

# CM4 SENSING

一款面向物联网及工业现场数据采集应用设计的嵌入式计算机

上海晶珩电子科技有限公司  
2023-03-10

## 版权声明

CM4 Sensing 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。

## 目 录

1	产品概述	5
1.1	目标应用	5
1.2	规格参数	5
1.3	系统框图	6
1.4	功能布局	7
1.5	包装清单	8
1.6	订购编码	8
1.7	认证	9
2	快速启动	10
2.1	设备清单	10
2.2	硬件连接	10
2.3	首次启动	10
2.3.1	Raspberry Pi OS (Desktop)	11
2.3.2	Raspberry Pi OS (Lite)	13
2.3.3	使能 SSH 功能	15
2.3.4	查找设备 IP	15
3	接线指南	16
3.1	Panel I/O	16
3.1.1	RS232	16
3.1.2	CAN	16
3.1.3	RS485	16
3.1.4	micro-SD Card	17
3.1.5	SIM	17
3.2	Internal I/O	18
3.2.1	HDMI FPC	18
3.2.2	MIPI DSI	18
4	软件操作指引	19
4.1	USB 2.0	19
4.1.1	查看 USB 设备信息	19
4.1.2	USB 存储设备挂载	19
4.2	以太网配置	21
4.2.1	千兆以太网	21
4.2.2	使用 Network Manager 工具配置	21
4.2.3	使用 dhcpcd 工具配置	23
4.3	WiFi	23
4.3.1	使能 WiFi 功能	23
4.3.2	外置天线/内置 PCB 天线	24
4.3.3	AP 及桥接模式	24
4.4	蓝牙	24
4.4.1	基本用法	24
4.4.2	示例	25
4.5	4G LTE	26
4.6	RTC	27

4.7	LED 指示 .....	28
4.8	Buzzer .....	28
4.9	串口通信 .....	28
4.9.1	安装 picocom 工具 .....	29
4.9.2	RS485 .....	29
4.9.3	RS232 .....	30
4.10	CAN 总线 .....	30
5	操作系统安装 .....	32
5.1	镜像下载 .....	32
5.2	eMMC 烧录 .....	33
5.2.1	工具下载 .....	33
5.2.2	烧录 .....	33
5.3	基于原版 Raspberry Pi OS 在线安装 BSP .....	33
6	FAQ .....	35
6.1.1	默认用户名密码 .....	35
7	关于我们 .....	36
7.1	关于 EDATEC .....	36
7.2	联系方式 .....	36

# 1 产品概述

CM4 Sensing 是一款基于 Raspberry Pi Compute Module 4(简称 CM4)面向物联网及工业现场数据采集应用设计的嵌入式计算机,充分利用 CM4 在结构上灵活性解决 CPU,无线模组和 PMU 的散热问题,通过外置 WIFI/BT 天线提高无线通讯的可靠性.

## 1.1 目标应用

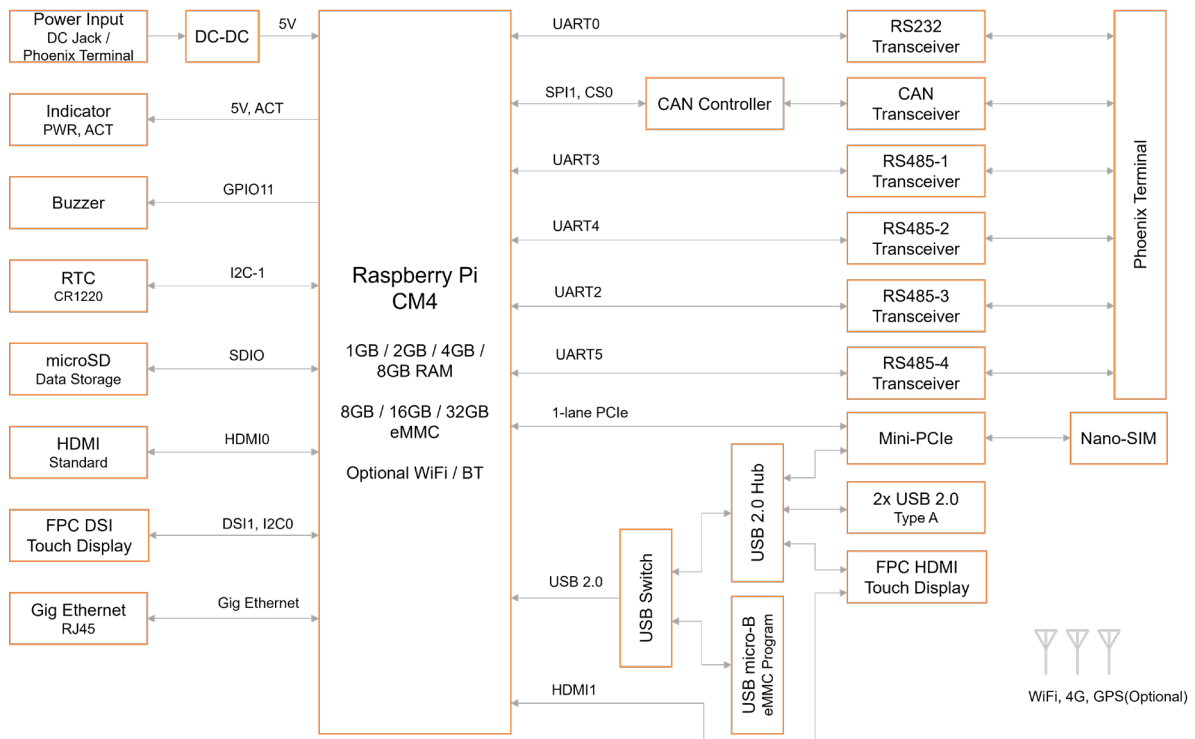
- 工业控制
- 物联网网关
- 智慧城市
- 智慧工业
- 智能制造

## 1.2 规格参数

功能	参数
CPU	博通 BCM2711 4 核, ARM Cortex-A72(ARM v8), 1.5GHz, 64 位 CPU
内存	1GB / 2GB / 4GB / 8GB 可选
eMMC 闪存	8GB / 16GB / 32GB 可选
SD 卡	eMMC 用于主文件系统, 另外可支持 TF 卡扩展用于数据存储
以太网	1x 千兆以太网
WiFi / 蓝牙	2.4G / 5.8G 双频 WiFi, 蓝牙 5.0
4G 通信	支持移远 EC20 4G LTE 模块
HDMI	1x 标准 HDMI
HDMI FPC 触控屏	1x FPC HDMI, 支持 USB 触控, PWM 调光
DSI	1x DSI, 支持 Raspberry Pi 7 寸官方触摸屏
USB Host	2x USB 2.0 Type A, 1x USB 2.0 集成于 Mini PCIe 接口, 1x USB micro-B 用于 eMMC 烧录
RS485	4x RS485
RS232	1x RS232, 可用于系统默认控制台, 支持配置为标准串口
CAN 总线	1x CAN
Mini PCIe	1-lane PCIe 2.0, 最高支持 5Gbps, 1x USB 2.0 Host

功能	参数
实时时钟	1x RTC
蜂鸣器	1x 蜂鸣器
直流电源输出	5V@1A, 可用于支持 Raspberry Pi 7 寸官方触摸屏供电
LED 指示灯	红色(电源指示), 绿色(系统状态指示)
电源输入	V1.2 版本为 8V ~ 28V, V1.1 版本为 8V ~ 18V
尺寸	102(长) x 73(宽) x 35(高) mm
外壳	全金属外壳, 支持 DIN 导轨安装
散热片	一整面 CNC 铝合金散热片
天线配件	支持可选 WiFi / BT 外置天线, 已与 Raspberry Pi CM4 一起通过无线认证, 可选 4G 外置天线
工作环境温度	全速运行于-25 ~ 60°C 环境温度
操作系统	兼容官方 Raspberry Pi OS, 提供 BSP 软件支持包, 并支持 APT 在线安装和更新

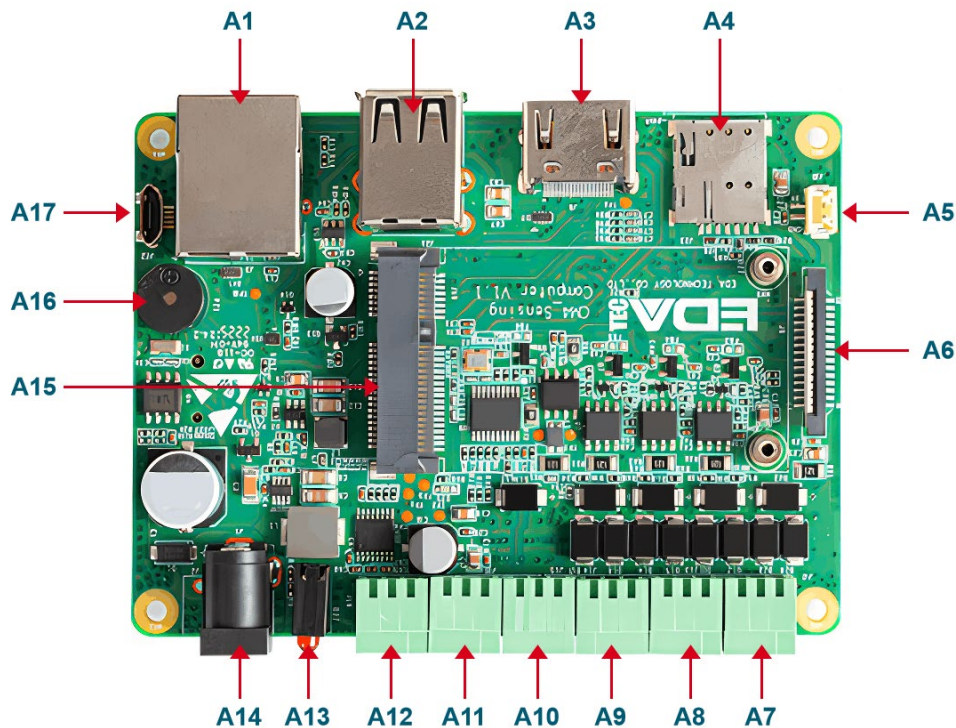
## 1.3 系统框图



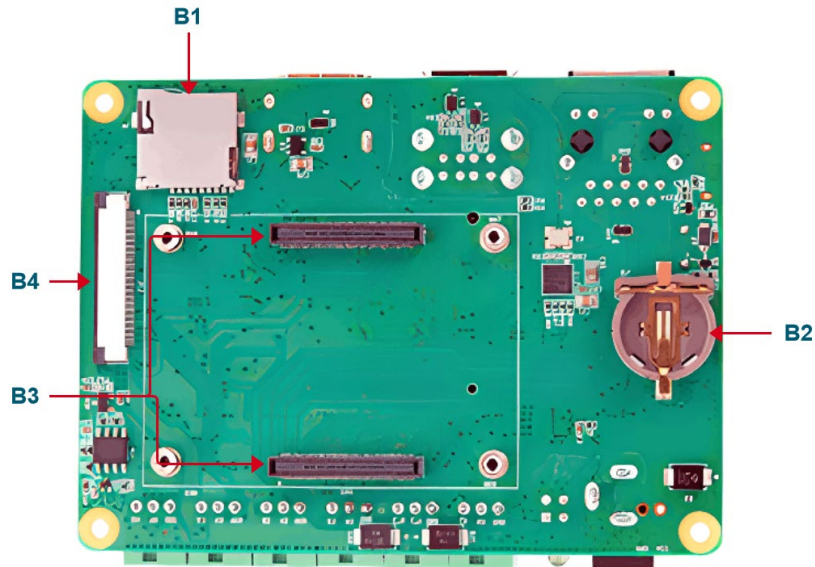
ED-CM4SEN12: EDATEC CM4 Sensing V1.2

**NOTE :** V1.2 版本电源输入范围为 8V ~ 28V, V1.1 版本电源输入范围为 8V ~ 18V。

## 1.4 功能布局



Item	Function Description	Item	Function Description
A1	千兆以太网	A2	USB 2.0
A3	标准 HDMI 接口	A4	SIM 卡槽
A5	5V 1A 输出	A6	HDMI DSI
A7	RS485-4	A8	RS485-3
A9	RS485-2	A10	RS485-1
A11	CAN	A12	RS
A13	指示灯	A14	DC 电源输入
A15	Mini PCIe	A16	蜂鸣器
A17	Micro USB 烧录口		

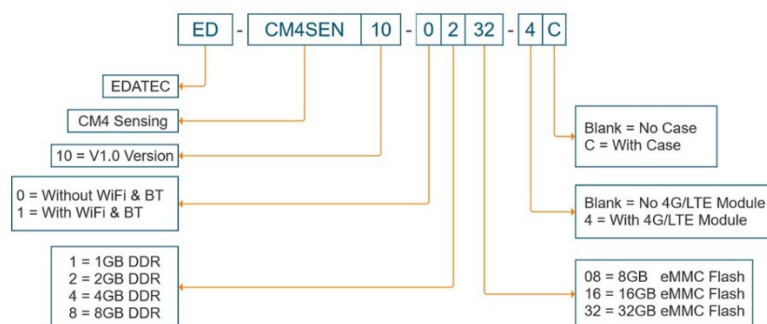


Item	Function Description	Item	Function Description
B1	Micro SD 卡卡槽	B2	RC1220 纽扣电池, RTC 供电
B3	CM4	B4	HDMI FPC

## 1.5 包装清单

- 1x CM4 Sensing 主机
- [选配 WiFi/BT 版本] 1x 2.4GHz/5GHz WiFi/BT 天线
- [选配 4G 版本] 1x 4G/LTE 天线

## 1.6 订购编码



### Example

Part#: **ED-CM4SEN10-1408-4C**

**Configuration:** CM4 Sensing Computer V1.0 version  
 1PCS Raspberry Pi certified WiFi/Bluetooth Antenna  
 4GB DDR, 8GB eMMC Flash, with 4G/LTE Module  
 With case



## 1.7 认证

支持 FCC、CE、KC 和 WPC 认证。

## 2 快速启动

本章介绍 CM4 Sensing 的启动及部分开机设置。

### 2.1 设备清单

- 1x CM4 Sensing
- 1x WIFI/BT 天线
- 1x 4G 天线[选配]
- 1x 鼠标
- 1x 键盘
- 1x HDMI 显示器
- 1x 网线
- 1x 12V@2A DC 电源

### 2.2 硬件连接

1. 将天线安装到设备顶部天线连接器处。
2. 插入网线、键盘、鼠标
3. 插入 HDMI，另一端连接到显示器
4. 给显示器上电
5. CM4 Sensing 没有电源开关，插入电源线，系统将会开始启动。
6. 给 12V@2A 电源适配器供电，并插入 CM4 Sensing 的 DC 电源输入口(标注 +12V DC)
7. 红色 LED 灯亮起，代表电源正常供电
8. 绿灯开始闪烁，表示系统正常启动，然后屏幕的左上角会出现 Raspberry 的 logo.
9. 系统启动完成后，进入到 Desktop，若提示登录，请输入用户名: pi, 默认密码:raspberrypi

**WARN: Sensing V1.1 电源输入范围为 8 ~ 18V，推荐请使用 12V 电源适配器，超过 18V 可能会烧坏硬件 (1.2 版本已扩大输入范围 8 ~ 28V)**

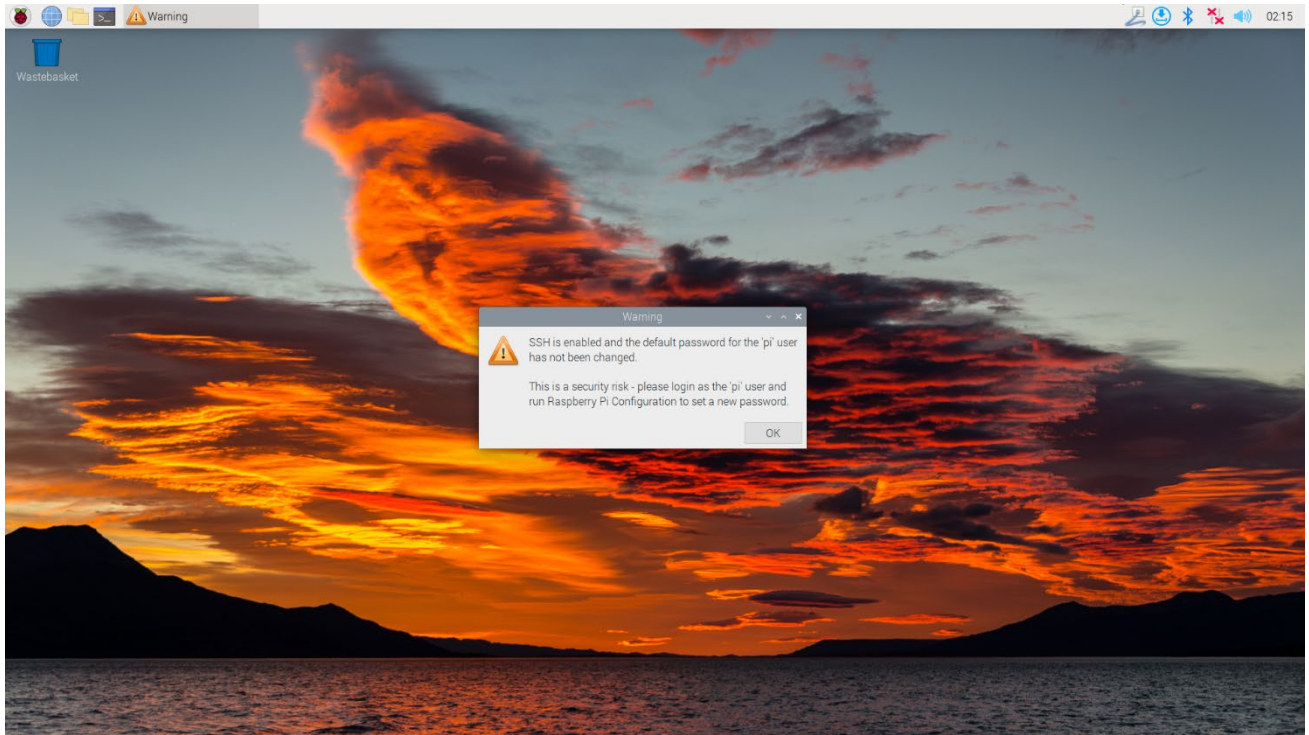
### 2.3 首次启动

CM4 Sensing 没有电源开关，插入电源线，系统将会开始启动。

- 1.给 12V@2A 电源适配器供电，并插入 CM4 Sensing 的 DC 电源输入口(标注 +12V DC)
- 2.红色 LED 灯亮起，代表电源正常供电
- 3.绿灯开始闪烁，表示系统正常启动，然后屏幕的左上角会出现 Raspberry 的 logo.

### 2.3.1 Raspberry Pi OS (Desktop)

Desktop 版系统启动完成后，直接进入桌面。



如果您使用官方系统镜像，并且烧录前没有配置镜像，首次启动时，Welcome to Raspberry Pi 应用会弹出并且指导完成初始化设置。



- 点击 **Next** 开始进行设置。
- 设置 **Country**, **Language** 和 **Timezone**, 再次点击 **Next**。

**NOTE:** 您需要国家区域，否则系统默认的键盘布局是英国键盘布局 (我们国内的键盘一般是美国键盘布局)，有一些特殊符号可能打不出来。



Welcome to Raspberry Pi

### Set Country

Enter the details of your location. This is used to set the language, time zone, keyboard and other international settings.

Country: United Kingdom

Language: British English

Timezone: London

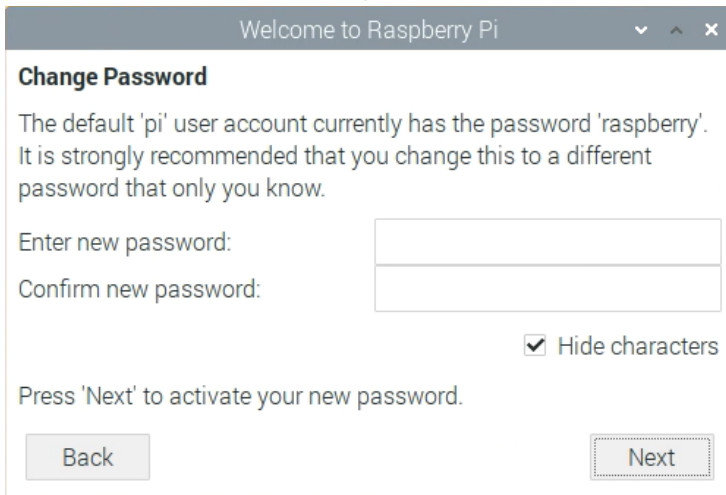
☐ Use English language ☐ Use US keyboard

Press 'Next' when you have made your selection.

Back Next

- 输入新的密码，用于默认账户 pi,再次点击 Next。

**NOTE: 默认密码是 raspberry**



Welcome to Raspberry Pi

### Change Password

The default 'pi' user account currently has the password 'raspberry'. It is strongly recommended that you change this to a different password that only you know.

Enter new password:

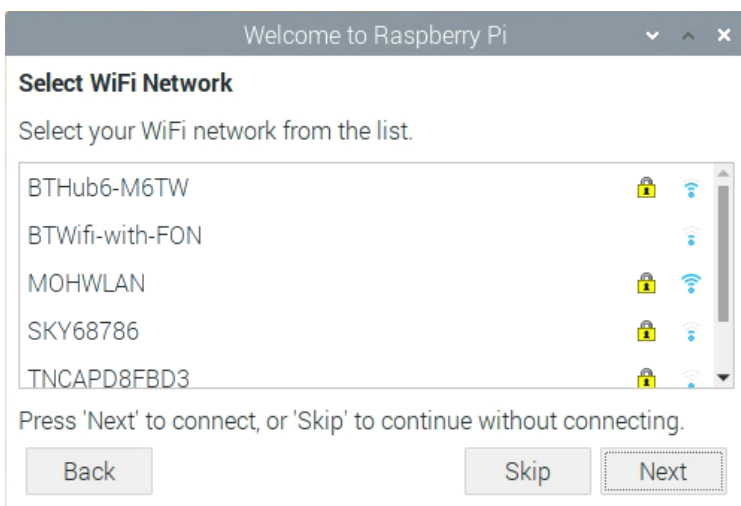
Confirm new password:

☒ Hide characters

Press 'Next' to activate your new password.

Back Next











- 选择需要连接的无线网络，输入密码后，再次点击 Next.



Welcome to Raspberry Pi

### Select WiFi Network

Select your WiFi network from the list.

BTHub6-M6TW		
BTWifi-with-FON		
MOHWLAN		
SKY68786		
TNCAPD8FBD3		

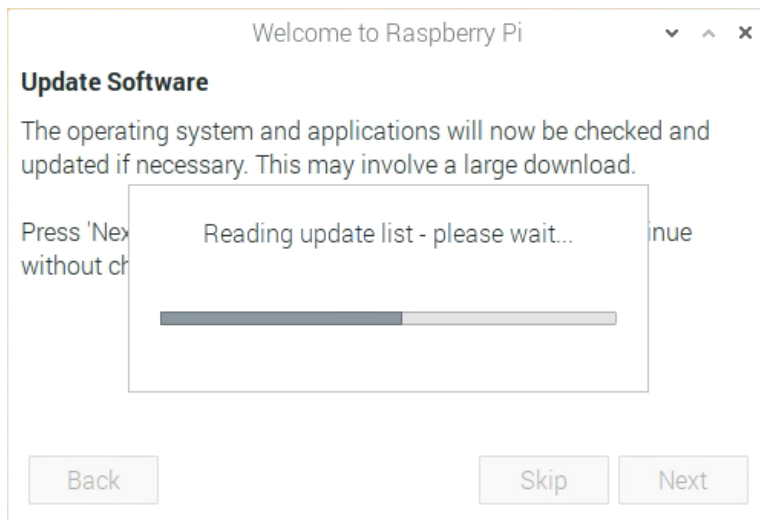
Press 'Next' to connect, or 'Skip' to continue without connecting.

Back Skip Next

注: 如果你的 CM4 模组不带 WIFI 模块，将没有此步骤。

注: 升级系统之前，需要等待 wifi 连接正常（右上角 wifi 图标出现）。

- 点击 **Next**, 向导程序将会自动检查和更新 **Raspberry Pi OS**。



- 点击 **Restart** 完成系统更新。



### 2.3.2 Raspberry Pi OS (Lite)

如果您使用我们提供的系统镜像，系统启动后会使用用户名 **pi** 自动登入，默认密码为 **raspberry**。

```
[ OK ] Started User Login Management.
[ OK ] Finished Permit User Sessions.
[ OK ] Started Getty on tty1.
[ OK ] Reached target Login Prompts.
[ OK ] Started OpenBSD Secure Shell server.
[ OK ] Started Modem Manager.
[ OK ] Started Hostname Service.
Starting Network Manager Script Dispatcher Service...
[ OK ] Started Network Manager Script Dispatcher Service.
[ OK ] Listening on Load/Save RF Kill Switch Status /dev/rfkill Watch.
Starting Load/Save RF Kill Switch Status...
[ OK ] Started LSB: Switch to on@ (unless shift key is pressed).
[ OK ] Started Load/Save RF Kill Switch Status.
Starting Save/Restore Sound Card State...
[ OK ] Finished Save/Restore Sound Card State.
[ OK ] Reached target Sound Card.

Debian GNU/Linux 11 raspberrypi tty1
raspberrypi login: pi (automatic login)

Linux raspberrypi 5.15.32-v8+ #1538 SMP PREEMPT Thu Mar 31 19:40:39 BST 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.

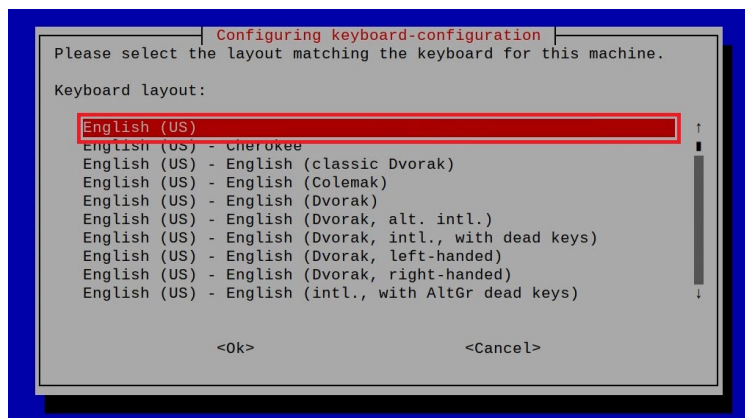
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Tue Jan 31 03:52:21 GMT 2023 from 192.168.168.211 on pts/0

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.

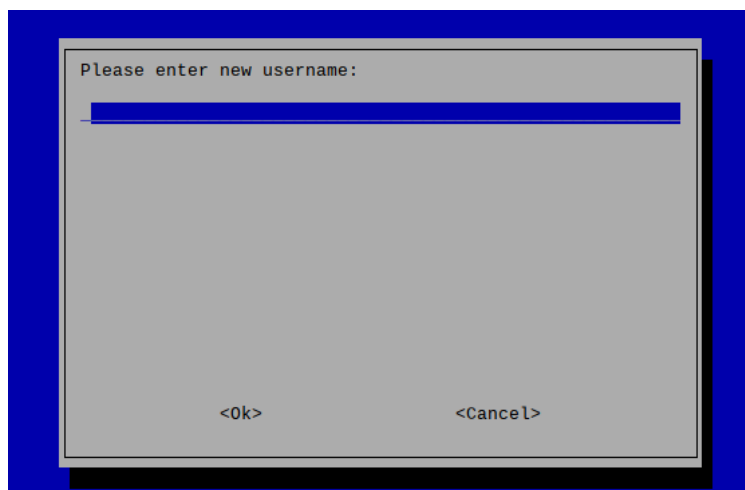
pi@raspberrypi:~$
```

如果您使用官方系统镜像，并且烧录前没有配置镜像，首次启动时，会出现配置窗口，需要依次配置键盘布局，设置用户名及对应密码。

- 设置配置键盘布局



- 创建新用户名





然后按提示设置用户对应的密码，并再次输入密码进行确认。至此您就可以使用刚才设置的用户名及密码进行登入了。

### 2.3.3 使能 SSH 功能

我们提供的镜像都已经打开了 SSH 功能，如果使用官方镜像则需要使用一下方法打开 SSH 功能。

#### 2.3.3.1 raspi-config

```
sudo raspi-config
```

1. 选择 3 Interface Options
2. 选择 I2 SSH
3. Would you like the SSH server to be enabled? 选 Yes
4. 选择右下角 Finish

#### 2.3.3.2 添加空文件使能 SSH

在 boot 分区中放入一个名为 ssh 的空文件，设备上电后将会自动使能 SSH 功能。

### 2.3.4 查找设备 IP

- 设备开启如果接有显示屏可以使用 ifconfig 命令查看当前设备 IP
- 如果没有显示屏，则可以通过路由器查看分配的 IP
- 如果没有显示屏，则可以下载 Nmap 工具扫描当前网络下的 IP

nmap 支持 Linux、macOS、Windows 等多个平台。如果希望使用 nmap 扫描 192.168.3.0~255 的网段，则可以使用以下命令：

```
nmap -sn 192.168.3.0/24
```

等待一段时间后即会输出结果，类似与下方输出：

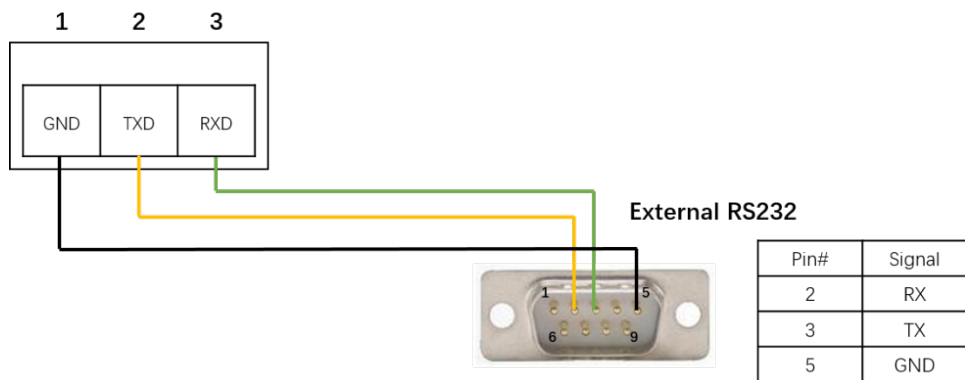
```
Starting Nmap 7.92 ( https://nmap.org ) at 2022-12-30 21:19 中国标准时间
Nmap scan report for 192.168.3.1 (192.168.3.1)
Host is up (0.0010s latency).
MAC Address: XX:XX:XX:XX:XX:XX (Phicomm (Shanghai))
Nmap scan report for DESKTOP-FGEOUUK.lan (192.168.3.33)
Host is up (0.0029s latency).
MAC Address: XX:XX:XX:XX:XX:XX (Dell)
Nmap scan report for 192.168.3.66 (192.168.3.66)
Host is up.
Nmap done: 256 IP addresses (3 hosts up) scanned in 11.36 seconds
```

## 3 接线指南

### 3.1 Panel I/O

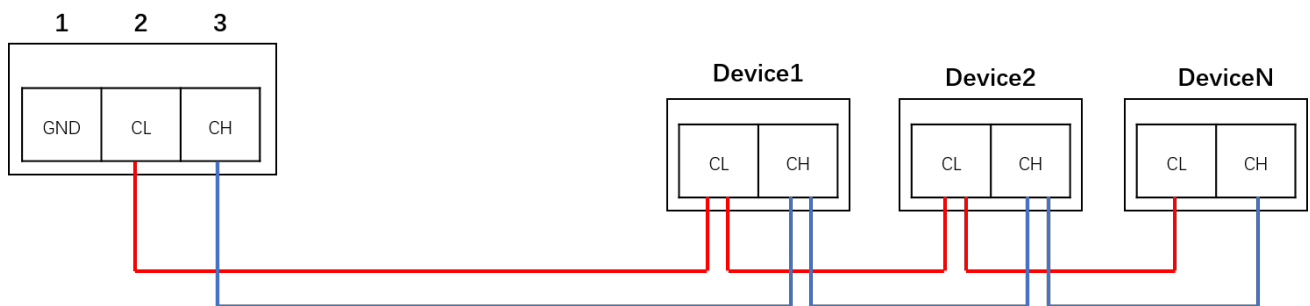
#### 3.1.1 RS232

RS232 串口的接线示意图如下：



#### 3.1.2 CAN

CM4 Sensing 具有 1 路 CAN 接口。接线示意图如下：

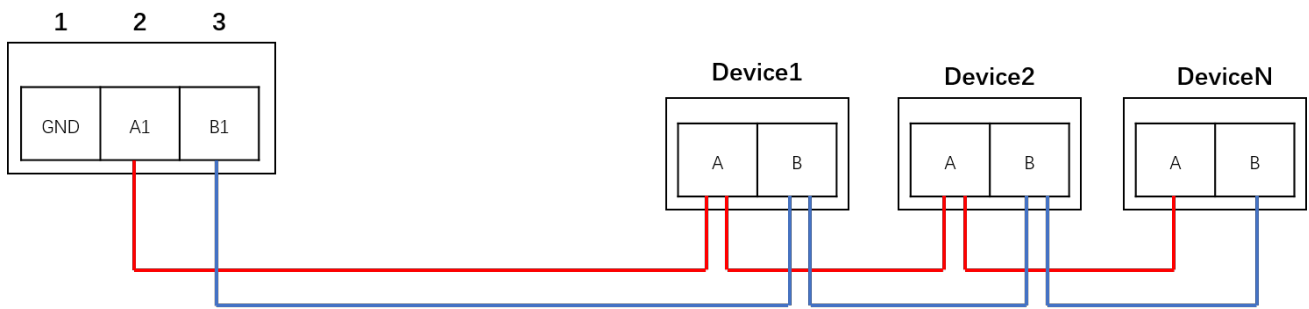


#### 3.1.3 RS485

CM4 Sensing 具有 4 路 RS485。

以 RS485-1 接口为例，接线示意图如下：





### 3.1.4 micro-SD Card

CM4 Sensing 上有一个 micro SD 卡插槽，请将 micro SD 卡正面朝上插入 micro SD 卡插槽。



### 3.1.5 SIM

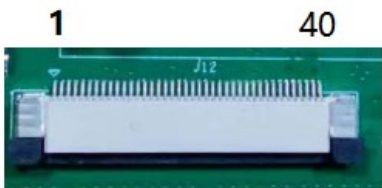
CM4 Sensing 使用 Nano SIM 卡，请将 SIM 卡芯片端朝上插入 SIM 卡槽。



## 3.2 Internal I/O

### 3.2.1 HDMI FPC

J12 接口可以用来连接带有触摸功能的显示屏。

	Pin	定义	Pin	定义
	1	NC	21	GND
	2	NC	22	HDMI1_CLKP
	3	NC	23	HDMI1_CLKN
	4	NC	24	GND
	5	GND	25	BACKLIGHT_PWM
	6	USB_DP	26	GND
	7	USB_DM	27	GND
	8	GND	28	GND
	9	HDMI1_HPD	29	GND
	10	HDMI1_SCL	30	GND
	11	HDMI1_SDA	31	GND
	12	GND	32	LCD_PWR_EN
	13	HDMI1_TX2P	33	GND
	14	HDMI1_TX2N	34	GND
	15	GND	35	GND
	16	HDMI1_TX1P	36	GND
	17	HDMI1_TX1N	37	GND
	18	GND	38	GND
	19	HDMI1_TX0P	39	GND
	20	HDMI1_TX0N	40	5V

### 3.2.2 MIPI DSI

J8 为显示接口。

	Pin	定义	Pin	定义
	1	GND	9	DSI1_D0_P
	2	DSI1_D1_N	10	GND
	3	DSI1_D1_P	11	SCL0
	4	GND	12	SDA0
	5	DSI1_CLK_N	13	GND
	6	DSI1_CLK_P	14	3V3
	7	GND	15	3V3
	8	DSI1_D0_N		

## 4 软件操作指引

### 4.1 USB 2.0

#### 4.1.1 查看 USB 设备信息

显示 USB 设备

```
lsusb
```

显示信息如下：

```
Bus 002 Device 001: ID 1d6b:0003 Linux Foundation 3.0 root hub
Bus 001 Device 005: ID 1a2c:2d23 China Resource Semico Co., Ltd Keyboard
Bus 001 Device 004: ID 30fa:0300 USB OPTICAL MOUSE
Bus 001 Device 003: ID 0424:9e00 Microchip Technology, Inc. (formerly SMSC)
LAN9500A/LAN9500Ai
Bus 001 Device 002: ID 1a40:0201 Terminus Technology Inc. FE 2.1 7-port Hub
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
```

#### 4.1.2 USB 存储设备挂载

您可以将外部硬盘、SSD 或 USB 棒连接到 Raspberry Pi 上的任何 USB 端口，并挂载文件系统以访问存储在其上的数据。

默认情况下，您的 Raspberry Pi 会在/media/pi/HARD-DRIVE-LABEL 位置自动挂载一些流行的文件系统，如 FAT、NTFS 和 HFS+。

对于一般情况，您可以直接使用如下命令挂载或卸载外置存储设备。

```
lsblk

NAME        MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda          8:0    1 29.1G  0 disk
└─sda1       8:1    1 29.1G  0 part
mmcblk0     179:0    0 59.5G  0 disk
├─mmcblk0p1 179:1    0 256M  0 part /boot
└─mmcblk0p2 179:2    0 59.2G  0 part /
```

使用 mount 命令来挂载 sda1 到/mnt 目录，挂载完成后用户可以直接在/mnt 目录下操作存储设备。

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

使用完成以后使用命令 umount 卸载存储设备。

```
sudo umount /mnt
```

#### 4.1.2.1 挂载

您可以将存储设备安装在特定的文件夹位置。通常在/mnt 文件夹中进行，例如/mnt/mydisk。请注意，文件夹必须是空的。

1. 将存储设备插入设备上的 USB 端口。
2. 使用以下命令列出 Raspberry Pi 上的所有磁盘分区：

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

Raspberry Pi 使用挂载点/和/boot。您的存储设备将显示在此列表中，以及任何其他连接的存储设备。

3. 使用“大小”、“标签”和“型号”列来标识指向您的存储设备的磁盘分区的名称。例如，sda1。
4. FSTYPE 列包含文件系统类型。如果您的存储设备使用 exFAT 文件系统，请安装 exFAT 驱动程序：

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

5. 如果您的存储设备使用 NTFS 文件系统，您将对其拥有只读访问权限。如果要写入设备，可以安装 ntfs-3g 驱动程序：

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

6. 运行以下命令获取磁盘分区的位置：

```
sudo blkid
```

比如显示，/dev/sda1

7. 创建一个目标文件夹作为存储设备的装载点。本例中使用的挂载点名称是 mydisk。您可以指定自己选择的名称：

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

8. 在您创建的装载点装载存储设备：

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

9. 通过列出以下内容来验证存储设备是否已成功装载：

```
ls /mnt/mydisk
```

**WARN:** 无桌面系统将不会自动挂载外置存储设备

#### 4.1.2.2 卸载

当设备关闭时，系统会负责卸载存储设备，以便安全地将其拔出。如果您想要手动卸载设备，可以使用以下命令：

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

如果您收到“目标繁忙”的错误，这意味着存储设备未卸载。如果没有显示错误，您现在可以安全地拔出设备。

#### 4.1.2.3 命令行中设置自动挂载

可以通过修改 fstab 设置自动挂载。

1. 首先需要获取磁盘 UUID

```
sudo blkid
```

2. 找到挂载设备的 UUID，例如 5C24-1453
3. 打开 fstab 文件

```
sudo nano /etc/fstab
```

4. 添加以下内容到 fstab 文件中

```
UUID=5C24-1453 /mnt/mydisk fstype defaults,auto,users,rw,nofail 0 0
```

将 **fstype** 替换为您的文件系统的类型，您可以在上面的“挂载存储设备”的步骤 2 中找到，例如:ntfs。

5. 如果文件系统类型是 FAT 或 NTFS，则在 **nofail** 之后立即添加 **umask = 000** 这将允许所有用户对存储设备上的每个文件进行完全读/写访问。

关于更多 **fstab** 命令的信息可以使用 **man fstab** 来查看。

## 4.2 以太网配置

### 4.2.1 千兆以太网

CM4 Sensing 上有一路自适应 10 / 100 / 1000Mbps 以太网接口，与 DC 电源座子相邻，建议使用 Cat6(六类)网线配合使用。系统默认使用 DHCP 自动获取 IP。

### 4.2.2 使用 Network Manager 工具配置

如果使用桌面版镜像，推荐安装 NetworkManager 插件 **network-manager-gnome**，安装后即可通过桌面图标直接配置网络。

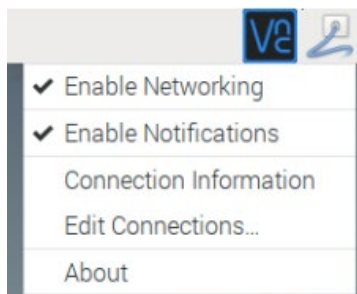
```
sudo apt update
sudo apt install network-manager-gnome
sudo reboot
```

**NOTE:** 若使用我们的出厂镜像，默认已安装 **network-manager** 工具及 **network-manager-gnome** 插件。

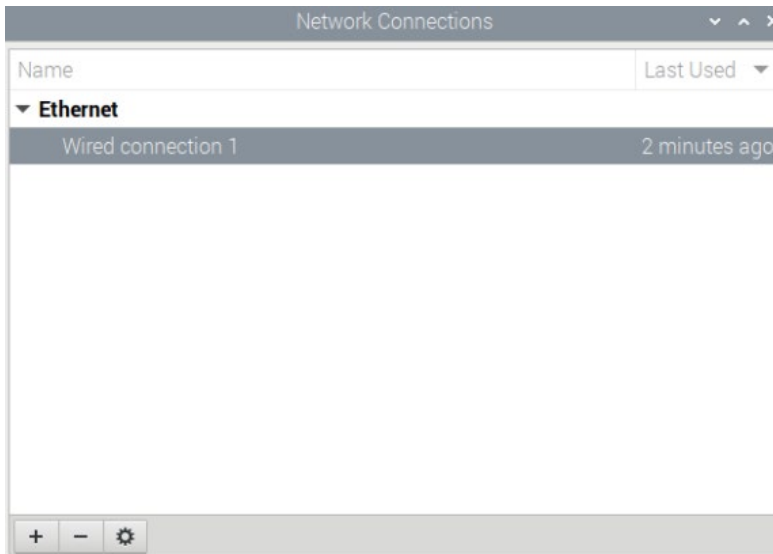
**NOTE:** 若使用我们的出厂镜像，默认已自动启动 **NetworkManager** 服务并禁用了 **dhcpcd** 服务。

安装完成后，在系统桌面状态栏会看到 NetworkManager 图标 .

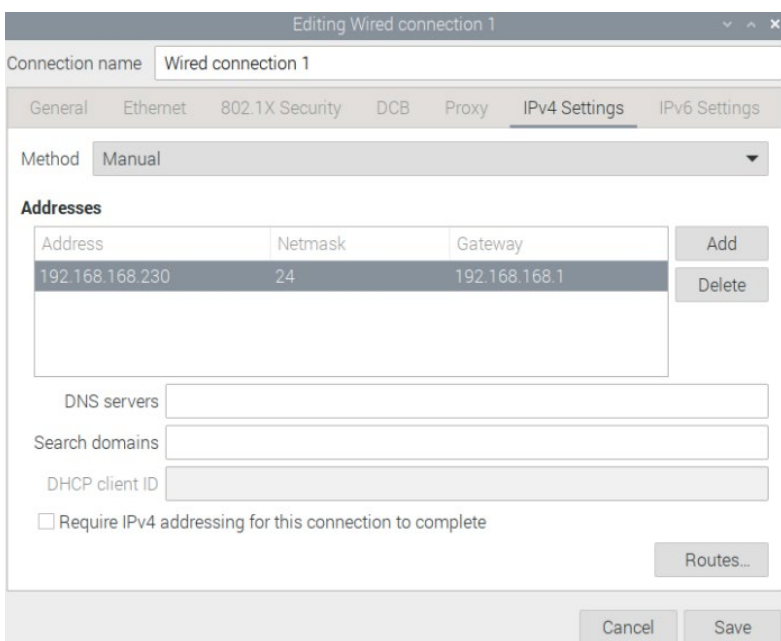
右键单击 NetworkManager 图标，选择 Edit Connections。



选中要修改的连接名称，然后点击下方齿轮。



切换至 **IPv4 Settings** 配置页，如果要设置静态 IP，**Method** 选择 **Manual**，将 **Addresses** 您要配置的 IP，如果要设置为动态获取 IP，只需配置 **Method** 为 **Automatic(DHCP)**，重启设备后即可。



如果使用 **Lite** 版系统，可以通过命令行方式进行配置。

如果希望使用命令为设备设置静态 IP，则可以参考以下方法。

设置静态 IP

```
sudo nmcli connection modify <name> ipv4.addresses 192.168.1.101/24 ipv4.method manual
```

设置网关地址

```
sudo nmcli connection modify <name> ipv4.gateway 192.168.1.1
```

设置动态获取 IP

```
sudo nmcli connection modify <name> ipv4.method auto
```

### 4.2.3 使用 dhcpcd 工具配置

树莓派官方系统默认使用的 **dhcpcd** 作为网络管理工具。

如果您使用的我们提供的出厂镜像并希望从 **NetworkManager** 切换为 **dhcpcd** 网络管理工具，首先需要停止并禁用 **NetworkManager** 服务并启用 **dhcpcd** 服务。

```
sudo systemctl stop NetworkManager
sudo systemctl disable NetworkManager
sudo systemctl enable dhcpcd
sudo reboot
```

系统重启后即可使用 **dhcpcd** 工具。

设置静态 IP 通过修改 `/etc/dhcpcd.conf` 来设置，示例设置 **eth0**，用户可以根据自己的不同需要设置 **wlan0** 等网络接口。

```
interface eth0
static ip_address=192.168.0.10/24
static routers=192.168.0.1
static domain_name_servers=192.168.0.1 8.8.8.8 fd51:42f8:caae:d92e::1
```

## 4.3 WiFi

客户可选购带 WiFi 版本的 CM4 Sensing，支持 2.4 GHz，5.0 GHz IEEE 802.11 b/g/n/ac 双频 WiFi。我们提供双频外置天线，已与 Raspberry Pi CM4 一起通过无线认证。

### 4.3.1 使能 WiFi 功能

WiFi 功能默认是屏蔽的，您首先需要设置国家区域后才可使用。若使用桌面版系统，可参考章节：初始化设置配置 WiFi，若使用 Lite 版系统，请使用 `raspi-config` 设置 WiFi 国家区域，参考文档：["Raspberry Pi 官方文档 - Using the Command Line"](#)

#### 4.3.1.1 使用 Network Manager 工具配置

安装桌面插件后可以直接通过桌面图标连接到 WIFI 网络。

也可以使用命令行方式，执行如下命令：

扫描附近的 WIFI

```
sudo nmcli device wifi
```

连接带密码的 WIFI

```
sudo nmcli device wifi connect <SSID> password <password>
```



设置 WIFI 自动连接

```
sudo nmcli connection modify <name> connection.autoconnect yes
```

#### 4.3.1.2 使用 dhcpcd 工具配置

树莓派官方系统默认使用的 dhcpcd 作为网络管理工具。

```
sudo raspi-config
```

1. 选择 1 System Options
2. 选择 S1 Wireless LAN
3. 在 Select the country in which the Pi is to be used 窗口中选择您的国家，然后选择 OK，此提示仅在第一次设置 WIFI 时出现
4. Please enter SSID，输入 WIFI SSID 名称
5. Please enter passphrase. Leave it empty if none，输入密码，然后重启设备即可

#### 4.3.2 外置天线/内置 PCB 天线

可以通过软件配置，来切换使用外置天线还是内置 PCB 天线。考虑到兼容性和最广泛的支持性，出厂默认系统是选用的内置 PCB 天线，若客户选配带外壳的整机，并配置了外置天线，可以通过以下操作来切换：

编辑/boot/config.txt

```
sudo nano /boot/config.txt
```

选择外置天线，加入

```
dtoverlay=ant2
```

然后重启设备后生效。

#### 4.3.3 AP 及桥接模式

CM4 Sensing 上的 WiFi 还支持配置为:AP 路由器模式、桥接模式或者混合模式。

请参考开源项目 [github: garywill/linux-router](https://github.com/garywill/linux-router) 了解如何配置。

### 4.4 蓝牙

CM4 Sensing 可选配是否集成了蓝牙功能，如果带蓝牙的话，此功能默认是开启的。

可使用 bluetoothctl 扫描，配对，连接蓝牙设备，请参考 [ArchLinux-Wiki-Bluetooth](#) 指引配置和使用蓝牙。

#### 4.4.1 基本用法

扫描：



```
bluetoothctl scan on/off
```

发现:

```
bluetoothctl discoverable on/off
```

信任设备:

```
bluetoothctl trust [MAC]
```

连接设备:

```
bluetoothctl connect [MAC]
```

断开设备:

```
bluetoothctl disconnect [MAC]
```

#### 4.4.2 示例

进入 bluetooth shell

```
sudo bluetoothctl
```

使能 Bluetooth

```
power on
```

扫描设备

```
scan on
```

```
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
```

查找开启的蓝牙设备名称，这里测试开启的蓝牙设备名称是 **test**

```
devices
```

```
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
```

配对 test 设备

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

```
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
```

连接蓝牙

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

## 4.5 4G LTE

CM4 Sensing 支持 4G 网络，如果您选购产品是否带有 4G 模块，我们在国内配置了移远 EC20 全网通 4G 模块，支持移动，联通和电信网络制式。4G 模块通过 USB 2.0 扩展，支持一路 Nano-SIM 卡。

### 4.5.1.1 使用 Network Manager 工具配置

连接到 4G 网络需要先创建 gsm 网络连接，以下按照不同配置需求创建连接

- 无需配置 APN 等其他配置

```
sudo nmcli connection add type gsm con-name <connection_name>
```

例如创建一个名为 mobilegsm 的 gsm 网络

```
sudo nmcli connection add type gsm con-name mobilegsm
```

- 需要配置 APN

```
sudo nmcli connection add type gsm con-name <connection_name> ifname cdc-wdm0 gsm.apn
"cmnet"
```

- 需配置用户名密码

```
sudo nmcli connection add type gsm con-name <连接名称自定义> ifname cdc-wdm0 gsm.number
"#777" gsm.username "ctnet@mycdma.cn" gsm.password "vnet.mobi"
```

- 移动联通电信一般使用第一种方法即可拨号成功，如果发现问题也可以尝试下方命令。

```
# 中国移动
sudo nmcli connection add type gsm con-name "mobile" ifname cdc-wdm0 gsm.number "*98*1#"
gsm.apn "cmnet"
```

```
# 中国联通
sudo nmcli connection add type gsm con-name "Unicom" ifname cdc-wdm0 gsm.number "*99#"
gsm.apn "3gnet"
```

```
# 中国电信
sudo nmcli connection add type gsm con-name "Telecom" ifname cdc-wdm0 gsm.number "#777"
gsm.username "ctnet@mycdma.cn" gsm.password "vnet.mobi"
```

### 4.5.1.2 使用 dhcpcd 工具配置

在使用 4G 之前首先需要添加我司 APT 库，我司给出的镜像均已添加此库，用户无需再手动添加。

```
sudo apt update
sudo apt install ed-ec20-qmi
```

默认不启动自动拨号，如果用户希望开机自动拨号则需要使能 lte-reconnect.service 服务

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

拨号成功后可以使用 `ifconfig` 命令看到出现 `wwan0` 网口。

如果需要额外设置 APN，则需要修改 `/usr/share/ed-ec20-qmi/lte-reconnect.sh` 中的拨号命令

```
$BSP_HOME_PATH/quectel-CM -4 -f $LOGFILE &
```

其中 `quectel-CM` 拨号配置信息如下：

```
$BSP_HOME_PATH/quectel-CM -4 -f $LOGFILE -s <APN> &
```

设置完成后重启 `lte-reconnect.service`

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

复位 4G 模组

```
raspi-gpio set 10 pd  
raspi-gpio set 10 op dl  
sleep 0.5  
raspi-gpio set 10 dh  
sleep 0.5  
raspi-gpio set 10 dl
```

## 4.6 RTC

CM4 Sensing 上集成有 RTC，对于国内销售的版本，我们出货会默认附带安装 CR1220 纽扣电池(RTC 备份电源)。这样，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。

默认出货系统镜像，会集成我们编写的 RTC 自动同步服务，客人无需设置，即可自动同步时钟，可无感使用 RTC。大概的原理是：

- 系统开机时，服务自动从 RTC 读出保存的时间，并同步到系统时间。
- 若有连接互联网，系统会自动从 NTP 服务器同步时间，使用互联网时间更新本地系统时间。
- 系统关机时，服务自动把系统时间写入 RTC，更新 RTC 的时间。
- 因为有安装纽扣电池，尽管 CM4 Sensing 下电，但是 RTC 仍在工作计时。

这样，可以保证我们的时间是准确可靠的。

**WARN:** 若是第一次开机，因为 RTC 中无有效时间，可能会同步失败，直接重启即可。重启的时候，会把系统时间写入 RTC，后续正常使用。

若您不想用此服务，可手动关闭：

```
sudo systemctl disable rtc  
sudo reboot
```

重新使能此服务:

```
sudo systemctl enable rtc  
sudo reboot
```

手动读取 RTC 的时间:

```
sudo hwclock -r  
2022-11-09 07:07:30.478488+00:00
```

手动同步 RTC 时间到系统:

```
sudo hwclock -s
```

把系统时间写入 RTC:

```
sudo hwclock -w
```

### 问题排查

请首先看是否有 rtc 设备(/dev/rtc0)加载:

```
ls /dev/rtc0
```

如果没有,可能是您使用了官方标准系统,但是没有安装我们的 BSP 包,请参考章节: ["基于原版 Raspberry Pi OS 在线安装 BSP"](#) 安装 BSP, 另外, 您同样需要安装 ed-rtc 包使能 RTC 自动同步功能.

其他可能的检查点:

- CR1220 纽扣电池有没有安装
- NTP 网络时间协议, 需要连接互联网才可自动同步时间, 另外, 需要开放端口(UDP, 123), 否则同步失败

## 4.7 LED 指示

CM4 Sensing 有两路指示灯, 红色 LED 与 CM4 的 LED\_PI\_nPWR 管脚相连, 为电源指示灯, 绿色 LED 与 CM4 的 LED\_PI\_nACTIVITY 管脚相连, 为运行状态指示灯。

## 4.8 Buzzer

蜂鸣器使用 GPIO11 来控制。

打开蜂鸣器:

```
raspi-gpio set 11 op dh
```

关闭蜂鸣器:

```
raspi-gpio set 11 op dl
```

## 4.9 串口通信

### 4.9.1 安装 picocom 工具

picocom 串口终端可以在 Linux 环境下十分方便的进行串口调试。

首先安装 picocom

```
sudo apt-get install picocom
```

您可以先键入 Ctrl+a，然后键入 Ctrl+h 以查看可用命令。

```
*** Picocom commands (all prefixed by [C-a])

*** [C-x] : Exit picocom
*** [C-q] : Exit without resetting serial port
*** [C-b] : Set baudrate
*** [C-u] : Increase baudrate (baud-up)
*** [C-d] : Decrease baudrate (baud-down)
*** [C-i] : Change number of databits
*** [C-j] : Change number of stopbits
*** [C-f] : Change flow-control mode
*** [C-y] : Change parity mode
*** [C-p] : Pulse DTR
*** [C-t] : Toggle DTR
*** [C-g] : Toggle RTS
*** [C-] : Send break
*** [C-c] : Toggle local echo
*** [C-w] : Write hex
*** [C-s] : Send file
*** [C-r] : Receive file
*** [C-v] : Show port settings
*** [C-h] : Show this message
```

先键入 Ctrl+a，然后键入 Ctrl+c 以切换本地回显模式。

先键入 Ctrl+a，然后键入 Ctrl+q 即可退出 picocom。

### 4.9.2 RS485

CM4 Sensing 上有 4 路 RS485，均对应 BCM2711 上的原生串口，并使用 SP3485 接口芯片做电平转换。请参考下方表格，查看各个 485 接口对应的 Linux 设备节点(文件)和 Pin 脚定义。

Interface	device
RS485-1	/dev/ttyAMA2
RS485-2	/dev/ttyAMA3

Interface	device
RS485-3	/dev/ttyAMA1
RS485-4	/dev/ttyAMA4

RS485 接口在使用时 A 对 A, B 对 B, GND 对 GND 连接。

发送数据可以使用串口工具, 这里使用 `picocom` 打开 RS485-1 举例:

```
picocom -b 115200 /dev/ttyAMA2
```

### 4.9.3 RS232

CM4 Sensing 上有一路 RS232, 对应 BCM2711 上的 UART1, 使用 SP3232 电平转换芯片, 直接在凤凰端子输出 232 电平. 若使用我们的出厂镜像, 此 RS232 接口默认作为 Linux 系统的 `tty` 控制台, 客户可通过 Host 端(Windows / Linux / Mac), 连接此 232, 来登录到 CM4 Sensing 的 Linux 系统, 执行命令等操作.

若使用官方镜像, 需要按照我们的 BSP 包, 请参考章节[基于原版 Raspberry Pi OS 在线安装 BSP](#) 安装 BSP.

除了作为系统 Console 外, 这个 RS232 还可以配置为普通的串口, 与其他设备通信, 请按照下述步骤来:

1. 打开 `raspi-config`: `sudo raspi-config`.
2. 选择 option 3 - Interface Options.
3. 选择 option P6 - Serial Port.
4. 提示 Would you like a login shell to be accessible over serial? 回答 'No'
5. 提示 Would you like the serial port hardware to be enabled? 回答 'Yes'
6. 退出 `raspi-config`
7. 重启设备生效: `sudo reboot`

注意: 若 RS232 口配置为普通串口, 在 Linux 上的设备节点是 `/dev/serail0`

发送数据可以使用串口工具, 这里使用 `picocom` 打开 RS232 举例:

```
picocom -b 115200 /dev/serial0
```

## 4.10 CAN 总线

CM4 Sensing 上有一路 CAN 总线, 通过 SPI 扩展. 对应 Linux 网络设备是 `can0`.

客户可以通过安装 `can-utils` 使用 `cansend` 等工具, 也可以访问开源项目主页: <https://github.com/linux-can/can-utils>, 自行 clone, 编译, 具体用法, 也请参考开源项目主页.

```
sudo apt update
sudo apt install can-utils
```

```
.ip link set can0 up type can bitrate 600000
```

设置 can0 的波特率为 600kbps,CAN 网络波特率最大值为 1Mbps

```
ip link set can0 up type can bitrate 600000 loopback on
```

设置回环模式，自发自收，用于测试是硬件是否正常,loopback 不一定支持

```
ip link set can0 up
```

打开 can0 网络

```
cansend can0 0x11 0x12 0x13 0x14 0x15 0x16 0x17 0x18
```

发送默认 ID 为 0x1 的 can 标准帧，数据为 0x11 12 13 14 15 16 17 18 每次最大可发送 8byte

```
cansend can0 -i 0x800 0x11 0x12 0x13 0x14 0x15 0x16 0x17 0x18 -e
```

-i 表示 CAN\_ID -e 表示扩展帧，CAN\_ID 最大 29bit，标准帧 CAN\_ID 最大 11bit

```
cansend can0 -i 0x02 0x11 0x12 --loop=20
```

- loop 表示发送 20 个包

```
candump can0
```

接收 CAN0 数据

```
ip link set can0 down
```

关闭 can0 网络

## 5 操作系统安装

### 5.1 镜像下载

在出厂时我们已经在 eMMC 中烧录了系统，用户可以跳过本节直接使用。  
我们提供了出厂镜像，如果系统恢复出厂设置，请点击以下链接下载出厂镜像。

默认登录信息：

- 用户名: pi
- 密码: raspberry
- SSH: 默认使能，端口使用默认 22

#### Raspberry Pi OS with desktop, 32-bit

- Release date: July 08nd 2022
- System: 32-bit
- Kernel version: 5.10
- Debian version: 11 (bullseye)
- Downloads: 下载地址 <https://pan.baidu.com/s/166GWyC5wXTKB0-Tapz8Yww?pwd=q8qh>

#### Raspberry Pi OS Lite, 32-bit

- Release date: July 08nd 2022
- System: 32-bit
- Kernel version: 5.10
- Debian version: 11 (bullseye)
- Downloads: 下载地址 <https://pan.baidu.com/s/1X044w0TtecC2fpemc5kH8A?pwd=72la>

#### Raspberry Pi OS with desktop, 64-bit

- Release date: July 08nd 2022
- System: 32-bit
- Kernel version: 5.10
- Debian version: 11 (bullseye)
- Downloads: 下载地址 <https://pan.baidu.com/s/1ie7FfhOXxviWDajhsm63sg?pwd=97tp>

#### Raspberry Pi OS Lite, 64-bit

- Release date: July 08nd 2022
- System: 32-bit
- Kernel version: 5.10
- Debian version: 11 (bullseye)



- Downloads: 下载地址 <https://pan.baidu.com/s/1OC2e-0LoWHAMlirfiSC1Aq?pwd=le7z>

## 5.2 eMMC 烧录

### 5.2.1 工具下载

推荐烧录使用树莓派官方烧录工具:

Raspberry Pi Imager ([https://downloads.raspberrypi.org/imager/imager\\_latest.exe](https://downloads.raspberrypi.org/imager/imager_latest.exe))

SD Card Formatter (<https://www.sdcardformatter.com/download/>)

rpiboot([https://github.com/raspberrypi/usbboot/raw/master/win32/rpiboot\\_setup.exe](https://github.com/raspberrypi/usbboot/raw/master/win32/rpiboot_setup.exe))

### 5.2.2 烧录

1. 下载希望烧录的镜像
2. CM4 Sensing 断电, 连接 Micro-USB 到电脑



3. 打开 rpiboot 工具, 等待盘符化完成, 完成后会弹出盘符
4. 打开 SD Card Formatter, 选择格式化的盘符, 点击下方 **Format** 进行格式化
5. 格式化完成后打开 Raspberry Pi Imager, 在第一项选择希望烧录的镜像, 本地镜像选择自定义镜像, 第二个选择存储卡
6. 设置完成后点击烧录, 等待烧录结束
7. 烧录完成后取下 USB 转 Micro-USB 连接线, 重新上电即可

## 5.3 基于原版 Raspberry Pi OS 在线安装 BSP

如果使用树莓派官方镜像则需要安装产品 BSP 来使用其特有功能, 使用我们提供的镜像则可以跳过这一步。添加仓库及 BSP 的方式如下:

```
curl -sS https://apt.edatec.cn/pubkey.gpg | sudo apt-key add -
```

```
echo "deb https://apt.edatec.cn/raspbian stable main" | sudo tee /etc/apt/sources.list.d/edatec.list
```

安装 CM4 Sensing BSP:

```
sudo apt update  
sudo apt install ed-cm4sen-rev1p0-bsp ed-rtc
```

安装 NetworkManager 网络管理工具[可选]

NetworkManager 工具可以更容易的配置路由规则和设置优先级

# 如果使用的 Raspberry Pi OS Lite 版系统

```
sudo apt install ed-networkmanager
```

# 如果您使用的系统带有桌面，我们推荐您安装插件 **ed-networkmanager-gnome**

```
sudo apt install ed-networkmanager-gnome
```

## 6 FAQ

### 6.1.1 默认用户名密码

用户名: pi

密码: raspberry

## 7 关于我们

### 7.1 关于 EDATEC

EDATEC 位于上海，是 Raspberry Pi 的全球设计合作伙伴之一。我们的愿景是提供基于 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。

我们提供标准的硬件解决方案，定制设计和制造服务，以加快电子产品的开发和上市时间。

### 7.2 联系方式

邮箱 - [sales@edatec.cn](mailto:sales@edatec.cn) / [support@edatec.cn](mailto:support@edatec.cn)  
手机 - +86-18621560183  
网站 - <https://www.edatec.cn>  
地址 - 上海市嘉定区嘉罗公路 1661 号 24 栋 301 室