0400" BLOCK_SIZE="4096" TYPE="
ext4" PARTUUID="7902e585-02"
/dev/sda1: LABEL="ADMESY" UUID="7C9E-4F13" BLOCK_SIZE="512" TYPE="vfat"
```

3. 执行如下命令，打开 `fstab` 文件。

### sudo nano /etc/fstab

4. 将如下内容添加至 `fstab` 文件中。

```
UUID=7C9E-4F13 /mnt/mydisk vfat defaults,auto,users,rw,nofail 0 0
```

- ✓ UUID 的值为上步骤 2 中查询到的值
- ✓ “/mnt” 为待挂载的目录，*mydisk* 为挂载点名称
- ✓ vfat 为步骤 1 中查询的文件系统类型。
- ✓ 如果文件系统类型为 FAT 或 NTFS，则添加的内容为 “`UUID=7C9E-4F13 /mnt/mydisk vfat defaults,auto,users,rw,nofail umask = 000 0 0`”；将允许所有用户对存储设备上的每个文件进行“读/写”访问。



提示：

更多 `fstab` 命令的信息，可以通过执行 `man fstab` 命令来查看。

5. 使用 `Ctrl+X` 保存文件，退出编辑模式。

## 5.4 配置 Wi-Fi（可选）

用户可选配带 Wi-Fi 版本的 ED-IPC2200，在使用 Wi-Fi 之前需要先进行相关配置。


### 5.4.1 使能 Wi-Fi 功能

Wi-Fi 功能默认是屏蔽的，需要设置国家区域来进行使能。

#### 5.4.1.1 Raspberry Pi OS(Desktop)

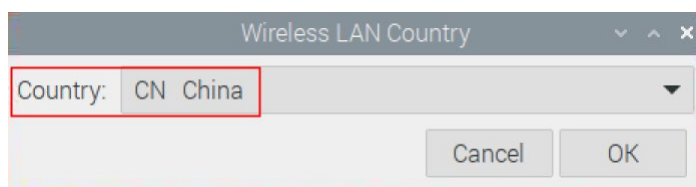
在 Desktop 版本的操作系统中，可以通过桌面图标来打开配置窗口进行设置。

**操作步骤：**

1. 左键单击桌面右上角的  图标，在菜单中选择“Click here to set Wi-Fi country”。



2. 在弹出的 Wireless LAN Country 窗格中设置 Country 的取值，根据实际地区来选择即可。



3. 选择“OK”，完成设置。

#### 5.4.1.2 Raspberry Pi OS(Lite)

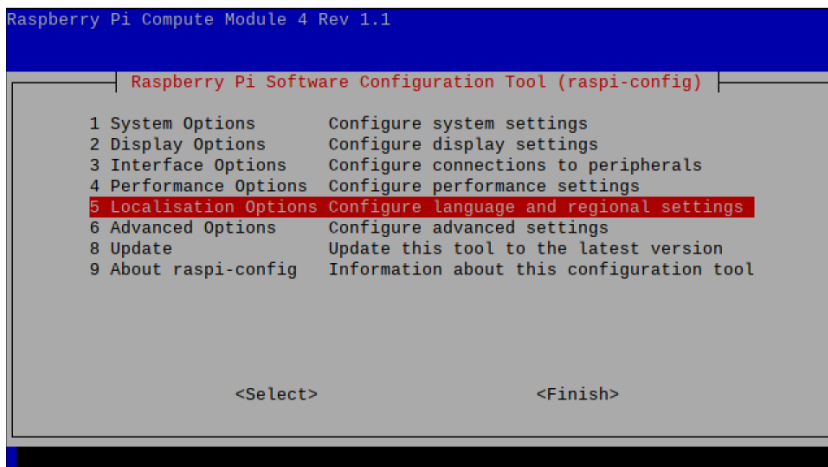
在 Lite 版本的操作系统中，可以通过命令行来使能 Wi-Fi。

**操作步骤：**

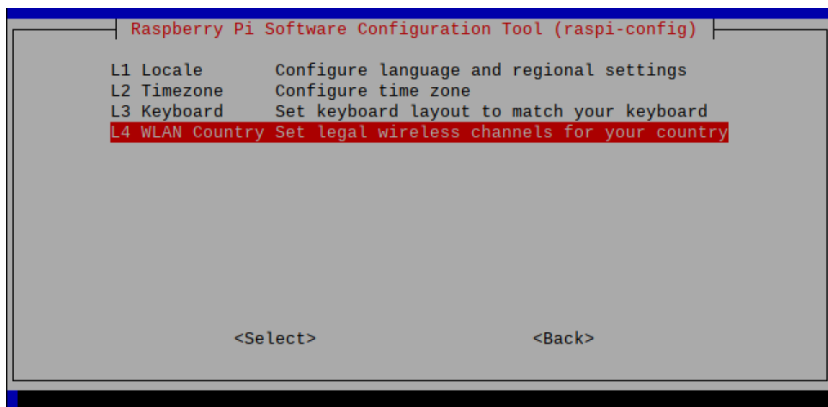
1. 打开命令终端窗格执行如下命令，打开 Raspberry Pi Software Configuration Tool (raspi-config) 界面。

**sudo raspi-config**

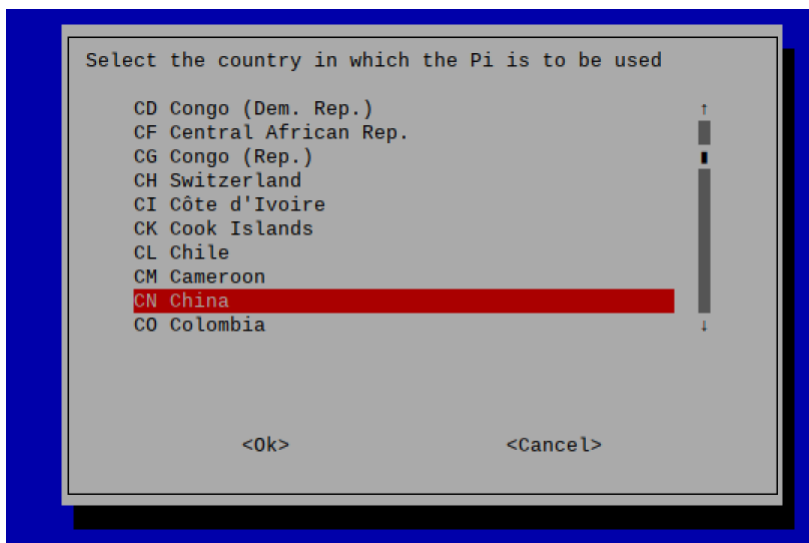
2. 选择“5 Localisation Options”并按 Enter。



3. 在打开的界面中选择“L4 WLAN Country”并按 Enter。



4. 在打开的界面中根据实际地区选择一个国家码，并按 Enter。



5. 在打开的 Wireless LAN country set to CN 界面中按 Enter。



6. 在窗格主界面，选择“Finish”并按 Enter 完成设置，返回至命令行窗口。

## 5.4.2 使用 NetworkManager 工具配置 Wi-Fi 连接

出厂默认的 Desktop 和 Lite 操作系统均已使能 NetworkManager，可直接使用 NetworkManager 进行配置。


### 5.4.2.1 Raspberry Pi OS(Desktop)

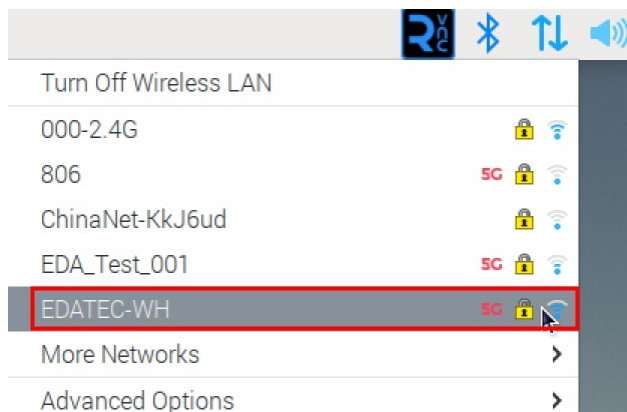
在 Desktop 版本的操作系统中，可以通过桌面图标来连接 Wi-Fi。

#### 前提条件：

已使能 Wi-Fi 功能。

#### 操作步骤：

1. 左键单击桌面右上角的  图标，在弹出的 Wi-Fi 列表中选择待连接的 Wi-Fi 并单击。



- 在弹出的 Wi-Fi Network Authentication Required 窗格的 Password 右侧输入 Wi-Fi 密码。



- 单击“Connect”连接网络，连接完成后，可在桌面右上角单击图标查看 Wi-Fi 信息。

### 5.4.2.2 Raspberry Pi OS(Lite)

在 Lite 版本的操作系统中，支持通过命令行来配置 Wi-Fi。

#### 前提条件：

- 已使能 Wi-Fi 功能。
- 已准备可连接的 Wi-Fi 名和密码，例如 Wi-Fi 名为 SSID，密码为 password。

#### 操作步骤：

- 打开命令终端窗格执行如下命令，扫描可连接的 Wi-Fi 列表。

**sudo nmcli device wifi**

```
pi@raspberrypi:~$ sudo nmcli device wifi
IN-USE BSSID SSID MODE CHAN RATE
C2:82:9B:0A:F9:51 EDATEC-WH Infra 44 270 Mbit/
D2:0F:0C:C8:83:49 DIRECT-FYDESKTOP-PUECPAGmsGV Infra 36 270 Mbit/
C2:82:9B:0A:F9:4D EDATEC-WH Infra 6 130 Mbit/
58:41:20:BB:16:B2 eda-test Infra 1 405 Mbit/
5A:41:20:AB:16:B2 -- Infra 1 405 Mbit/
5A:41:20:9B:16:B2 eda-test-001 Infra 1 405 Mbit/
58:41:20:BB:16:B4 eda-test Infra 157 405 Mbit/
5A:41:20:DB:16:B2 -- Infra 157 405 Mbit/
```

- 执行如下命令，连接待接入的 Wi-Fi。

**sudo nmcli device wifi connect SSID password password**

其中 *SSID* 为待连接的 WiFi 名称，*password* 为待连接的 WiFi 密码。

3. 执行如下命令，设置 Wi-Fi 自动连接。

```
sudo nmcli connection modify SSID connection.autoconnct yes
```

其中 *SSID* 为待连接的 WiFi 名称。

### 5.4.3 使用 dhcpcd 工具配置 Wi-Fi 连接

在 Desktop 和 Lite 版本的操作系统中，均可以通过 dhcpcd 工具来连接 Wi-Fi。

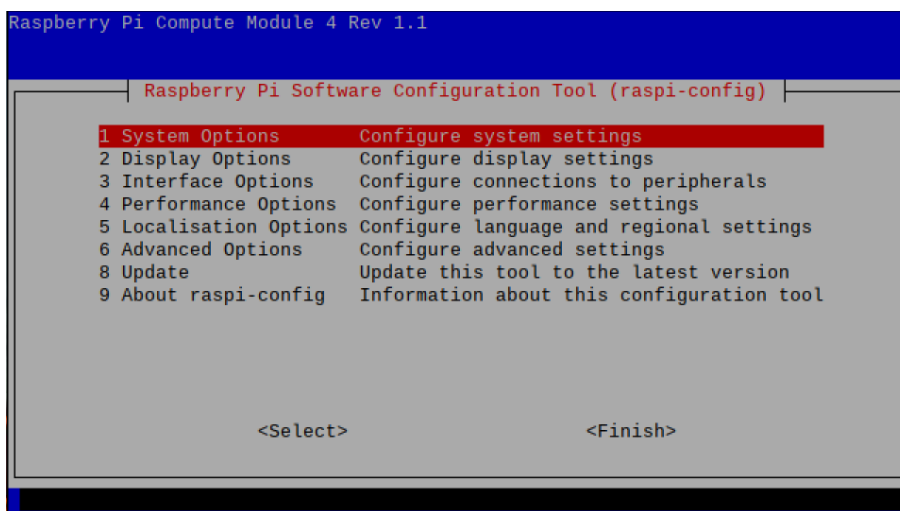
#### 前提条件：

- 已使能 Wi-Fi 功能。
- 已准备可连接的 Wi-Fi 名和密码，例如 Wi-Fi 名为 EDATEC-WH，密码为 password。

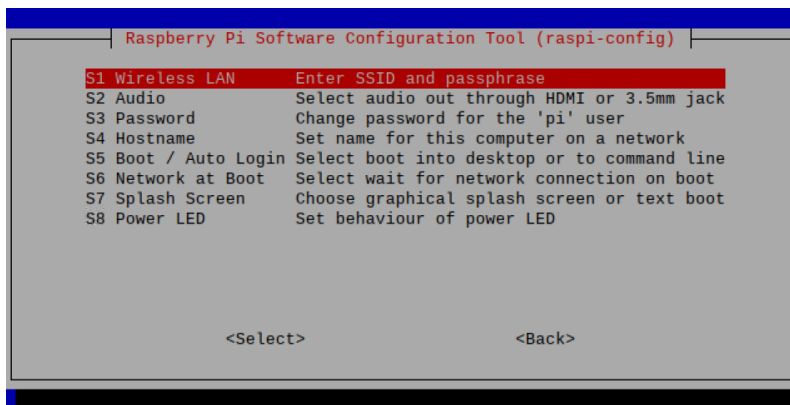
#### 操作步骤：

1. 打开命令终端窗格执行如下命令，打开 Raspberry Pi Software Configuration Tool (raspi-config) 界面。

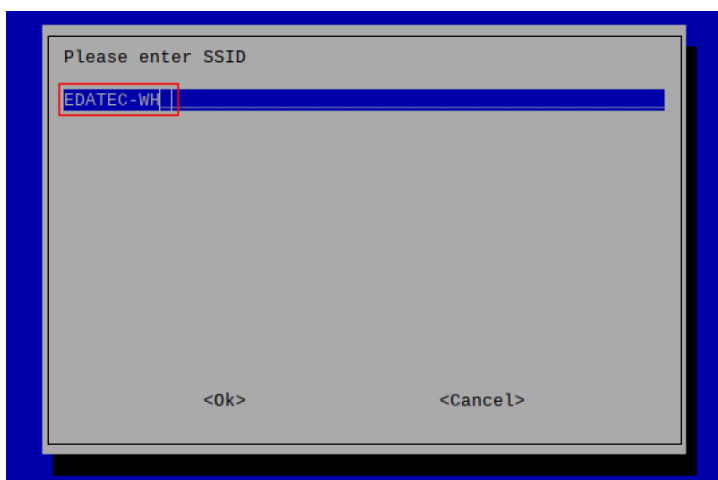
```
sudo raspi-config
```



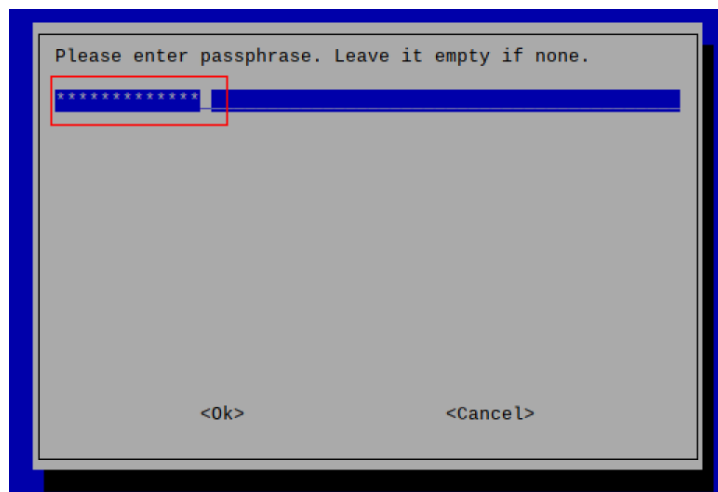
2. 选择“1 System Options”并按 Enter，在打开的界面中选择“S1 Wireless LAN”。



- 按 Enter，在打开的 Please enter SSID 界面中输入 Wi-Fi 名称。



- 按 Enter，在打开的 Please enter passphrase 界面中输入 Wi-Fi 密码（若无密码，则无需输入）。



- 按 Enter 连接 Wi-Fi，待 Wi-Fi 连接成功后，选择“Finish”并按 Enter 完成设置，返回至命令行窗口。



## 5.5 配置以太网 IP

出厂默认为自动获取 IP 地址，如果需要重新配置 IP，可通过 NetworkManager 和 dhcpcd 两种工具来配置。

### 5.5.1 使用 NetworkManager 工具配置

出厂默认的 Desktop 和 Lite 操作系统均已使能 NetworkManager，可直接使用 NetworkManager 进行配置。

#### 5.5.1.1 Raspberry Pi OS(Desktop)

在 Desktop 版本的操作系统中，建议使用图形化的 NetworkManager 工具来配置 IP。




提示：

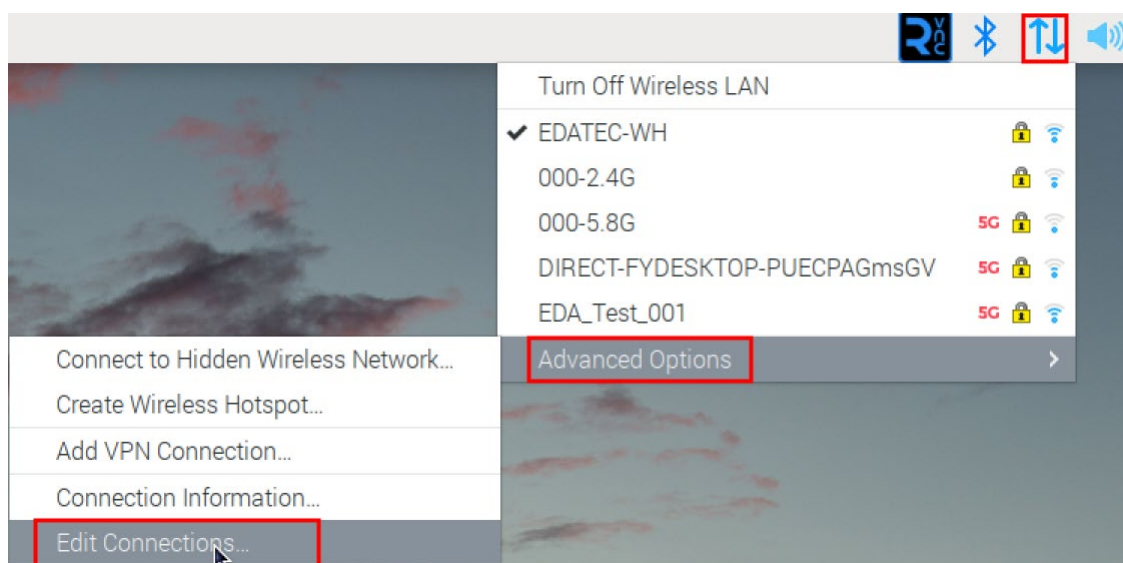
Desktop 版本的操作系统已默认安装 NetworkManager 图形化工具。

前提条件：

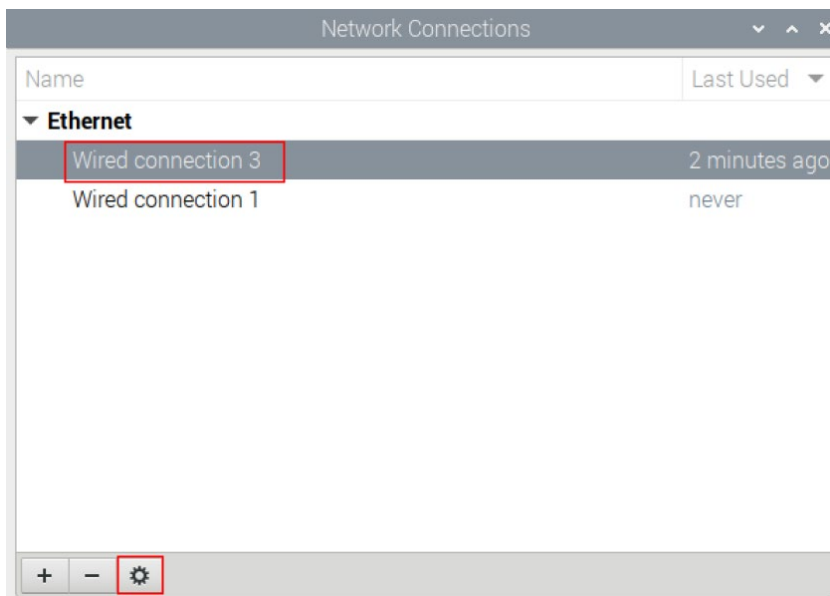
已使能 Wi-Fi 功能。

操作步骤：

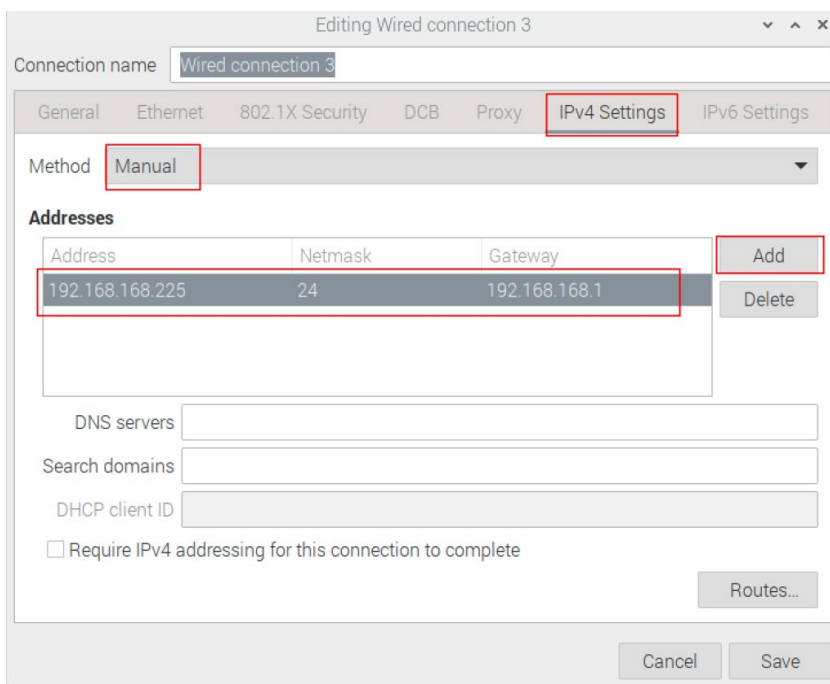
1. 左键单击图标 ，在菜单中选择“Advanced Options→Edit Connections”。



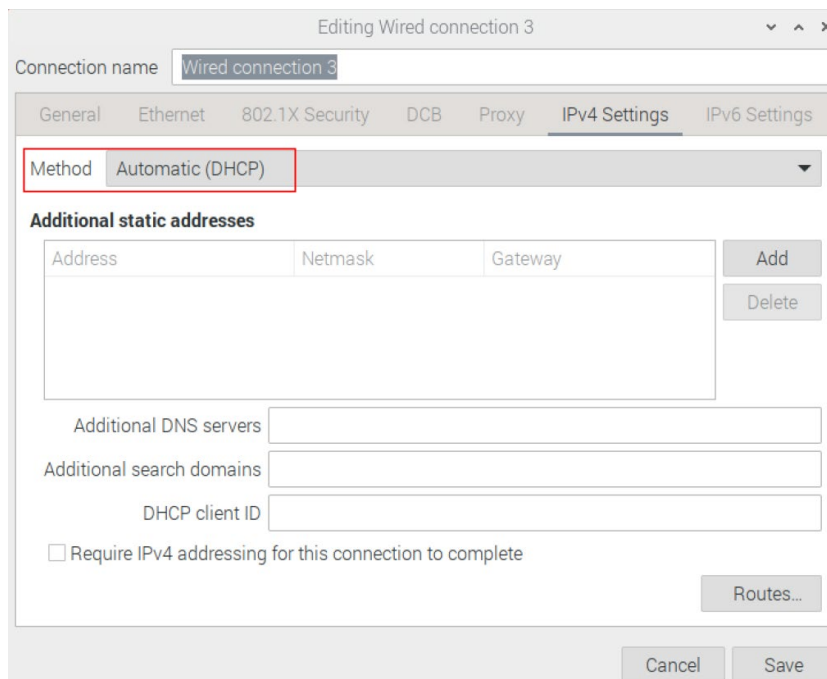
2. 在弹出的 **Network Connections** 窗格中选中要修改的连接名称，再单击下方的设置按钮。



3. 在弹出的 **Editing Wired connection** 中选择 **IPv4 Settings** 配置页，按需设置 IP 地址。
  - 如果要将 IP 设置为静态 IP，则设置 **Method** 为 **Manual**，在 **Addresses** 中增加一个条目并输入对应的 IP 地址信息。



- 如果要将 IP 设置为自动获取，则仅需要将 **Method** 设置为 **Automatic(DHCP)**。



4. 单击 **save** 返回至 **Network Connections**，关闭页面。
5. 在命令窗格中执行 **sudo reboot** 命令，重启设备。

### 5.5.1.2 Raspberry Pi OS(Lite)

在 Lite 版本的操作系统中，支持通过命令行来配置 IP。

#### 前提条件：

已使能 NetworkManager。

#### 操作步骤：

##### 设置静态 IP 地址

1. 获取分配的 IP 地址、子网掩码和网关地址，例如 IP 地址为 192.168.1.101/24，网关 IP 为 192.168.1.1。
2. 获取待修改的连接的名称，例如 e167c45f-efed-3f8d-89a5-f2430f92fae8，可在命令窗格中执行如下命令查询连接名称。

#### **nmcli c**

```
pi@raspberrypi:~$ nmcli c
NAME                UUID                                TYPE      DEVICE
Wired connection 1  e167c45f-efed-3f8d-89a5-f2430f92fae8  ethernet  eth0
EDATEC-WH           0e6ae3ef-d53d-447d-9da7-79f72293c3f3  wifi      wlan0
Wired connection 2  2699e0b9-277b-36d4-b145-8bd29ad924c2  ethernet  --
Wired connection 3  c0d88cab-714c-3dd1-acd4-595787994af4  ethernet  --
```

3. 在命令窗格执行如下命令，将对应连接的 IP 地址设置为已获取的 IP 地址。

```
sudo nmcli connection modify e167c45f-efed-3f8d-89a5-f2430f92fae8 ipv4.addresses 192.168.1.101/24
ipv4.method manual
```

4. 执行如下命令，将网关 IP 设置为已获取的网关 IP。

```
sudo nmcli connection modify e167c45f-efed-3f8d-89a5-f2430f92fae8 ipv4.gateway 192.168.1.1
```

### 设置自动获取 IP

1. 获取待修改的连接的名称，例如 e167c45f-efed-3f8d-89a5-f2430f92fae8，可在命令窗格中执行如下命令查询连接名称。

#### nmcli c

```
pi@raspberrypi:~$ nmcli c
NAME                UUID                                TYPE      DEVICE
Wired connection 1  e167c45f-efed-3f8d-89a5-f2430f92fae8  ethernet  eth0
EDATEC-WH           0e6ae3ef-d53d-447d-9da7-79f72293c3f3  wifi      wlan0
Wired connection 2  2699e0b9-277b-36d4-b145-8bd29ad924c2  ethernet  --
Wired connection 3  c0d88cab-714c-3dd1-acd4-595787994af4  ethernet  --
```

2. 执行如下命令，将对应连接的 IP 地址的方式设置自动获取 IP。

```
sudo nmcli connection modify e167c45f-efed-3f8d-89a5-f2430f92fae8 ipv4.method auto
```

## 5.5.2 使用 dhcpcd 工具配置

由于出厂默认的 Desktop 和 Lite 操作系统均已使能 NetworkManager，如果需要切换至使用 dhcpcd 工具来配置，则需要先停止和禁用 NetworkManager 服务并启用 dhcpcd 服务后，再进行配置。

### 操作步骤：

1. 在命令窗格中执行如下命令，停止 NetworkManager 服务。

```
sudo systemctl stop NetworkManager
```

2. 执行如下命令，禁用 NetworkManager 服务。

**sudo systemctl disable NetworkManager**

3. 执行如下命令，使能 dhcpcd 服务。

**sudo systemctl enable dhcpcd**

4. 执行如下命令，重启设备。

**sudo reboot**

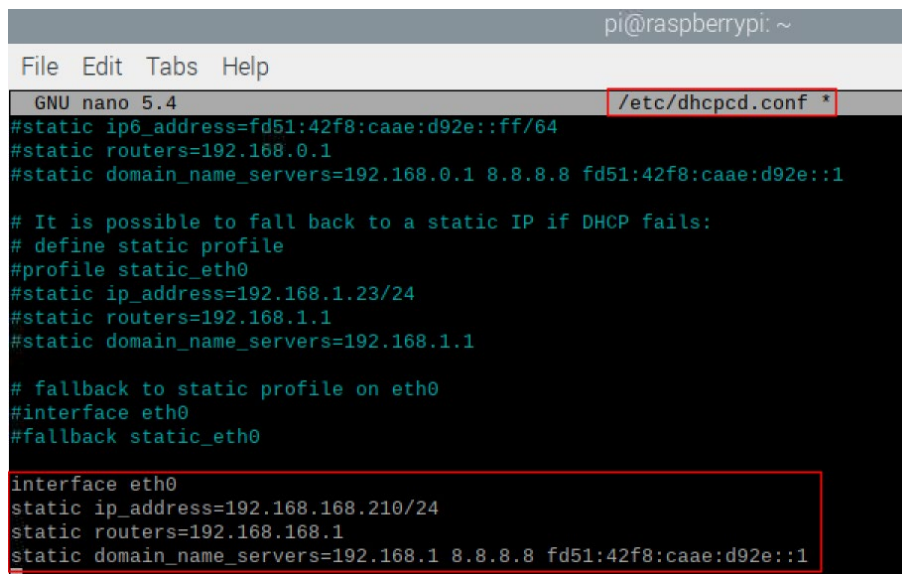
5. 执行如下命令，打开/etc/dhcpcd.conf 文件。

**sudo nano /etc/dhcpcd.conf**

6. 在/etc/dhcpcd.conf 文件的末尾添加如下内容。

```
interface eth0
static ip_address=192.168.168.210/24
static routers=192.168.168.1
static domain_name_servers=192.168.168.1 8.8.8.8 fd51:42f8:caae:d92e::1
```

- ✓ eth0 表示待配置 IP 的以太网口；
- ✓ 192.168.0.10/24 表示待配置的 IP 地址和子网掩码；
- ✓ 192.168.0.1 表示待配置的网关 IP；
- ✓ 8.8.8.8 表示 DNS 服务器地址，根据实际配置；
- ✓ fd51:42f8:caae:d92e::1 表示 IPV6 地址，根据实际配置；



```
pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help
GNU nano 5.4 /etc/dhcpcd.conf *
#static ip6_address=fd51:42f8:caae:d92e::ff/64
#static routers=192.168.0.1
#static domain_name_servers=192.168.0.1 8.8.8.8 fd51:42f8:caae:d92e::1

# It is possible to fall back to a static IP if DHCP fails:
# define static profile
#profile static_eth0
#static ip_address=192.168.1.23/24
#static routers=192.168.1.1
#static domain_name_servers=192.168.1.1

# fallback to static profile on eth0
#interface eth0
#fallback static_eth0

interface eth0
static ip_address=192.168.168.210/24
static routers=192.168.168.1
static domain_name_servers=192.168.1 8.8.8.8 fd51:42f8:caae:d92e::1
```

7. 使用 Ctrl+S 保存文件，再执行 Ctrl+X 退出编辑模式。

8. 执行如下命令，重启设备。

**sudo reboot**


## 5.6 配置蓝牙（可选）

用户可选配带蓝牙版本的 ED-IPC2200，且蓝牙功能默认是使能的，在使用蓝牙之前需要先进行相关配置。

### 5.6.1 Raspberry Pi OS(Desktop)

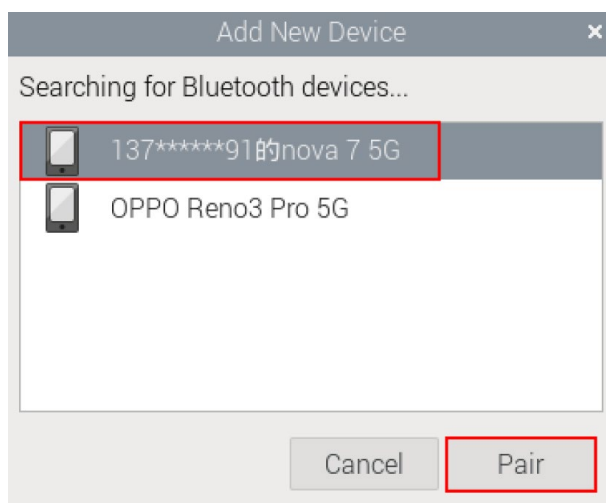
在 Desktop 版本的操作系统中，可以通过桌面图标来配置蓝牙。

#### 操作步骤：

1. 左键单击桌面右上角的图标，在弹出的菜单中选择“Add Device”。



2. 在弹出的 Add New Device 窗格中查看扫描到的蓝牙设备，并选择需要连接的蓝牙设备，单击“Pair”进行配对。



3. 在弹出的提示框中选择“OK”，确认配对请求。


Please confirm that '137\*\*\*\*\*91的nova 7 5G' is showing the code '645999' to pair

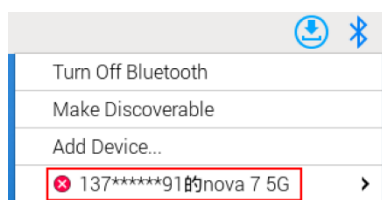




**提示：**

连接的蓝牙设备端也需要确认配对请求，否则会配对失败。

4. 配对成功后，在弹出的提示框中单击“OK”关闭页面。
5. 左键单击桌面右上角的图标，查看蓝牙设备已连接。



## 5.6.2 Raspberry Pi OS(Lite)

在 Lite 版本的操作系统中，可以通过命令行来配置蓝牙。

### 5.6.2.1 基本配置命令

命令	功能说明
<code>bluetoothctl scan on</code>	开启蓝牙扫描
<code>bluetoothctl scan off</code>	关闭蓝牙扫描
<code>bluetoothctl discoverable on</code>	开启蓝牙发现（可以让对方发现）
<code>bluetoothctl discoverable off</code>	关闭蓝牙发现
<code>bluetoothctl trust device_MAC</code>	信任设备
<code>bluetoothctl connect device_MAC</code>	连接设备
<code>bluetoothctl disconnect device_MAC</code>	与设备断开连接

### 5.6.2.2 配置示例

通过配置示例来介绍配置蓝牙的具体操作。

#### 前提条件：

已开启待配对的蓝牙并确定蓝牙名称。

#### 操作步骤：

1. 进入 bluetooth 视图：

```
sudo bluetoothctl
```

2. 使能 bluetooth：

```
power on
```



3. 扫描蓝牙设备；

**scan on**

回显信息：

```
Discovery started
```

```
[CHG] Controller B8:27:EB:85:04:8B Discovering: yes
```

```
[NEW] Device 4A:39:CF:30:B3:11 4A-39-CF-30-B3-11
```

4. 查找开启的蓝牙设备名称；

**devices**

回显信息：

```
Device 6A:7F:60:69:8B:79 6A-7F-60-69-8B-79
```

```
Device 67:64:5A:A3:2C:A2 67-64-5A-A3-2C-A2
```

```
Device 56:6A:59:B0:1C:D1 Lefun
```

```
Device 34:12:F9:91:FF:68 test
```

5. 配对目标设备；

```
pair 34:12:F9:91:FF:68
```

*34:12:F9:91:FF:68* 为目标设备的 *device\_MAC*

回显信息：

```
Attempting to pair with 34:12:F9:91:FF:68
```

```
[CHG] Device 34:12:F9:91:FF:68 ServicesResolved: yes
```

```
[CHG] Device 34:12:F9:91:FF:68 Paired: yes
```

```
Pairing successful
```



**提示：**

连接的蓝牙设备端也需要确认配对请求，否则会配对失败。

6. 添加为信任设备

```
trust 34:12:F9:91:FF:68
```

*34:12:F9:91:FF:68* 为目标设备的 *device\_MAC*

回显信息：

```
[CHG] Device 34:12:F9:91:FF:68 Trusted: yes
```

```
Changing 34:12:F9:91:FF:68 trust succeeded
```

## 5.7 配置 4G（可选）

用户可选配带 4G 版本的 ED-IPC2200，在使用 4G 网络之前需要先进行相关配置。

### 5.7.1 使用 Network Manager 工具配置网络

如果需要连接到 4G 网络，则需要先创建一个 gsm 网络连接，以下按照不同的场景需求进行配置。

#### 5.7.1.1 无需配置 APN 的场景

若用户的 4G 网络无需配置 APN，则可以参照如下步骤进行配置。

**操作步骤：**

1. 自定义一个 gsm 网络名称，例如 4G1；
2. 执行如下命令，创建一个名为 4G1 的 gsm 网络。

```
sudo nmcli connection add type gsm con-name 4G1
```

```
pi@raspberrypi:~$ sudo nmcli connection add type gsm con-name 4G1  
Connection '4G1' (cbf903af-bd5f-4039-a24c-d423c641558c) successfully added.
```

#### 5.7.1.2 需配置 APN 的场景

若用户的 4G 网络需要配置 APN，则可以参照如下步骤进行配置。

**操作步骤：**

1. 自定义一个 gsm 网络名称（例如 4G2），获取 APN 的名称（例如 apn1）；
2. 执行如下命令，创建一个名为 4G2 的 gsm 网络。

```
sudo nmcli connection add type gsm con-name 4G2 ifname cdc-wdm0  
gsm.apn apn1
```

```
pi@raspberrypi:~$ sudo nmcli connection add type gsm con-name 4G2 ifname cdc-wd  
m0 gsm.apn apn1  
Connection '4G2' (df62b252-7db8-4547-adb0-f5456590bc76) successfully added.
```

### 5.7.1.3 需配置用户名和密码的场景

若用户的 4G 网络需要配置用户名和密码，则可以参照如下步骤进行配置。

#### 操作步骤：

1. 自定义一个 gsm 网络名称（例如 4G3），分别获取待配置的 gsm 网络的编号、名称和密码（例如 777、mycdma、mobile）；
2. 执行如下命令，创建一个名为 4G3 的 gsm 网络。

```
sudo nmcli connection add type gsm con-name 4G3 ifname cdc-wdm0  
ifname cdc-wdm0 gsm.number 777 gsm.username mycdma gsm.password  
mobile
```

```
pi@raspberrypi:~$ sudo nmcli connection add type gsm con-name 4G3 ifname cdc-wd  
m0 ifname cdc-wdm0 gsm.number 777 gsm.username mycdma gsm.password mobile  
Connection '4G3' (e097bf5a-f44f-40ca-814e-4c66de9941ec) successfully added
```

## 5.7.2 使用 dhcpcd 工具配置网络

4G 网络默认禁止自动拨号，如果用户希望开机自动拨号并使用网络则需要使能 `lte-reconnect.service` 服务，以下按照不同的场景需求进行配置。

### 5.7.2.1 无需配置 APN 的场景

若用户的 4G 网络无需配置 APN，则可以参照如下步骤进行配置。

#### 操作步骤：

1. 执行如下命令，使能 `lte-reconnect.service` 服务：

```
sudo systemctl enable lte-reconnect.service
```

2. 执行如下命令，启动 `lte-reconnect.service` 服务并进行自动拨号。

```
sudo systemctl start lte-reconnect.service
```

3. 执行如下命令，查看 `wwan` 接口的状态。

```
ifconfig
```

### 5.7.2.2 需配置 APN 的场景

若用户的 4G 网络需要配置 APN，则可以参照如下步骤进行配置。

#### 操作步骤：

1. 获取 APN 的名称（例如 apn22）；
2. 执行如下命令，使能 lte-reconnect.service 服务：

```
sudo systemctl enable lte-reconnect.service
```

3. 执行如下命令，启动 lte-reconnect.service 服务并进行自动拨号。

```
sudo systemctl start lte-reconnect.service
```

4. 执行如下命令，查看 wwan 接口的状态。

```
ifconfig
```

5. 执行如下命令，打开 /usr/share/ed-ec20-qmi/lte-reconnect.sh 文件。

```
sudo nano /usr/share/ed-ec20-qmi/lte-reconnect.sh
```

6. 将文件中的拨号命令 “\$BSP\_HOME\_PATH/quectel-CM -4 -f \$LOGFILE &” 更改为 “\$BSP\_HOME\_PATH/quectel-CM -4 -f \$LOGFILE -s apn22 &”。其中 “apn22” 为获取的 APN 的名称。
7. 使用 Ctrl+X 保存文件，退出编辑模式。
8. 执行如下命令重启 lte-reconnect.service 服务。

```
sudo systemctl restart lte-reconnect.service
```

### 5.7.3 配置 4G 模块复位

当带电插拔 SIM 卡后设备无法识别到 SIM 卡时，可以通过命令行对 4G 模块进行复位。

#### 操作步骤：

1. 依次执行如下命令，检测和安装 gpiod 工具。

**sudo apt update**

**sudo apt install gpiod**

2. 执行如下命令，复位 4G 模块。

**gpiofind 4G\_RST | awk '{print substr(\$0,9)}' | xargs -i bash -c "gpioset {}=0"**

## 5.8 配置 Buzzer

ED-IPC2200 上包含 1 个蜂鸣器，支持手动配置打开和关闭蜂鸣器。

1. 依次执行如下命令，检测和安装 `gpiod` 工具。

```
sudo apt update
```

```
sudo apt install gpiod
```

2. 执行如下命令，打开和关闭蜂鸣器。

- ◆ 打开蜂鸣器：

```
gpiofind BUZZER_EN | awk '{print substr($0,9)}' | xargs -i bash -c "gpioset {}=1"
```

- ✓ 1 表示高电平

- ◆ 关闭蜂鸣器：

```
gpiofind BUZZER_EN | awk '{print substr($0,9)}' | xargs -i bash -c "gpioset {}=0"
```

- ✓ 0 表示低电平

## 5.9 配置 RTC

ED-IPC2200 上包含 1 个集成的 RTC，出厂默认为自动同步读取系统时间，可以手动读取 RTC 时间和将系统时间写入 RTC。

- ◆ 执行如下命令，手动读取 RTC 时间。

```
sudo hwclock -r
```

- ◆ 执行如下命令，将系统时间写入 RTC。

```
sudo hwclock -w
```

## 5.10 配置音频（可选）

ED-IPC2200 上包含 1 路音频（支持接入 MIC）和 1 路扩展的 speaker 输出，Master 音量、MIC 音量和 Speaker 音量均支持调节，且支持对 MIC 进行录音。

### 5.10.1 调节音量

支持手动调节 MIC、Speaker 和 Master 音量。

◆ 如果使用的是 Desktop 版本的系统，可直接通过桌面图标来调节 MIC 和 Master 的音量。

**操作步骤：**

1. 单击桌面右上角的  或 ，打开音量调节柱。



2. 上下拖动音量调节柱的按钮调节音量的大小；勾选或去勾选 **Mute** 复选框将音频静音和取消静音。

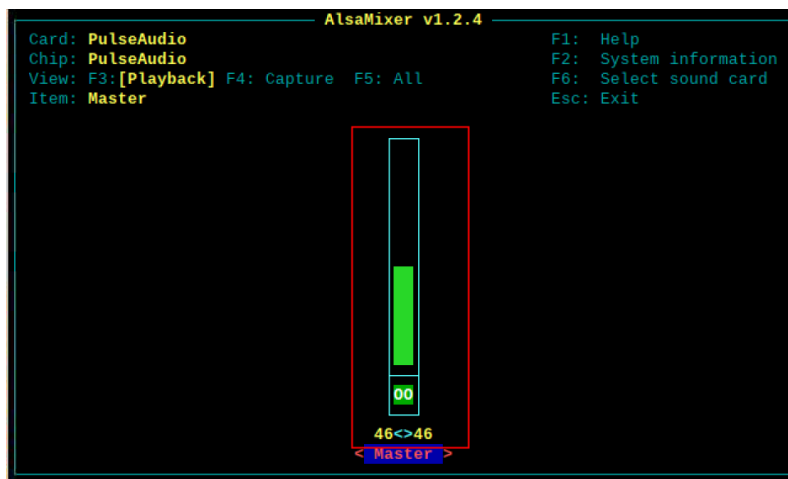
◆ Desktop 和 Lite 版本的操作系统均支持通过命令行打开音量调节界面来调节音量。

**操作步骤：**

1. 在命令窗格执行如下命令，打开音量调节界面。

**alsamixer**

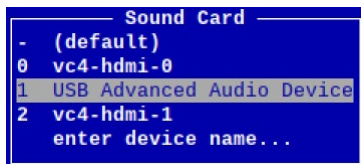




2. 在打开的界面中查看当前 Master 的音量值，可通过键盘上的↑键和↓键来调节音量大小，按 M 键可以对音频进行静音和解除静音。

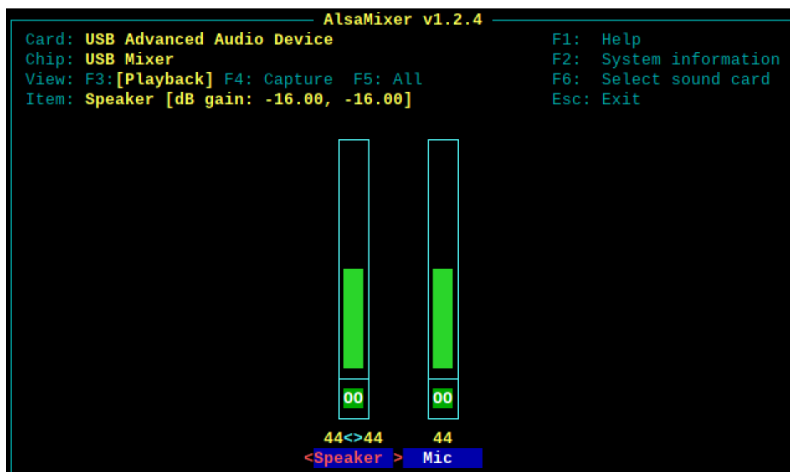
键盘按键	功能
↑	音量+
↓	音量-
M	静音或解除静音

3. 按 F6 打开“Sound Card”界面，选择“1 USB Advanced Audio Device”。



4. 按 Enter，打开 MIC 和 Speaker 的音量界面，可通过键盘上的↑键和↓键来分别调节 MIC 和 Speaker 音量大小，按 M 键可以对 MIC/Speaker 进行静音和解除静音。

键盘按键	功能
↑	音量+
↓	音量-
M	静音或解除静音



## 5.10.2 配置录音

支持对 MIC 输入的音频进行录音。

### 前提条件：

音频接口已接入 MIC。

### 操作步骤：

1. 在命令窗格执行如下命令，打开音量调节界面。

#### **alsamixer**

2. 按 F6 打开“Sound Card”界面，选择“1 USB Advanced Audio Device”，按 Enter，打开 MIC 和 Speaker 的音量调节界面，确保 MIC 未静音。
3. 按 Esc 退出至命令窗格，执行如下命令，开始录制名为 audio1 的音频，如下图所示。

```
arecord -fcd -Dhw:1 -c 1 --vumeter=mono audio1 | aplay -fcd -Dhw:1
```

```
pi@raspberrypi:~ $ arecord -fcd -Dhw:1 -c 1 --vumeter=mono audio1 | aplay -fcd -Dhw:1
Recording WAVE 'audio1' : Signed 16 bit Little Endian, Rate 44100 Hz, Mono
###+ | 03%
```

参数	说明
cd	表示音频格式，支持设置为 cd、cdr 和 dat 等格式，按需设置。
1	表示录音的声卡，需要在录音之前通过执行 <b>arecord -l</b> 来查询获取，如下图： <pre>pi@raspberrypi:~ \$ arecord -l **** List of CAPTURE Hardware Devices **** card 1: Device [USB Advanced Audio Device], device 0: USB Audio [USB Audio]   Subdevices: 1/1   Subdevice #0: subdevice #0</pre>
audio1	表示录制的文件名，用户自定义即可。

4. 按 Ctrl+C，关闭录音。
5. 执行如下命令，获取录音文件的保存路径。

**pwd**

```
pi@raspberrypi:~ $ pwd  
/home/pi
```

## 5.11 配置 USER 指示灯

ED-IPC2200 上包含 1 个 USER 指示灯，用户可以根据实际需求自定义状态。

1. 依次执行如下命令，检测和安装 `gpio` 工具。

```
sudo apt update
```

```
sudo apt install gpio
```

2. 执行如下命令，点亮和熄灭 USER 指示灯。

- ◆ 点亮 USER 指示灯

```
gpiofind USER_LED | awk '{print substr($0,9)}' | xargs -i bash -c "gpioset {}=0"
```

✓ 0 表示管脚为高电平

- ◆ 熄灭 USER 指示灯

```
gpiofind USER_LED | awk '{print substr($0,9)}' | xargs -i bash -c "gpioset {}=1"
```

✓ 1 表示管脚为低电平