# AI 微服务器 SE5

# 用户指导手册

文档版本　　V1.3

发布日期　　2022.11.18

# 前言

## 概述

本文档详细介绍了 AI 计算盒 SE5（以下简称为 SE5）的产品特点、系统架构、应用场景、产品规格、安装配置等，使得用户对 SE5 有比较全面深入的了解。

## 读者对象

本文档主要适用于以下人员：

- 企业管理员、企业用户
- 用户企业开发人员、售前人员

## 符号约定

在本文可能出现以下符号、标志，它们所代表的含义如下：

| 符号 | 符号名称 | 说明 |
|---|---|---|
| | 危险 | 表示高度危险情形，若不能避免，可能导致人员死亡或严重伤害。 |
| | 警告 | 表示潜在危险情形，若不能避免，可能导致人员死亡或严重伤害。 |
| | 注意 | 表示潜在危险情形，若不能避免，可能导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或不可预知的结果。 |
| | 说明 | 用于突出重要或关键信息，强调或补充，非安全警示。 |

## 修改记录

| 文档版本 | 发布日期 | 对应硬件版本 | 修改说明 |
|---|---|---|---|
| V1.0 | 2020-07-09 | SE5x 系列 | 第一次正式发布版本。 |
| V1.1 | 2020-09-01 | SE5x 系列 | 硬件版本升级，文档更新。 |
| V1.2 | 2021-07-31 | SE5x 系列 | 内容修订与勘误。 |

| 文档版本 | 发布日期 | 对应硬件版本 | 修改说明 |
| --- | --- | --- | --- |
| V1.3 | 2022-11-18 | SE5x 系列 | 软件版本升级，文档更新及内容修订。 |

# 目录



# 1 安全

## 1.1 通用安全

### 事项说明

在操作、安装本设备时，请遵循设备标识以及手册中说明的通用安全相关注意事项。

关于手册中提及的“危险”、“警告”、“注意”事项，只是对安全事项的补充，并不代表所有安全事项。

### 安装要求

操作、安装、维护本设备的人员必须了解所有安全注意事项，并掌握正确的操作方法后才可进行操作。关于安装要求做以下几点说明：

- 设备操作、安装、维护必须由经过培训的人员完成。
- 设备检修必须由本公司授权人员完成。
- 设备部件更换必须由本公司授权人员完成。
- 设备因安装导致的设备故障、异常需由操作人员及时与我司联系。

### 接地要求

- 设备安装前需要先完成接地操作，设备拆除时最后拆除地线。
- 严禁在设备未接地或接地不良的情况下对设备进行任何操作。
- 操作设备前请进行接地检查，确保设备接地良好。

### 人身安全

- 设备安装、操作前，需要身穿防静电服，佩戴防静电手套或手环，摘除手部导电饰品，避免引起短路被电击损伤。
- 严禁在危险环境下操作、安装设备，如雷雨天气、易燃环境等。

### 设备安全

- 保证设备在任何一种安装方式下的牢固可靠，如桌放、挂墙或机架安装。
- 对设备进行开机操作前确保接地良好，关机操作完成后再拆除地线。
- 维护窗操作需要佩戴防静电手套，拆卸或安装维护窗盖板请使用螺丝刀。
- 严禁遮挡、堵塞设备通风面板。
- 严禁拔除设备密封胶塞，如天线胶塞等。

## 1.2 电气安全

### 恶劣环境

- 严禁在雷雨天气下对设备进行交流电操作，否则会有致命危险。
- 严禁在雷雨天气下对设备进行室外设备箱体、抱杆等作业，否则会有致命危险。
- 严禁在高压电源供电情况下，不规范地进行操作，否则会有致命危险。

### 设备电源

- 严禁在设备上电状态下，进行带电拆除电源线操作，避免产生电火花导致身体损伤。
- 进行拆除设备电源线操作前，必须优先关闭电源使设备处于已关机状态下。
- 进行设备电源线连接设备操作前，必须优先确认电源线正负极标识正确再进行连接。
- 确保设备电源线与设备相连后，连接位置牢固不松动。

### 静电

- 为防止人体摩擦、移动产生的静电损坏设备，对设备操作前，先进行静电放电操作。
- 触摸、手持设备前，必须佩戴防静电手环，并将手环的接地端子接地。

## 1.3 设备标志

设备安全标志如下所示：

| 符号 | 标志名称 | 说明 |
|---|---|---|
|  | 注意高温 | 该标志表示在设备运行情况下表面温度较高，未佩戴隔温手套请勿直接触摸设备壳体，避免烫伤。 |
|  | 防止静电 | 该标志表示此区域为静电敏感区域，请勿直接触摸设备。若在该区域进行设备操作，请佩戴防静电手套或手环。 |
|  | 接地标志 | 该标志表示设备需要进行外部接地操作，通过保护地线将设备与机柜或工作台的接地点相连，保证设备正常运行。 |

# 2 产品简介

## 2.1 产品概述

AI 计算盒 SE5 是一款高性能、低功耗边缘计算产品，搭载国产 TPU 芯片 BM1684，INT8 算力高达 17.6TOPS，可同时处理 16 路高清视频，支持 38 路 1080P 高清视频硬件解码与 2 路编码。作为一款支持宽温、多接口的边缘计算设备，SE5 可灵活应对智能安防、智慧交通、智慧园区、智慧零售等多种场景，搭配多样化算法，实现人脸布控、视频结构化分析、商品识别等应用，为传统行业进行 AI 赋能。

## 2.2 产品特点

### 超高性能计算与编解码能力

- 支持高达 17.6T 的 INT8 峰值算力或 2.2T 的 FP32 高精度算力。
- 支持高达 16 路 1080P 高清视频全流程处理。
- 支持 38 路 1080P 高清视频硬件解码与 2 路编码。

### 丰富的接口与灵活部署能力

- 支持丰富接口：USB、HDMI、RS-485、RS-232、SATA、自定义 I/O 等。
- 支持-20℃至+60℃宽温工作环境。
- 支持 IP30 防护等级，支持无风扇散热（以具体型号为准）。
- 选配支持 SATA 存储，支持 2TB 存储容量（以具体型号为准）。
- 选配支持 LTE 无线回传功能（以具体型号为准）。

### 高可靠性，加密保护

- 高容量 eMMC 可开发支持主备分区。
- 支持异常类故障告警与保护处理机制。
- 支持可编程加密芯片用于隐私信息保护。

### 易用工具链，灵活开发

- 一站式深度学习开发工具包 Sophon SDK。
- 支持 Caffe/DarkNet/TensorFlow/PyTorch/MXNet/ONNX/PaddlePaddle 等主流深度学习框架。
- 支持分类、检测主流网络模型，支持自定义算子开发。
- 支持 Docker 容器化，算法应用快速部署。

## 2.3 系统框架

SE5 系统框架图如图 2-1 所示：

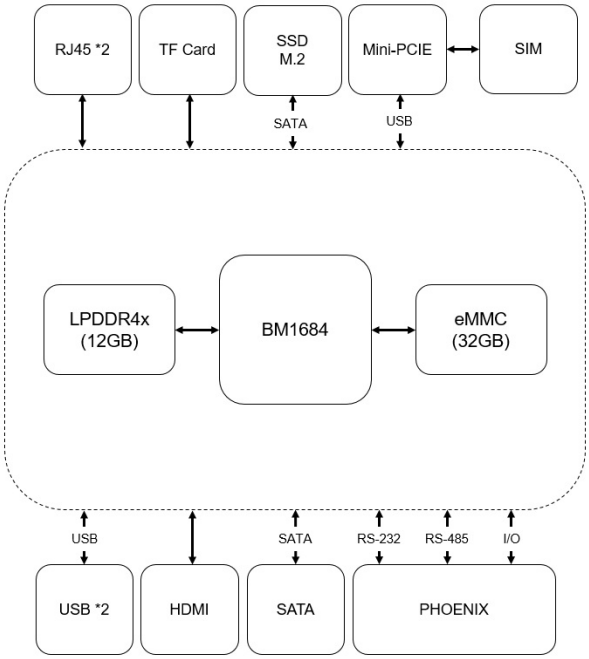



**图 2-1** SE5 系统框架图

## 2.4 应用场景

SE5 应用场景广泛，包括但不限于以下场景应用，典型架构图见图 2-2：

- 智能安防：动静态比对识别，视频结构化属性分析，布控轨迹分析等。
- 智慧交通：卡口监控、占道抓拍、综合违法监测、智慧泊车。
- 智慧园区：无感通行、迎宾、考勤管理，卡口布控，利旧改造。
- 智慧零售：面包、饮料、菜品识别，视觉无人货柜应用，无感支付。

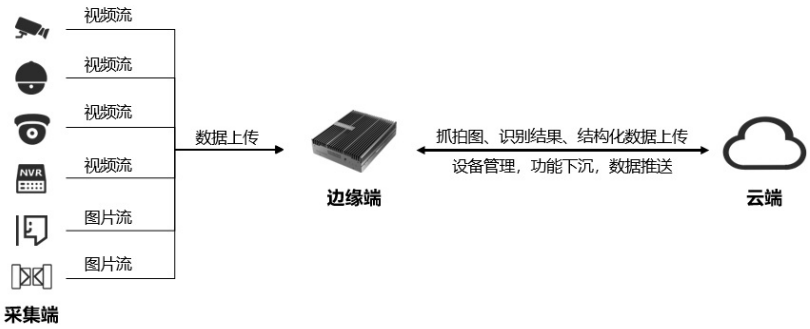



**图 2-2** SE5 典型架构图

# 3 产品规格

## 3.1 技术规格

**表 3-1** SE5 技术规格

| 规格参数 | | | 标准版<br>SE50/52 系列 | 基础版<br>SE51 系列 |
|---|---|---|---|---|
| 技术规格 | 芯片 | TPU | BM1684 | |
| | | CPU | 8 核 A53@2.3GHz | |
| | AI 算力 | INT8 | 17.6 TOPS | |
| | | FP32 | 2.2 TFLOPS | |
| | 视频/图片编解码 | 视频解码能力 | H.264: 1080P @960fps<br>H.265: 1080P @960fps | |
| | | 视频解码分辨率 | 8K / 4K / 1080P / 720P / D1 / CIF | |
| | | 视频编码能力 | H.264: 1080P @50fps<br>H.265: 1080P @50fps | |
| | | 视频编码分辨率 | 4K / 1080P / 720P / D1 / CIF | |
| | | 图片解码能力 | 480 张/秒 @1080P | |
| | | 图片解码最大分辨率 | 32768 * 32768 | |
| | 内存与存储 | 内存 | 12 GB | |
| | | eMMC | 32 GB | |
| | 外部接口 | 网口 | 10/100/1000Mbps 自适应 *2 | |
| | | USB | USB3.0 *2 | N/A |
| | | 存储 | MicroSD *1 | |
| | | 显示 | HDMI *1 | N/A |
| | | 凤凰端子 | RS-232 *1 / RS-485 *1 /自定义 I/O | |
| | 扩展存储 | 硬盘 | 2 TB（选配） | N/A |
| | 无线功能（可选） | LTE 无线模块 | Mini-PCIE 4G 模块 | |
| | | 天线 | SMA Female *2（LTE）<br>SMA Female *4（5G） | |
| | | SIM | 标准 SIM 卡槽 | |
| | 无线功能 (非可选) | 5G 无线模块 | M.2 5G 模块 (SE52 系列标配功能) | |
| 物理规格 | 尺寸 | 长*宽*高 | 188mm*148mm*44.5mm | |
| | 供电与功耗 | 供电 | 直流 12V | |
| | | 典型功耗 | ≤23.5W | ≤19W |
| 注：硬盘、无线功能为可选功能，非产品标配，典型功耗不包括硬盘、无线模块功耗。关于推荐的扩展外设型号，请参考官网推荐外设清单文档。 | | | | |

## 3.2 环境规格

**表 3-2** SE5 环境规格

| 规格参数 | 标准版<br>SE50/52 系列 | 基础版<br>SE51 系列 |
|---|---|---|
| 工作温度 | • -20℃ ~ +60℃（有风条件下）<br>• -20℃ ~ +55℃（无风条件下） | • -20℃ ~ +55℃（有风条件下）<br>• -20℃ ~ +50℃（无风条件下） |
| 存储温度 | -20℃ ~ +60℃ | |
| 工作湿度 | 10% ~ 90%，无凝结 | |
| 存储湿度 | 10% ~ 90%，无凝结 | |
| 海拔高度 | 小于 3000m。<br>900m ~ 3000m，海拔每升高 300m 最高温度规格降低 1°C。 | |
| 散热方式 | 带风扇主动散热 | 无风扇被动散热 |
| 防护等级 | IP30 | IP40 |
| 注：工作温度均为无选配功能模块下温度。 | | |

## 3.3 电源规格

**表 3-3** SE5 电源规格

| 规格参数 | 标准版<br>SE50/52 系列 | 基础版<br>SE51 系列 |
|---|---|---|
| 输入（交流 AC） | 额定输入范围：100V AC ~ 240V AC；50Hz；2A<br>最大输入范围：90V AC ~ 264V AC | |
| 输出（直流） | 额定输出电压：12V DC<br>额定输出电流：5A | |
| 注：以上为标配电源规格参数，仅限工作温度低于 40℃的情况下，若工作温度高于 40℃且低于 60℃，建议使用工作温度高于 60℃的工业级电源，具体推荐型号请联系我司销售人员。 | | |

# 4 操作与安装

## 4.1 面板描述

### 4.1.1 主机前面板

SE5 主机前面板图示与说明如下：

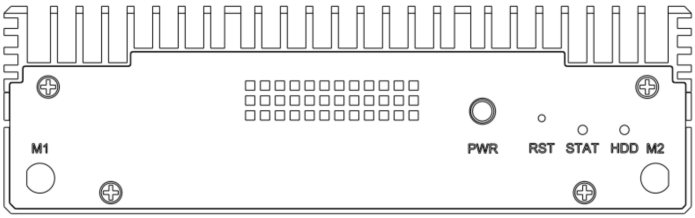



**表 4-1** SE5 主机前面板说明

| 面板丝印 | 名称 | 说明 |
|---|---|---|
| **PWR** | 电源指示灯/开关 | 电源指示灯说明：<br>• 绿色（常亮）：表示电源状态正常；<br>• 绿色（闪烁）：表示正在下电过程中；<br>• 熄灭：表示完成下电，可以断电。<br>电源开关说明：<br>• 上电状态下 **长按** 开关 2 秒钟，系统启动下电流程；<br>• 上电状态下 **长按** 开关 5 秒钟，系统启动强制下电流程；<br>• 下电状态下 **短按** 开关，系统启动上电流程。 |
| **RST** | 复位按键 | • **短按** 复位按键 1 秒钟，启动整机复位；<br>• **长按** 复位按键 12 秒钟，启动恢复文件系统。 |
| **STAT** | 状态指示灯 | 设备上电默认态为红色（常亮），直至系统加载完毕至正常状态后，变为绿色（常亮），说明如下：<br>• 绿色（常亮）：表示设备运转正常；<br>• 红色（常亮）：表示设备上电系统加载过程中或设备未正常进入系统；<br>• 红色（闪烁）：表示系统产生告警。<br>若设备处于升级状态，说明如下：<br>• 红色（常亮）：表示设备正在进行系统升级；<br>• 绿色（闪烁）：表示设备系统升级成功；<br>• 熄灭（由常亮变为熄灭）：表示设备系统升级失败。 |
| **HDD** | 硬盘指示灯 | • 绿色（常亮）：表示硬盘运转正常；<br>• 绿色（闪烁）：表示硬盘正在读写；<br>• 熄灭：表示未连接硬盘或硬盘故障。 |

| 面板丝印 | 名称 | 说明 |
|---|---|---|
| **M1** | 天线接口 1 | (SE52 系列标配) SMA Female 接口 1，可外接 SMA 棒状天线。 |
| **M2** | 天线接口 2 | (SE52 系列标配) SMA Female 接口 2，可外接 SMA 棒状天线。 |

## 4.1.2 主机后面板

SE5 主机后面板图示与说明如下：

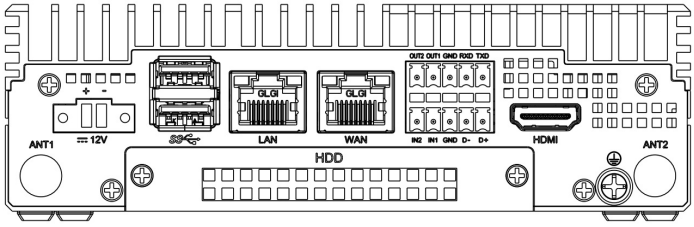



**表 4-2** SE5 主机后面板说明

| 面板丝印 | 名称 | 说明 |
|---|---|---|
| 12V | 电源接口 | 2-PIN（自锁）凤凰端子电源接口，防反插，与整机配备的电源 2-PIN 端子相连。 |
| SS | USB 接口 | USB3.0 Type-A，上下共两个 USB 接口。 |
| **LAN** | LAN 口 | 局域网千兆网口。 |
| **WAN** | WAN 口 | 广域网千兆网口。 |
| **HDD** | 硬盘仓 | 可支持用户自行加装 2.5 英寸 SATA 硬盘。 |
| **HDMI** | HDMI 接口 | 视频输出显示，通过 HDMI 高清线缆连接至显示器。 |
| ⏚ | 接地端子 | 用于整机接地，通过保护地线将设备与机柜或工作台的接地点相连，接地螺钉采用 M3 螺钉。 |
| **TXD** | RS232发送信号 | RS232发送信号，需要与RXD信号配合使用。 |
| **RXD** | RS232接收信号 | RS232接收信号，需要与TXD信号配合使用。 |
| **D+** | RS485正极 | RS485接口正极，需要与D-信号配合使用。 |
| **D-** | RS485负极 | RS485接口负极，需要与D+信号配合使用。 |
| **IN1** | I/O1输入 | GPIO1输入，可作为告警输入。 |
| **OUT1** | I/O1输出 | GPIO1输出，可作为告警输出。 |
| **IN2** | I/O2输入 | GPIO2输入，可作为告警输入。 |
| **OUT2** | I/O2输出 | GPIO2输出，可作为告警输出。 |
| **GND** | 接地信号 | 凤凰端子接地信号。 |
| **ANT1** | 天线接口 1 | (选配) SMA Female 接口 1，可外接 SMA 棒状天线。 |
| **ANT2** | 天线接口 2 | (选配) SMA Female 接口 2，可外接 SMA 棒状天线。 |

| 面板丝印 | 名称 | 说明 |
|---|---|---|
| 注：硬盘、无线功能为可选功能，非产品标配；HDMI 接口仅在预装 SE5 配套人脸算法应用软件下有显示输出，未预装该版本的设备需要用户自行开发应用程序方可支持。 | | |

### 4.1.3 维护窗内部

SE5 主机维护窗图示与说明如下：

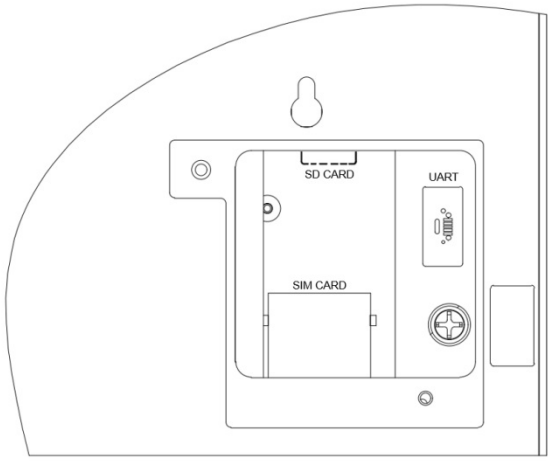



**表 4-3** SE5 主机维护窗说明

| 接口/插针 | 名称 | 说明 |
|---|---|---|
| **SD CARD** | Micro SD 卡接口 | 用于 Micro SD 卡刷方式的版本升级或数据存储等用途，速率模式为 SDR104，最大容量 2TB。 |
| **SIM CARD** | SIM 卡接口 | 用于 LTE 设备鉴权与认证接入，与 LTE 无线模块配合使用。 |
| **UART** | MicroUSB 串口 | 用于串口调试使用。 |

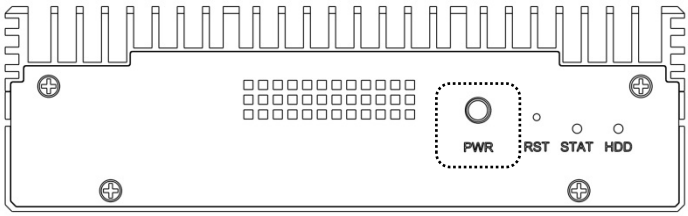
## 4.2 设备操作

### 4.2.1 下电

SE5 支持以下两种下电方式。

#### 方式一 电源开关按键下电

- **步骤 1** 长按前面板上的电源开关（如下图虚线框所示）按键 5 秒钟。




- **步骤 2** 观察电源指示灯（绿色）熄灭，表示 SE5 下电成功。
- **结束**

### 方式二 电源线缆下电

- **步骤 1** 拔掉电源线缆，将 SE5 下电。
- **步骤 2** 观察电源指示灯（绿色）熄灭，表示 SE5 下电成功。
- **结束**

## 4.2.2 上电

SE5 支持以下两种上电方式。

### 方式一 电源开关按键上电

- **步骤 1** 长按前面板上的电源开关按键 2 秒钟，将 SE5 上电。
- **步骤 2** 观察电源指示灯呈现绿色常亮状态，确保 SE5 上电成功。
- **结束**

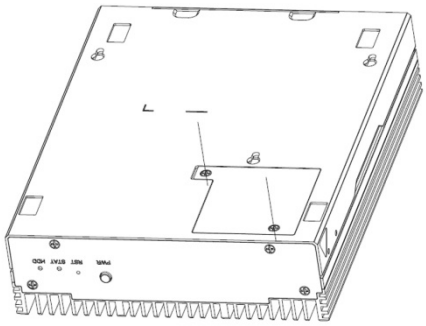
### 方式二 电源线缆上电

- **步骤 1** 连接电源线缆，将 SE5 上电。
- **步骤 2** 观察电源指示灯呈现绿色常亮状态，确保 SE5 上电成功。
- **结束**

## 4.2.3 维护窗操作

### （可选）拆卸维护窗盖板

- **步骤 1** 将 SE5 下电。
- **步骤 2** 拆卸 SE5 的电源线缆。
- **步骤 3** 将 SE5 放置于防静电台，以设备底面向上的方向放置。
- **步骤 4** 用螺丝刀拧开维护窗盖板的 2 颗固定螺钉（螺钉型号为 M2.5x6）。
- **步骤 5** 从凹槽掀起维护窗盖板并取出。
- **结束**



### （可选）安装维护窗盖板

- **步骤 1** 将 SE5 放置于防静电台，以设备底面向上的方向放置。
- **步骤 2** 将维护窗盖板对准孔位并闭合。
- **步骤 3** 用螺丝刀拧紧维护窗盖板的 2 颗固定螺钉（建议紧固力矩为 0.6N·m）。
- **步骤 4** 安装 SE5 电源线缆。
- **步骤 5** 将 SE5 上电。
- **结束**

## 4.3 安装要求

**表 4-4** SE5 安装要求

| 类别 | 项目 | 说明 |
|---|---|---|
| 环境要求 | 通风要求 | • 保证安装环境的空气流通，设备外围留出适当散热空间。<br>• 严禁将设备置于热源（如电暖气、发热体等）附近。 |
| | 防尘要求 | • 室外安装环境（如监控设备箱、灯杆箱体等）须达到 IP55 防护等级。 |
| | 防潮要求 | • 严禁将设备置于水源（如水房等）附近。<br>• 严禁设备在结露、渗水等环境下运行。 |
| | 电磁要求 | • 远离电力系统接地装置，接地不要与其复用。<br>• 远离高功率无线电台、雷达等高频大电流设备。<br>• 强电磁环境建议采用电磁屏蔽对设备进行保护。 |
| 场所要求 | 符合要求场所 | • 机房、密闭空调房、空调机柜。<br>• 楼道、地下车库、场馆、非露天站台。 |
| | 不符要求场所 | • 室外海洋周边环境（如近海、远海、水下等）。 |
| 空间要求 | 机柜要求 | • 标准 19 英寸机柜（具备接地与通风散热条件）。 |
| | 箱体要求 | • 达到 IP55 防护等级且具备通风散热条件的箱体环境。 |
| 安全要求 | 防静电要求 | • 确保设备接地良好。<br>• 设备安装操作需身穿防静电服，佩戴防静电手套或手环。 |

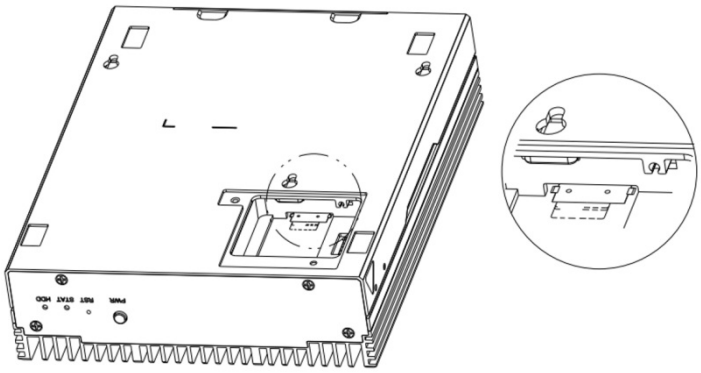
  

# 4.4 选件安装

## 4.4.1 Micro SD 卡安装

### 操作步骤

- **步骤 1** 将 SE5 下电。
- **步骤 2** 拆卸 SE5 的电源线缆。
- **步骤 3** 将 SE5 放置于防静电台，以背部向上的方向放置。
- **步骤 4** 用螺丝刀拧开维护窗盖板的 2 颗固定螺钉并妥善放置，取下维护窗盖板。
- **步骤 5** Micro SD 卡插入卡槽中。
- **步骤 6** 安装维护窗盖板并用螺丝刀将 2 颗固定螺钉拧紧。
- **步骤 7** 将 SE5 电源线缆接好，并上电。
- **结束**



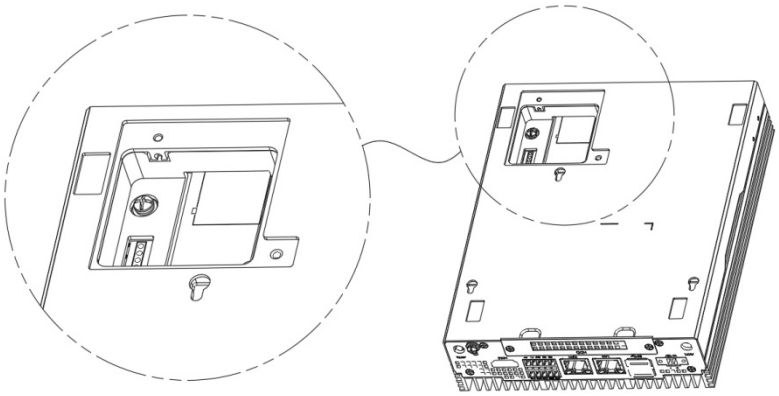
## 4.4.2 SIM 卡安装（可选）

### 说明

- 无线功能为可选功能，以单独产品系列支持，详情请联系我司销售人员。
- SIM 卡为非标配配件，需要用户根据所需对接的运营商自行采购。

### 操作步骤

- **步骤 1** 将 SE5 下电。
- **步骤 2** 拆卸 SE5 的电源线缆。
- **步骤 3** 将 SE5 放置于防静电台，以背部向上的方向放置。
- **步骤 4** 用螺丝刀拧开维护窗盖板的 2 颗固定螺钉并妥善放置，取下维护窗盖板。



- **步骤 5** SIM 卡插入卡槽中。
- **步骤 6** 安装维护窗盖板并用螺丝刀将 2 颗固定螺钉拧紧。
- **步骤 7** 将 SE5 电源线缆接好，并上电。
- **结束**

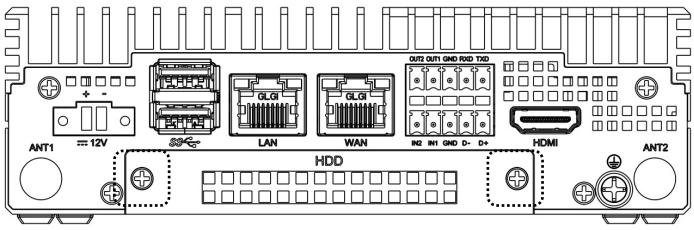
## 4.4.3 硬盘安装（可选）

### 说明

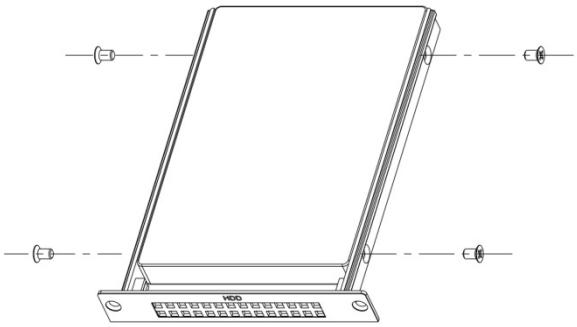
- 硬盘功能为可选功能，支持 2.5 英寸 7mm 高度的 SATA 机械或 SSD 硬盘。
- 硬盘支持容量不超过 2TB，为非标配配件，需要用户根据需求自行采购。

### 操作步骤

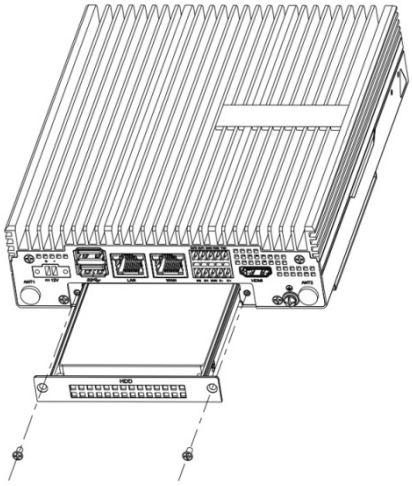
- **步骤 1** 将 SE5 下电。
- **步骤 2** 拆卸 SE5 的电源线缆。
- **步骤 3** 将 SE5 放置于防静电台，用十字螺丝刀拧开硬盘仓两侧的螺钉（如下图虚线框位置）并妥善放置，拉开硬盘仓。




- **步骤 4** 将硬盘设备标签面向上，用 4 颗 M3 螺钉分别紧固于硬盘托的两侧。




- **步骤 5** 将固定好硬盘后的硬盘托插入硬盘仓中，并用 2 颗固定螺钉拧紧。




- **步骤 6** 将 SE5 电源线缆接好，并上电。
- **结束**

# 4.5 设备安装

## 4.5.1 桌面安装

### 说明

- 保证设备已良好接地。
- 保证桌面平稳且通风散热环境良好。
- 严禁遮挡、覆盖 SE5 面板出风口或壳体表面。

### 操作步骤

- **步骤 1** 将 SE5 静置于桌面。
- **步骤 2** 连接外接线缆，参见 **4.6 外接线缆**。
- **步骤 3** 将 SE5 上电，参见 **4.2.2 上电**。
- **结束**

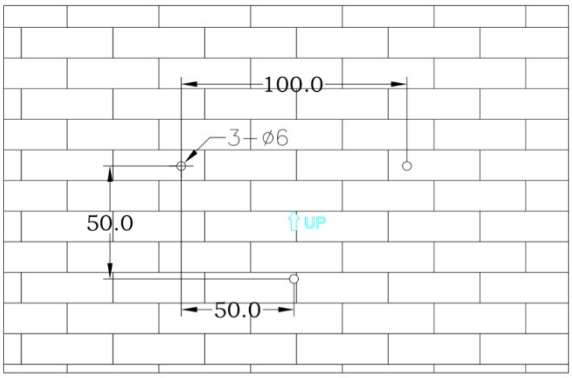
## 4.5.2 挂墙安装

### 说明

- 配件包中包含用于固定壁挂支架的 3 颗自攻螺钉以及 3 个膨胀胶管。
- 确保选择打孔的墙壁具有 50cm 以上的厚度以及 10Kg 以上的承重能力。
- 确保壁挂支架安装后与地面平行，不歪斜。

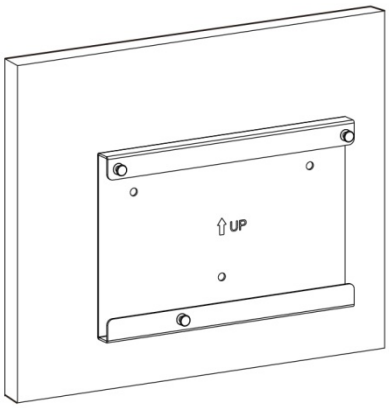
### 操作步骤

- **步骤 1** 自备电钻工具，在墙壁上按图示距离打孔。

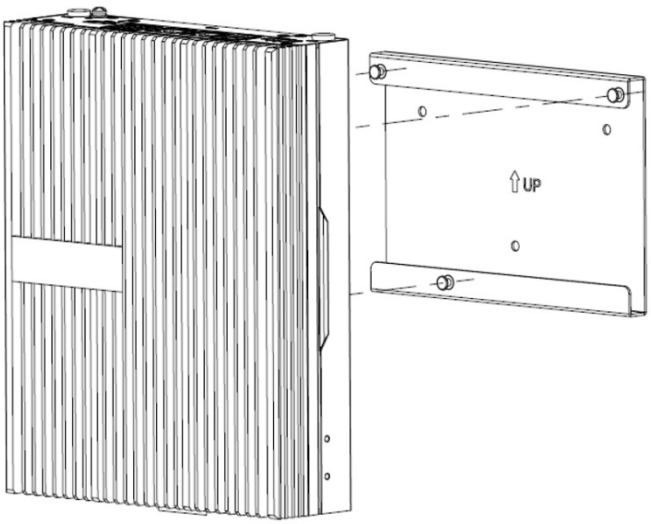



- **步骤 2** 自备锤子将配件包中的 3 颗膨胀胶管敲入打孔处。

- **步骤 3** 将壁挂支架用配件包中的 3 颗自攻螺钉紧固在墙壁上。



- **步骤 4** 将 SE5 主机挂入壁挂支架上面的挂钉。




- **步骤 5** 连接外接线缆，参见 **4.6 外接线缆**。
- **步骤 6** 将 SE5 上电，参见 **4.2.2 上电**。
- **结束**
-

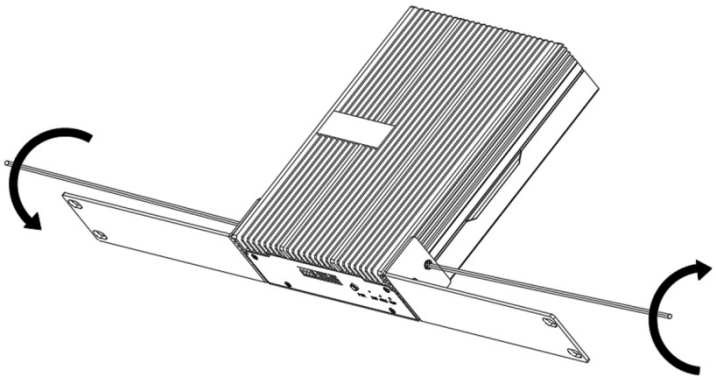
## 4.5.3 机柜安装

### 说明

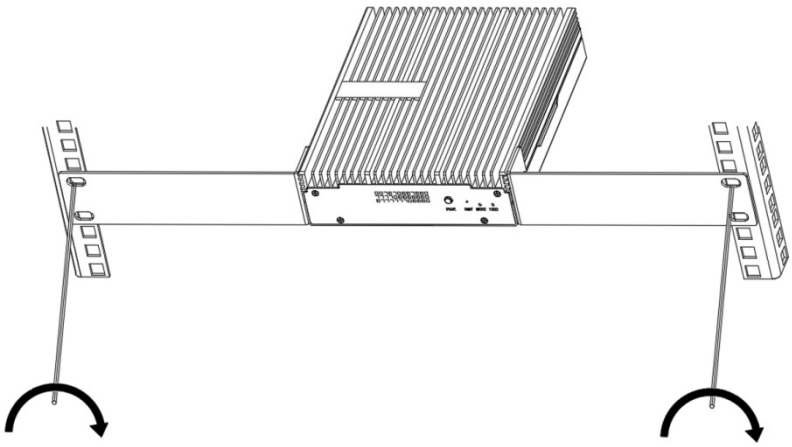
- 机柜安装需要在设备两侧安装挂耳，挂耳为非标配配件，请联系我司销售人员提供。
- 固定设备在 19 英寸垂直支架需要 M6 带弹垫螺钉，请联系我司销售人员提供。
- 保证设备通风散热良好，垂直方向上留出不小于一个设备高度的散热空间。

### 操作步骤

- **步骤 1** 将挂耳对准 SE5 主机两侧的螺纹孔，并用螺丝刀将 M3 沉头螺钉紧固。



- **步骤 2** 将 M6 带弹垫螺钉穿过 SE5 挂耳与 19 英寸机柜的垂直支架孔，与螺母紧固。



- **步骤 5** 连接外接线缆，参见 **4.6 外接线缆**。
- **步骤 6** 将 SE5 上电，参见 **4.2.2 上电**。
- **结束**

# 4.6 外接线缆

## 4.6.1 接地线缆

### 说明

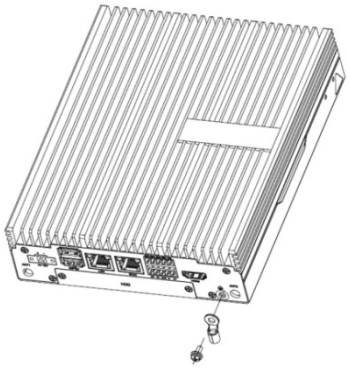
- 为避免雷击、干扰对设备造成损害，需将 SE5 通过接地线缆与大地连通。
- 严禁在完成接地前对 SE5 进行上电操作。

### 准备工作

- 准备工具：防静电手环或腕带、十字螺丝刀、万用表。
- 准备辅材：接地线缆，M3 螺钉（用户自行准备）。

### 操作步骤

- **步骤 1** 将防静电手环或腕带佩戴。



- **步骤 2** 使用十字螺丝刀，将位于接口面板右侧的接地端子 M3 螺钉拧下，并妥善放好。
- **步骤 3** 将接地线缆一端（导体）通过 M3 螺钉固定在接地端子上。
- **步骤 4** 将接地线缆另一端与连接大地（如墙面等）的接地端子相连。
- **步骤 5** 接地点检查，用万用表调至欧姆档，测量接地点与接地端子之间阻值小于 5Ω。
- **结束**

## 4.6.2 以太网线

### 准备工作

- 准备工具：防静电手环或腕带。
- 准备辅材：超五类网线，建议使用带屏蔽双绞线。

### 操作步骤

- **步骤 1** 将防静电手环或腕带佩戴。
- **步骤 2** 将网线一端连接至 SE5 设备网口上，将另一端连接至对端设备网口上。
- **结束**

## 4.6.3 凤凰端子

### 说明

- SE5 配件包中包含 2 个 5-PIN 单排凤凰端子，供用户自制线缆使用。
- 用户自制线缆线序请严格遵照设备面板丝印的信号排列顺序，参见 **4.1.2 主机后面板**。

### 操作步骤

- **步骤 1** 将防静电手环或腕带佩戴。
- **步骤 2** 将凤凰端子线缆一端插入 SE5 设备凤凰端子接口，另一端插入对端设备接口。
- **结束**

## 4.6.4 电源线缆

### 说明

- SE5 设备供电推荐采用配套电源适配器供电方式。
- SE5 配套电源适配器仅限工作温度低于 40℃的情况下，若工作温度高于 40℃且低于 60℃，建议使用高于 60℃的工业级电源，具体推荐型号请联系我司销售人员。
- 严禁在完成设备与电源线缆连接前对 SE5 进行供电操作。

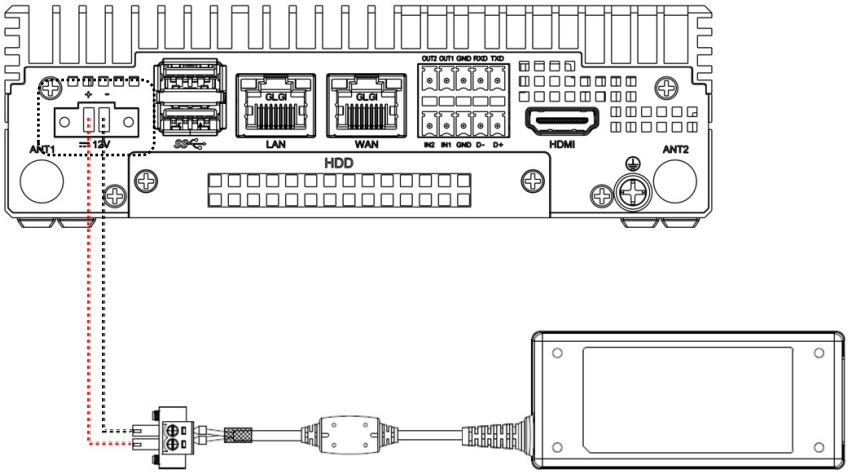
  

## 准备工作

- 准备工具：防静电手环或腕带、一字螺丝刀。
- 准备辅材：SE5 电源适配器。

## 操作步骤

- **步骤 1** 将防静电手环或腕带佩戴。
- **步骤 2** 将电源适配器的电源线缆插入 SE5 2-PIN 电源端子（如下图虚线框所示），使用一字螺丝刀，将位于凤凰端子两侧的一字螺丝拧紧。




- **步骤 3** 将电源适配器三相交流接头连接至 220 伏交流供电系统。
- **结束**

## 4.6.5 HDMI 线缆（可选）

### 说明

- HDMI 显示仅在预置 LiteOS 后台管理系统的 SE5 设备支持，LiteOS 系统说明参见 **5.6 LiteOS 后台管理系统**。
- 若用户定制开发应用软件，则需要自行开发 HDMI 的软件应用程序。
- HDMI 高清视频线缆为非标配辅材，由用户自行采购。

## 操作步骤

- **步骤 1** 将防静电手环或腕带佩戴。
- **步骤 2** 将 HDMI 高清视频线缆一端插入 SE5 后面板的 HDMI 接口，另一端插入带有 HDMI 接口的对端设备显示器。
- **结束**

### 4.6.6 LTE 天线（可选）

## 说明

- 无线功能为可选功能，以单独产品系列支持，详情请联系我司销售人员。
- LTE 天线为非标配配件，对于支持无线功能产品系列，标配 LTE 天线供货。
- LTE 天线为垂直极化方式，建议设备桌放时垂直放置，挂墙时与设备平行放置。

## 操作步骤

- **步骤 1** 将防静电手环或腕带佩戴。
- **步骤 2** 将 LTE 天线分别紧固在 SE5 后面板两侧的 SMA 接插件上。
- **步骤 3** 将 LTE 天线分别弯折至垂直（设备桌放）或与设备平行（设备挂墙）。
- **结束**

# 5 初始化配置

## 5.1 系统概述

- SE5 预装的系统有 2 种：Debian 9 和 Ubuntu 20.04， 用户可以通过 ssh 登录或者串口登录查看区分。
- SE5 提供的 2 个网口，其中 WAN 口：默认为 DHCP 动态获取 IP 由连接的路由分配，LAN 口：默认为静态 IP， IP 地址为 192.168.150.1。

Ubuntu 20.04：

```
linaro@bm1684:~$ cat /etc/os-release
NAME="Ubuntu"
VERSION="20.04 LTS (Focal Fossa)"
ID=ubuntu
ID_LIKE=debian
```

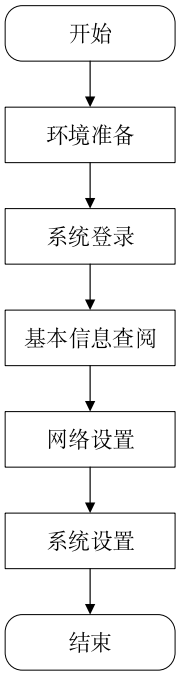
Debian 9：

```
linaro@bm1684:~$ cat /etc/os-release
PRETTY_NAME="Debian GNU/Linux 9 (stretch)"
NAME="Debian GNU/Linux"
VERSION_ID="9"
VERSION="9 (stretch)"
```

## 5.2 Ubuntu 系统登录

### 5.2.1 配置流程

SE5 Ubuntu 版本预装 LiteOS 后台管理系统，建议用户通过谷歌 Chrome 浏览器登录 LiteOS 系统，并完成登录与配置，流程如图所示：



## 环境准备

- 默认使用谷歌 Chrome 浏览器。
- （可选）使用 HDMI 连接线连接 SE5 和显示器。

## 5.2.2 系统登录

### 说明

- 默认通过 LAN 口登录 LiteOS 系统，WAN 口用于业务传输。
- LAN：默认为静态 IP，用于 LiteOS 系统登录，IP 地址为 192.168.150.1。
- WAN：默认为 DHCP 动态获取 IP，如需修改在登陆后设置即可。
- 在获取 WAN 口 IP 以后，WAN 口 IP 地址也可用于登录系统。

## 操作步骤

- **步骤 1** 确认 LAN 口直接连接对端主机设备。
- **步骤 2** 修改主机设备 IP 为 192.168.150.x 的网段，注意不要设置成 192.168.150.1。
- **步骤 3** 打开 Chrome 浏览器，输入“http://192.168.150.1”。


- **步骤 4** 输入用户名和密码：
  默认用户名：admin
  默认密码：admin
- **步骤 5** 点击“登录”。
- **结束**

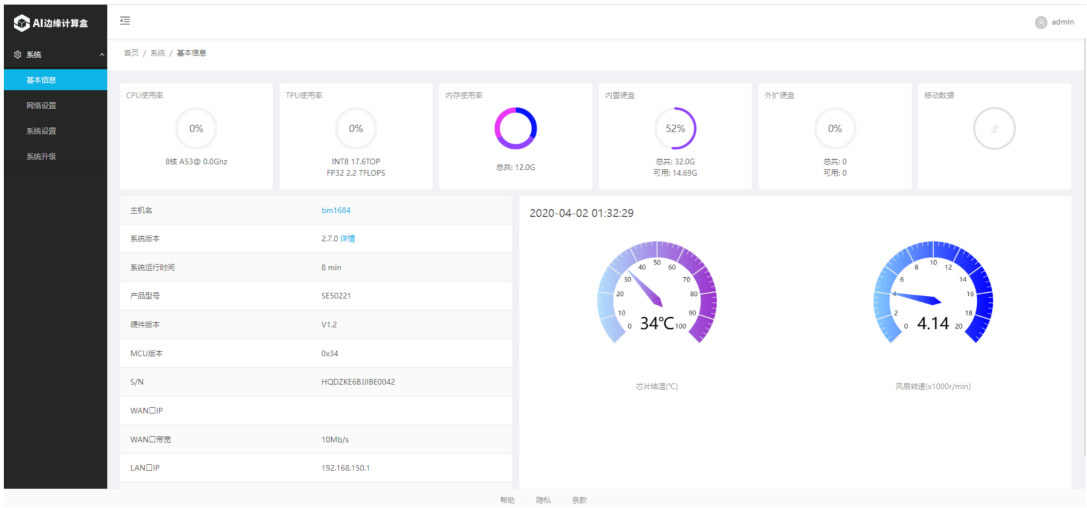
## 5.2.3 系统基本信息查阅

### 说明

- 用户可以登录系统查看智算盒 SE5 的基本信息

## 操作步骤

- **步骤 1** 登录 LiteOS 系统。
- **步骤 2** 选择“系统 >基本信息”。




- **结束**

## 5.2.4 网络设置

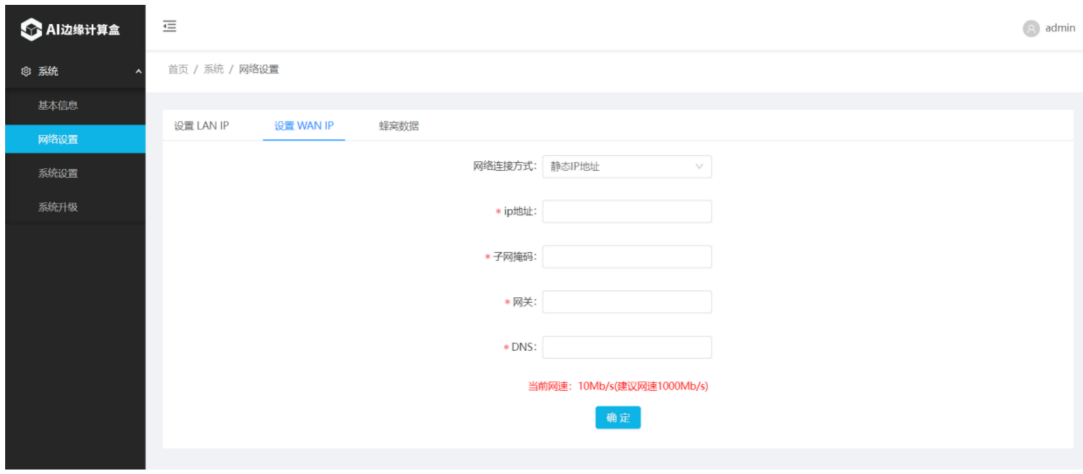
### 5.2.4.1 WAN IP 修改

## 说明

- WAN IP 地址修改有多种方式，即 LiteOS 系统 web 页面修改、LiteOS 系统 HDMI 界面修改；此外，您也可以通过串口或 LAN 口 SSH 登录到系统终端后，使用操作系统级别的通用命令进行修改。
- LAN IP 地址（192.168.150.1）为 LiteOS 系统强制的静态 IP，LiteOS 系统修改 IP 的方式无法修改 LAN 口 IP。
- HDMI 界面虽然可以修改 LAN 口 IP，但不建议修改 LAN 口的 IP。
- WAN IP 和 LAN IP 不能处于同一网段，必要时可 SSH 登录到系统终端并使用操作系统通用命令修改 LAN 口 IP，但建议 LAN IP 保持设置为静态 IP，以方便运维管理。

## 方式一 LiteOS 系统修改

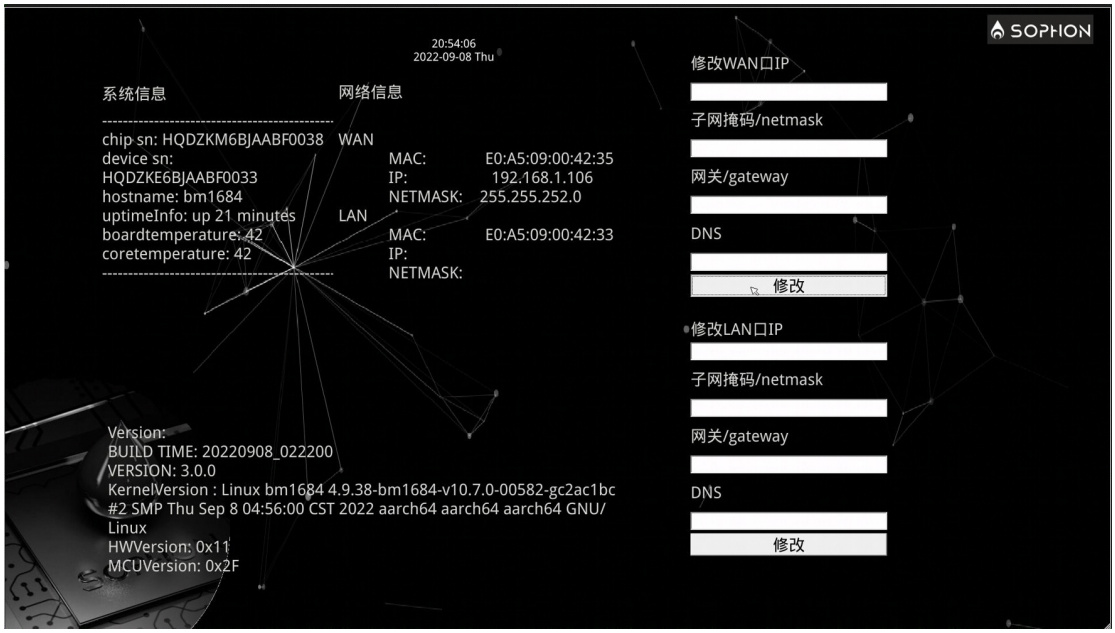
- **步骤 1** 登录 LiteOS 系统。
- **步骤 2** 选择“系统 > 网络设置”，点击“设置 WAN IP”。




- **步骤 3** 选择“网络连接方式”为“静态 IP 地址”。
- **步骤 4** 设置“ip 地址”、“子网掩码”、“网关”以及“DNS”，点击“确定”。
- **结束**

## 方式二 HDMI 修改

- **步骤 1** 使用 HDMI 连接线连接 SE5 和显示器。
- **步骤 2** 在开机前连接键盘、鼠标等输入设备，推荐使用键鼠一体的套装。
- **步骤 3** 设置“ip 地址”、“子网掩码”、“网关”以及“DNS”，点击“修改”。




- **步骤 4** 点击“修改”后需要在对应的网口插入网线，HDMI 显示界面的网络信息才会更新，否则会出现网络信息显示不全的情况。
- **结束**

## 说明

- **注意**：如果出现键盘重复输入的问题，请先将 SE5 关机，并在开机之前连接鼠标和键盘等输入设备。

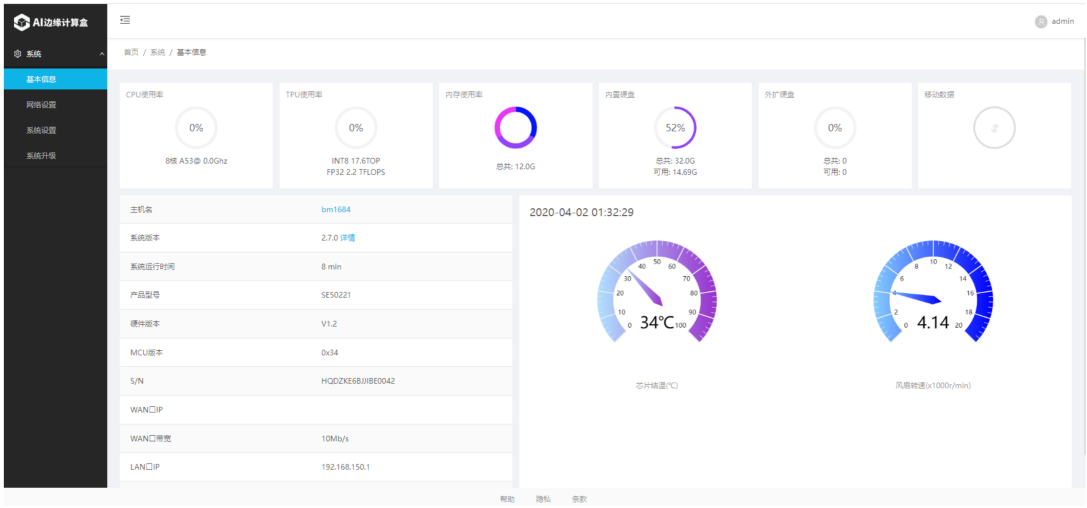
### 5.2.4.2 WAN IP 获取

## 说明

- WAN IP 地址获取有多种方式，即 LiteOS 系统 web 界面查看、LiteOS 系统 HDMI 查看和 IP Scanner 获取；此外，您也可以通过串口或 LAN 口 SSH 登录到系统终端后，使用操作系统级别的通用命令进行查看。
- 对于没有 LiteOS 系统的固件版本，则无法通过 web 界面和 HDMI 查看 IP 地址。

## 方式一 LiteOS 系统查看

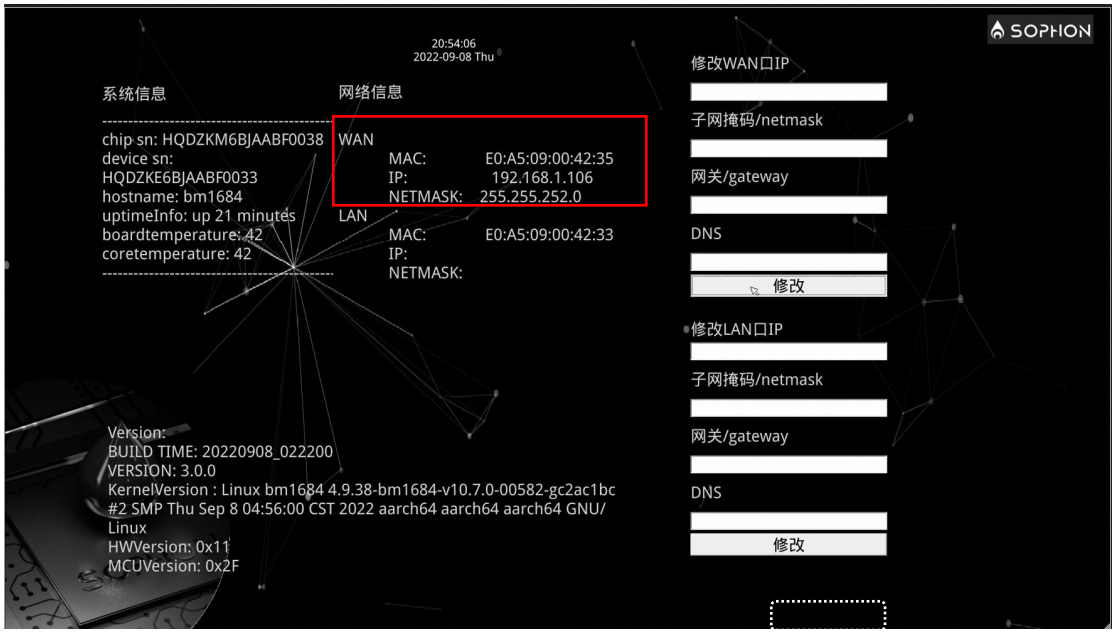
- **步骤 1** 登录 LiteOS 系统，查看“系统 >基本信息”或“系统 > 网络设置”，获取 IP 地址。




- **结束**

## 方式二 HDMI 查看

- **步骤 1** 使用 HDMI 连接线连接 SE5 和显示器。
- **步骤 2** 观察屏幕中间的“WAN”（如下图红色线框所示），获取 IP 地址。




- **结束**

## 5.2.5 移动数据功能（需配件支持）

### 说明

- 对于选配了 LTE 模块或者支持 5G 功能的设备，用户可根据自身需求选择是否开启蜂窝网络，蜂窝网络开启需要在 SE5 上插入 SIM 卡。

### 操作步骤

- **步骤 1** 在 SE5 上插入 SIM 卡。
- **步骤 2** 登录 LiteOS 系统。

- **步骤 3** 选择“系统 > 网络设置”，点击“蜂窝数据”。
- **步骤 4** 将“移动数据”旁边开关打开。
- **结束**

## 5.2.6 系统设置

### 说明

- LiteOS 系统支持系统时间以及自动重启的配置，可以根据自身需求设置。
- 出于安全性考虑，建议用户及时修改默认密码。
- SE5 主机名称可以根据自身需求修改。
- SE5 LiteOS 系统提供了系统调试的接口，用户可以通过命令行的方式执行 LiteOS 系统调试操作，登录 LiteOS 系统的默认用户名和密码均是 linaro。

### 5.2.6.1 LiteOS 系统时间修改

### 说明

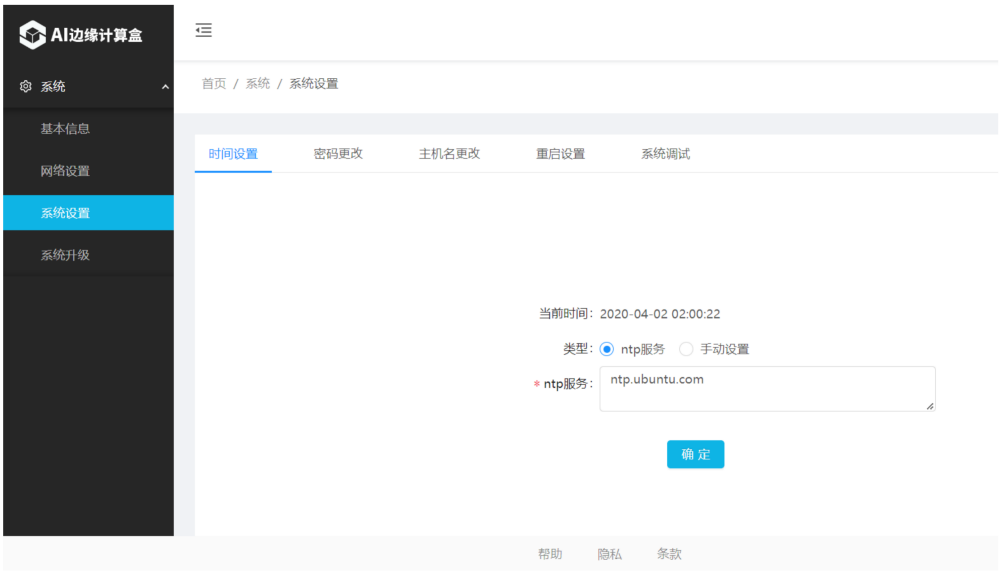
- 用户可以根据个人需求调整 LiteOS 系统时间，有 ntp 服务和手动设置两种方式。

### 操作步骤

- **步骤 1** 登录 LiteOS 系统。
- **步骤 2** 选择“系统 > 系统设置”，点击“时间设置”。
- **步骤 3** 选择“ntp 服务”或者“手动设置”。

  **步骤 3.1** ntp 服务

  ■ **步骤 3.1.1** 选择“ntp 服务”设置系统时间。




  ■ **步骤 3.1.2** 选择设置类型，点击“ntp 服务”，输入 ntp 服务地址，点击“确定”。

  **步骤 3.2** 手动设置

■ **步骤 3.2.1** 选择“手动设置”设置系统时间。


■ **步骤 3.2.2** 选择设置类型，点击“手动设置”，选择所需要设置的日期和时间，点击“确定”。

- **结束**

### 5.2.6.2 用户密码修改

## 说明

- 出于安全性考虑，建议用户及时修改用户密码。

## 操作步骤

- **步骤 1** 登录 LiteOS 系统。

- **步骤 2** 选择“系统 > 系统设置”，点击“密码更改”；或者点击右上角“admin”头像，点击“修改密码”进入修改密码界面。
- **步骤 3** 键入“旧密码”、“新密码”、“重新输入新密码”，点击“确定”。
- **结束**

### 5.2.6.3 主机名修改

**说明**

- 用户可以根据自身需求修改 SE5 主机名称。

**操作步骤**

- **步骤 1** 登录 LiteOS 系统。
- **步骤 2** 选择“系统 > 系统设置”，点击“主机名更改”。


- **步骤 3** 键入您需要修改的主机名称，点击“确定”。
- **结束**

### 5.2.6.4 系统重启设置

**说明**

- 用户可以根据自身需求设置 LiteOS 系统的重启设置。

**操作步骤**

- **步骤 1** 登录 LiteOS 系统。
- **步骤 2** 选择“系统 > 系统设置”，点击“重启设置”。


- **步骤 3** 选择您所需要的重启设置，点击“确定”。
- **结束**

### 5.2.6.5 系统调试

## 说明

- SE5 LiteOS 系统提供了系统调试的接口，用户可以通过命令行的方式执行 LiteOS 系统调试操作，登录 LiteOS 系统的默认用户名和密码均是 linaro，同时还可以导出系统日志和用户日志供用户分析。

## 操作步骤

- **步骤 1** 登录 LiteOS 系统。
- **步骤 2** 选择“系统 > 系统设置”，点击“系统调试”
- **步骤 3** 键入用户名和密码，均是 linaro。


- **步骤 4** 点击“导出系统日志”或者点击“导出用户日志”，点“确定”之后到相应目录下查看日志信息。


- **结束**

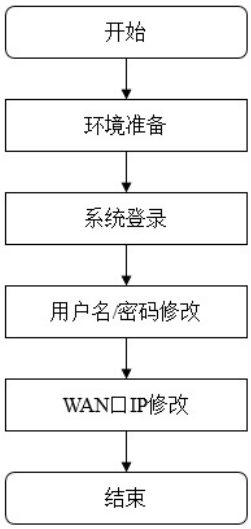
# 5.3 Debian 系统登录

debian 系统版本分为有 LiteOS 版和纯净版。

- 纯净版：无 LiteOS 系统，适用于一般算法移植型客户。
- 有 LiteOS 版：默认安装了 LiteOS，带人脸检测识别的一套应用，本章节介绍。

## 5.3.1 配置流程

SE5 预装 LiteOS 后台管理系统，建议用户通过谷歌 Chrome 浏览器登录 LiteOS 系统，并完成登录与配置，流程如图所示：




## 环境准备

- 默认使用谷歌 Chrome 浏览器。
- （可选）使用 HDMI 连接线连接 SE5 和显示器。

## 5.3.2 系统登录

### 说明

- 默认通过 LAN 口登录 LiteOS 系统，WAN 口用于业务传输。
- LAN：默认为静态 IP，用于 LiteOS 系统登录，IP 地址为 192.168.150.1。
- WAN：默认为 DHCP 动态获取 IP，可根据需要在登陆 LiteOS 后设置为静态 IP。
- 在获取 WAN 口 IP 以后，WAN 口 IP 地址也可用于登录系统。

## 操作步骤

- **步骤 1** 确认 LAN 口已连接。
- **步骤 2** 打开 Chrome 浏览器，输入“http://192.168.150.1”。

- **步骤 3** 输入用户名和密码：
  默认用户名：admin
  默认密码：admin
- **步骤 4** 点击“登录”。
- **结束**

## 5.3.3 初始配置引导

### 说明

- 对于首次系统登陆的用户，需要在登录后通过配置引导设置“主机名称”与“工作模式”。
- LAN IP 地址（192.168.150.1）为 LiteOS 系统强制的静态 IP，无法修改。
- “工作模式”中的“管理平台模式”用于 LiteOS 系统与第三方系统或业务中台的对接。

### 操作步骤

- **步骤 1** 登录 LiteOS 系统后，设置“主机名称”，并点击下一步。


- **步骤 2** 设置“WAN IP”，选择“网络连接方式”为“动态 IP 地址”或“静态 IP 地址”；若选择为“动态 IP 地址”，点击下一步；若选择为“静态 IP 地址”，则需填写“IP 地址”、“子网掩码”、“网关”以及“DNS”，并点击下一步。

- **步骤 3** 设置“LAN IP”，因强制静态 IP 无法修改，直接点击下一步。


- **步骤 4** 选择“工作模式”为“单机模式”，点击下一步，完成初始配置引导。


- **结束**

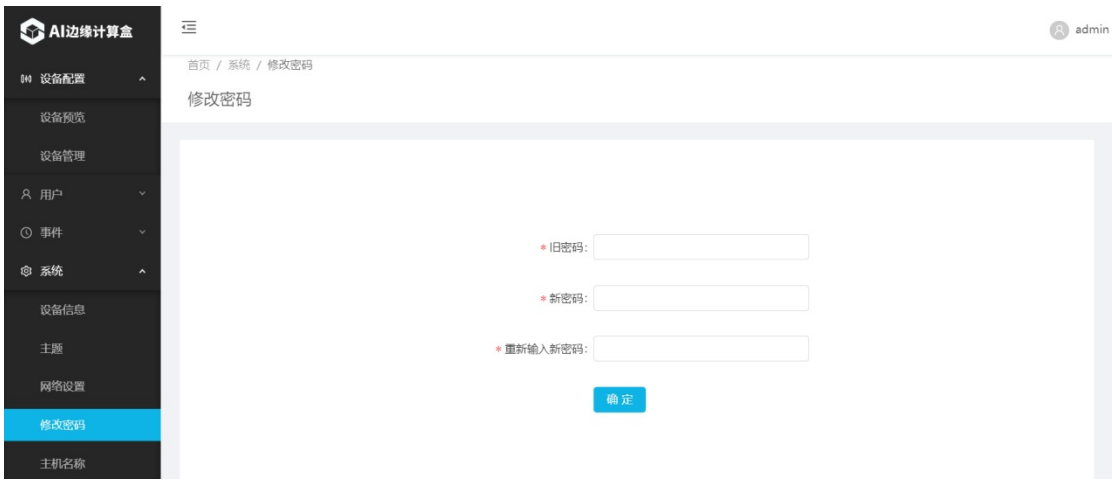
## 5.3.4 用户名/密码修改

### 说明

出于对用户安全性的考虑，建议用户及时修改用户名与密码。

### 操作步骤

- **步骤 1** 登录 LiteOS 系统。
- **步骤 2** 选择“系统 > 修改密码”，进入修改密码界面。




- **步骤 3** 键入“旧密码”、“新密码”、“重新输入新密码”，点击“确定”。
- **结束**

## 5.3.5 WAN IP 修改与获取

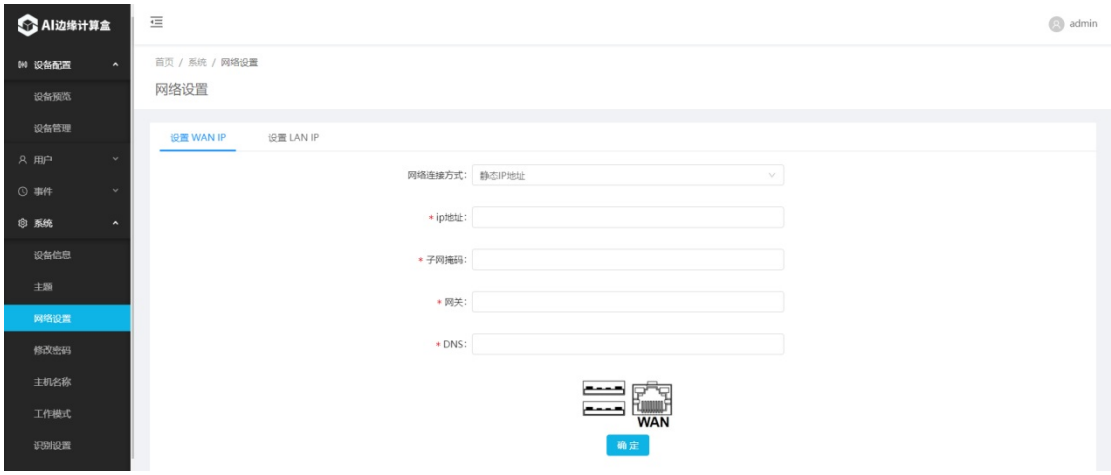
### 5.3.5.1 WAN IP 修改

**说明**

- 用户可根据 SE5 所在的网络 IP 分配方案或既定的 IP 地址修改 WAN IP，重启生效。此外，也可以通过串口或 LAN 口 SSH 登录到系统终端后，使用操作系统级别的通用命令进行修改。

**操作步骤**

- **步骤 1** 登录 LiteOS 系统。
- **步骤 2** 选择“系统 > 网络设置”，点击“设置 WAN IP”。




- **步骤 3** 选择“网络连接方式”为“静态 IP 地址”。
- **步骤 4** 设置“ip 地址”、“子网掩码”、“网关”以及“DNS”，点击“确定”。

- **结束**

### 5.3.5.2 WAN IP 获取

## 说明

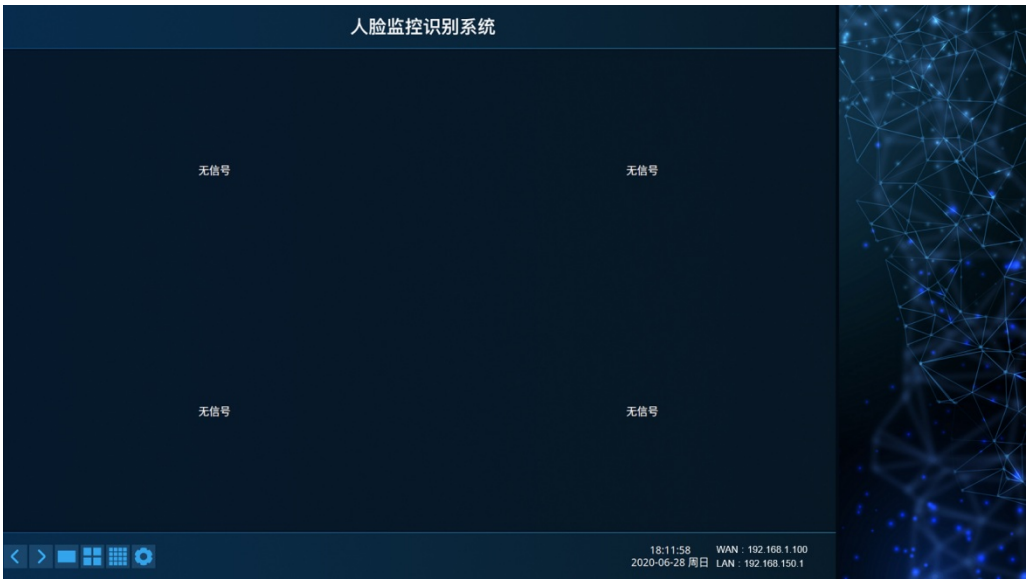
- WAN IP 地址获取有多种方式，即 LiteOS 系统 web 查看、LiteOS 系统 HDMI 查看和 IP Scanner 获取；此外，也可以通过串口或 LAN 口 SSH 登录到系统终端后，使用操作系统级别的通用命令进行查看。
- 若用户自行开发应用软件，使用 bm_switch2box 将盒子切换到 linux 开发环境或使用纯净系统卡刷包刷机，则 LiteOS 相关服务将不可用，无法通过 LiteOS 系统 web 及 HDMI 界面查看 IP 地址。

## 方式一 LiteOS 系统查看

- **步骤 1** 登录 LiteOS 系统，查看“系统 > 设备信息”或“系统 > 网络设置”，获取 IP 地址。
- **结束**

## 方式二 HDMI 查看

- **步骤 1** 使用 HDMI 连接线连接 SE5 和显示器。
- **步骤 2** 观察屏幕右下角的“WAN”（如下图虚线框所示），获取 IP 地址。




- **结束**

### 5.3.6 LiteOS 后台管理系统

LiteOS 后台管理系统主要用于对 SE5 进行设备管理，用户可通过 LiteOS 系统实现设备信息状态查询以及配置升级等操作。同时，通过加载人脸算法套件，可支持高达 16 路高清视频流的人脸全流程处理，并支持第三方业务平台的适配集成，面向智慧园区、智慧社区、智慧零售等存在人脸检测、识别、比对需求的场景。

**说明**

- 部分库存 SE5 Debian 版本出厂预置 LiteOS 后台管理系统和人脸算法套件，最新的 SE5 Debian 版本将不再预置 LiteOS 后台管理系统和人脸算法套件，若有需求，请联系销售或技术支持人员。
- 除设备管理以外，LiteOS 系统预置的人脸算法相关功能，不支持商用，仅供参考。

#### 基础功能特性

- 支持设备信息查询。
- 支持设备状态查询。
- 支持网络配置。
- 支持时间同步配置。
- 支持固件升级等。

# 6 软件部署

## 6.1 系统升级

### 说明

- SE5 升级支持文件替换、tftp 刷机、Micro SD 卡刷等方式。当系统版本跨度较大，特别是由 Debian 版本固件升级为 Ubuntu 版本固件时，推荐使用 Micro SD 卡刷方式升级；当系统版本跨度不大时，可使用文件替换方式升级，更新 kernel、bootloader 以及预编译好的 SDK 运行时库；在某些需要批量升级或者不具备 SD 卡刷升级条件的情况下，通过网络使用 tftp 升级。
- 使用 SD 卡刷烧写整个固件：这种方式最为干净可靠，理论上只要您的 SE5 硬件没有损坏，都可以进行 SD 卡刷机（**注意：卡刷会重写整个 eMMC，也即您存储在 eMMC 的数据全部会丢失，请务必做好数据备份。**带有预置算法应用的 debian 系统卡刷包和纯净系统以及 ubuntu 系统卡刷包是不一样的，请在升级前核实清楚您的需求，官网发布的卡刷包为 debian 系统的纯净卡刷包或 ubuntu 系统卡刷包；带有预置人脸算法应用的卡刷包请联系销售或技术支持获取。）
- 新版本 SDK（v22.09.02 及以后）将使用 deb 包的方式安装各个组件及运行时库，详情请查阅《SOPHON BSP 开发参考手册》。
- 本节主要介绍使用 Micro SD 卡刷方式升级的步骤, 其他升级方式请参考《智算模组 SM5 软件开发指南》或《SOPHON BSP 开发参考手册》。

### 操作步骤

- **步骤 1** 将防静电手环或腕带佩戴。
- **步骤 2** 准备一张 16GB 以上的 Micro SD 卡和读卡器，并将卡格式为 FAT32 格式。

2.1 Linux 下通过命令行的方式格式化(下面举例)

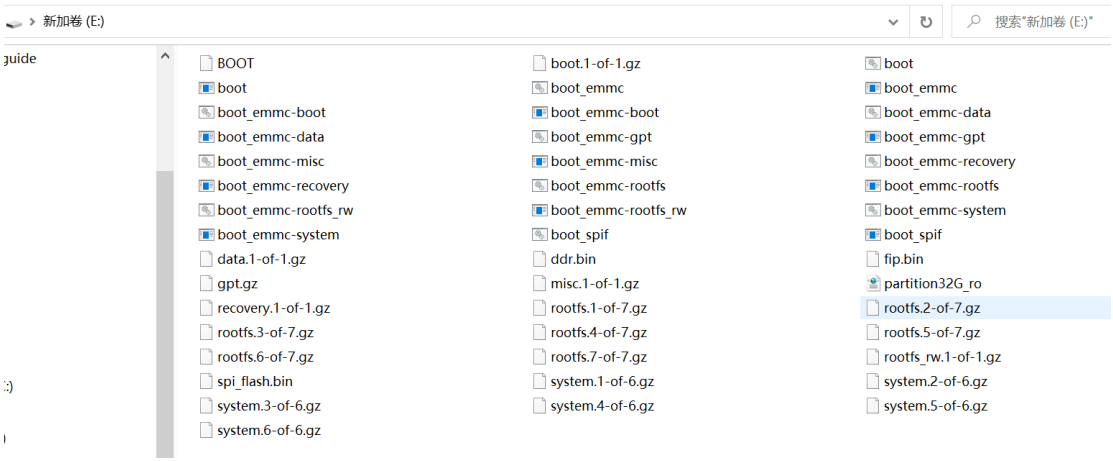
```
# 找到 U 盘的序列号，本例“/dev/sdb1”
df -h
# 解除 U 盘挂载
sudo umount /dev/sdb1
# 格式化 U 盘为 fat32 格式
sudo mkfs.vfat -F 32 /dev/sdb1
```

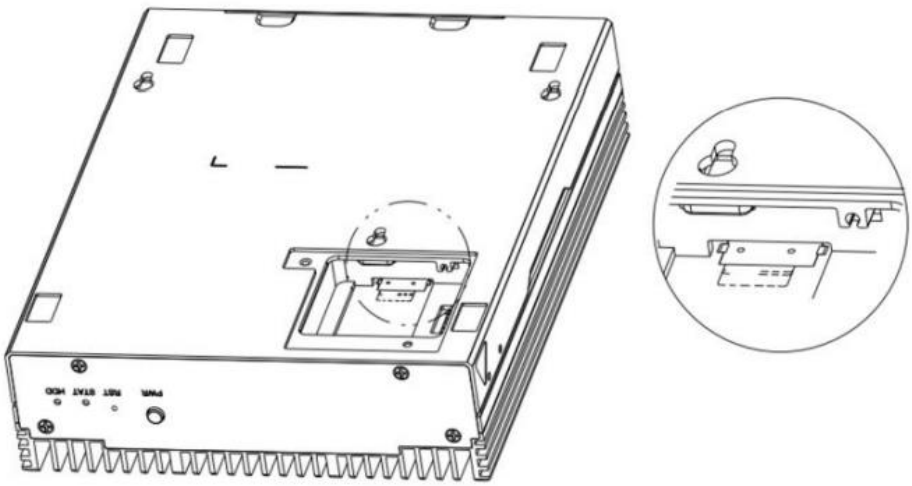
```
Your Hardware Enablement Stack (HWE) is supported until April 2023.
Last login: Mon Jan 10 14:23:03 2022 from 172.28.192.145
yang@yang-Vostro-3667:~$ sudo -i
[sudo] password for yang:
root@yang-Vostro-3667:~# df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
udev            7.8G     0  7.8G   0% /dev
tmpfs           1.6G  2.1M  1.6G   1% /run
/dev/sda1       458G   79G  356G  19% /
tmpfs           7.8G  904K  7.8G   1% /dev/shm
tmpfs           5.0M  4.0K  5.0M   1% /run/lock
tmpfs           7.8G     0  7.8G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/loop3      768K  768K     0 100% /snap/gnome-characters/741
/dev/loop5      768K  768K     0 100% /snap/gnome-characters/761
/dev/loop4       66M   66M     0 100% /snap/gtk-common-themes/1515
/dev/loop1       56M   56M     0 100% /snap/core18/2284
/dev/loop2       44M   44M     0 100% /snap/snapd/14295
/dev/loop6      2.5M  2.5M     0 100% /snap/gnome-calculator/884
/dev/loop7      640K  640K     0 100% /snap/gnome-logs/106
/dev/loop0       43M   43M     0 100% /snap/snapd/14066
/dev/loop9       66M   66M     0 100% /snap/gtk-common-themes/1519
/dev/loop11     2.7M  2.7M     0 100% /snap/gnome-system-monitor/169
/dev/loop10      62M   62M     0 100% /snap/core20/1270
/dev/loop8       62M   62M     0 100% /snap/core20/1242
/dev/loop12     296M  296M     0 100% /snap/vlc/2344
/dev/loop14     2.7M  2.7M     0 100% /snap/gnome-system-monitor/174
/dev/loop13     128K  128K     0 100% /snap/bare/5
/dev/loop15      56M   56M     0 100% /snap/core18/2253
/dev/loop16     219M  219M     0 100% /snap/gnome-3-34-1804/77
/dev/loop17     248M  248M     0 100% /snap/gnome-3-38-2004/87
/dev/loop18     243M  243M     0 100% /snap/gnome-3-38-2004/76
/dev/loop19     219M  219M     0 100% /snap/gnome-3-34-1804/72
tmpfs           1.6G   16K  1.6G   1% /run/user/121
overlay         458G   79G  356G  19% /var/lib/docker/overlay2/06dd2e3e9f4ae95e2b285636bac4c55f0874
tmpfs           1.6G   48K  1.6G   1% /run/user/1000
/dev/sdb1        60G  107M   60G   1% /media/yang/新加卷
root@yang-Vostro-3667:~# sudo umount /dev/sdb1
root@yang-Vostro-3667:~# sudo mkfs.vfat -F 32 /dev/sdb1
mkfs.fat 4.1 (2017-01-24)
root@yang-Vostro-3667:~#
```

2.2 win10 下 需要磁盘管理删除卷再添加新卷，用 Diskgenius 工具格式化为 FAT32


- **步骤 3** 下载压缩包，找到固件升级包( 例如：sdcard.zip)，并将解压后的所有文件拷贝到 Micro SD 卡的根目录下：




- **步骤 4** 确保 SE5 处于断电状态，拆卸维护窗盖板，插入 Micro SD 卡，并将设备上电，此时 STAT 灯呈现为红色（常亮）状态：



- **步骤 5** 等待设备升级完成，待 STAT 灯由红色（常亮）变为绿色（闪烁）状态后，将设备下电，并将 MicroSD 卡移除；
- **步骤 6** 升级完成，将 SE5 重新上电。
- **结束**

**⚠注意**

- 如果长时间超过 20 分钟还没有完成烧写，或者烧写过程中出现 STAT 灯不对的状态，建议连接串口检查日志或登入系统终端后通过查看固件版本确认升级是否成功。

## 6.2 Docker 环境搭建

SE5 固件中默认已经预装了 docker 服务，Ubuntu 系统下版本为 Docker version 19.03，Debian 系统下版本为 Docker version 18.03。

# 6.3 硬盘挂载

## 说明

- 硬盘功能为可选功能，支持 2.5 英寸 7mm 高度的 SATA 或 SSD 硬盘。
- 硬盘支持容量不超过 2TB，为非标配配件，需要用户根据需求自行采购。
- 使用前请先对硬盘进行格式化及分区操作，格式化文件系统类型请选择“FAT32”、“EXT4”。

## 操作步骤

- **步骤 1** 将防静电手环或腕带佩戴。
- **步骤 2** 对硬盘进行格式化操作，并创建分区。
- **步骤 3** 对格式化并分区好后的硬盘进行安装，参见 **4.4.3 硬盘安装（可选）**。
- **步骤 4** 以 SSH 方式登录设备，可查看到“/dev/sda1”、“/dev/sda2”等盘符。
- **步骤 5** 创建文件夹，键入命令“mkdir /media/hd-sda1”。
- **步骤 6** 挂载硬盘，键入命令“mount /dev/sda1 /media/hd-sda1”。
- **结束**

# 6.4 内存空间分配

## 说明

- 内存采用 LPDDR4x，总容量为 12GB（可选配 16GB），分为 2GB（可选配 4GB）、2GB(可选配 4GB)、4GB、4GB 共 4 颗 DDR 颗粒。
- 采用连续地址分配方式，其中 TPU 对应的 DDR 颗粒专门用于 TPU 计算加速，VPU、JPU 与 VPP 对应的 DDR 颗粒专门用于视频图像编解码加速，不可用于系统内存使用。

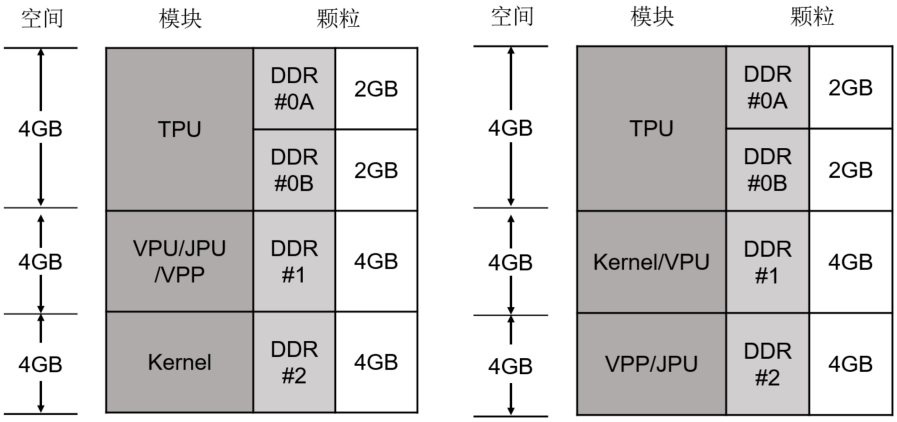



**图 6-1** SE5 内存分配图

- 目前系统内存有两种分布方式：

- 上图左边第一种内存分布方式中，Kernel 对应的 DDR 颗粒用于系统内存，总容量为 4GB，可通过 free 命令获取系统内存空间使用情况，；
- 上图右边第二种内存分布方式中，系统内存与 VPU 共用 4GB 的 DDR 颗粒，这种 layout 可以增加视频编解码的速度。

**说明**

- 对于其他需要根据实际调整硬件单元所用设备内存大小的情况，可以通过内存修改工具对 TPU、VPU、VPP 的内存布局进行修改（修改步骤详见《智算模组 SM5 软件开发指南》或《Sophon BSP 开发参考手册》。

## 6.5 GPIO 使用

如**4.1.2节**中描述，SE5提供了2对 **OUT/IN的GPIO端口**，其中：OUT1=GPIO5、OUT2=GPIO6 固定为 输出，IN1=GPIO7、IN2=GPIO29 固定为 输入。为了方便使用，预装软件提供了如下接口：

```
# 拉高 GPIO5
echo 1 > /sys/class/leds/gpio5/brightness
# 拉低 GPIO6
echo 0 > /sys/class/leds/gpio6/brightness
```

GPIO7、29 的输入从/dev/input/event0 节点读取。例如，当收到按键按下事件时为高电平输入，按键释放事件为低电平输入，则GPIO7 对应 KEY_UP，GPIO29 对应 KEY_DOWN。详情可以参考《SOPHON BSP开发参考手册》，示例代码可以从github开源社区主页（https://github.com/sophgo）中BSP工程源码中的linux-linaro-stable/tools/key_input 获取。

# 7 常用命令参考

## 说明

- 以下常用命令均为 Root 权限下键入执行，需要通过 SSH 访问设备登录。
- 以 SSH 方式登录设备，默认用户名为 linaro，默认密码为 linaro。

## 7.1 常用命令

**表 7-1 常用命令参考**

| 命令 | 说明 |
|---|---|
| bm_get_basic_info | 用于获取设备基本信息，包括 IP 地址、MAC 地址、系统开机时间、板卡温度、芯片结温，NPU 使用率等。 |
| bm_version | 用于查看设备版本信息。 |
| bm_get_temperature | 用于获取设备温度信息，包括板卡温度、芯片结温等。 |
| bm_set_ip | 用于设置静态 IP。 |
| bm_set_ip_auto | 用于设置动态 IP。 |
| bm_switch2box | Debian 版本固件有效，用于把 LiteOS 系统环境切换至 Linux 开发环境。 |

## 7.2 其他命令

**表 7-2 其他命令参考**

| 命令 | 说明 |
|---|---|
| cat /sys/bus/i2c/devices/1-0017/information | 用于获取 MCU 基本信息 |
| systemctl stop SophonHDMIStatus.service<br>systemctl stop SophonHDMI | 用于关闭 HDMI 服务。 |
| systemctl disable SophonHDMIStatus.service<br>systemctl disable SophonHDMI | 用于禁用 HDMI 功能。 |
| systemctl start SophonHDMIStatus.service<br>systemctl start SophonHDMI | 用于启动 HDMI 服务。 |
| systemctl enable SophonHDMIStatus.service<br>systemctl enable SophonHDMI | 用于开启 HDMI 功能。 |
| cat /sys/kernel/debug/ion/bm_vpu_heap_dump/summary | 查看 VPU 预留内存的情况。由于内存布局不同，存在没有 vpu 内存节点的情况。详情请见 6.4。 |

| | |
|---|---|
| cat /sys/kernel/debug/ion/ bm_vpp_heap_dump/summary | 查看 VPP 预留内存的情况 |
| cat /sys/kernel/debug/ion/ bm_npu_heap_dump/summary | 查看 TPU 预留内存的情况 |
| bm-smi | 查看 TPU 使用率 |
| cat /proc/vpuinfo | 查看 VPU 使用率 |

# 8 缩略语

**表 8-1 缩略语说明**

| 缩略语 | 说明 | 英文全称 |
|---|---|---|
| AI | 人工智能 | Artificial Intelligence |
| ARM | BM1684 芯片的主控单元 | Advanced RISC Machine |
| BM1684 | 算能第三代深度学习张量处理器 | 略 |
| BMNNSDK2 | BM1684 深度学习开发工具包 | 略 |
| Sophon SDK | Sophon 设备深度学习开发工具包 | 略 |
| Docker | 开源的应用容器引擎 | 略 |
| DHCP | 动态主机配置协议 | Dynamic Host Configuration Protocol |
| eMMC | 一种存储器，由闪存和控制器组成 | Embedded Multi Media Card |
| EXT4 | 一种 Linux 下的日志文件系统 | Fourth Extended Filesystem |
| FAT32 | 采用 32 位二进制数的文件分配表 | File Allocation Table 32 |
| HDMI | 高清晰多媒体接口 | High Definition Multimedia Interface |
| HDD | 硬盘驱动器 | Hard Disk Drive |
| LTE | 一种移动通信长期演进技术 | Long Term Evolution |
| SATA | 串行高级技术附件 | Serial Advanced Technology Attachment |
| SSD | 固态磁盘 | Solid-State Drive |
| TPU/NPU | 张量处理单元 | Tensor Processing Unit |
| USB | 通用串行总线 | Universal Serial Bus |

# 9 附录

**表 9-1 常用网址**

| 项目 | 说明 | 网址 |
| --- | --- | --- |
| 文档中心 | 产品及 SDK 文档 | https://developer.sophgo.com/site/index/document/all/all.html |
| 下载中心 | SDK 相关资料 | https://developer.sophgo.com/site/index/material/all/all.html |
| 官方论坛 | 在线技术支持 | https://developer.sophgo.com/forum/index.html |
| 视频教程 | 产品介绍开发移植 | https://developer.sophgo.com/site/index/course/all/all.html |
| 开源社区 | github 社区主页 | https://github.com/sophgo |
| 注：更多信息和资料可访问官网获取，遇到问题请联系我司技术支持人员。 | | |

## 厦门算能科技有限公司

销售电话：
010-57590723
010-57590724

地址：北京市海淀区丰豪
东路 9 号院 6 号楼

官网地址：
https://www.sophgo.com