

# 边缘计算机 EC900 系列 用户手册

(适用于 Debian10)

Version1.3, 2023 年 5月

[www.inhand.com.cn](http://www.inhand.com.cn)



本手册中描述的软件是根据许可协议提供的，只能按照该协议的条款使用。

## 版权声明

© 2023 映翰通网络 保留所有权利。

## 商标

InHand 标志是映翰通网络的注册商标。

本手册中的所有其他商标或注册商标属于其各自的制造商。

## 免责声明

本公司保留对此手册更改的权利，产品后续相关变更时，恕不另行通知。对于任何因安装、使用不当而导致的直接、间接、有意或无意的损坏及隐患概不负责。

# 目录

1 导言.....	1
2 硬件安装说明.....	1
2.1 介绍.....	1
2.2 EC900 面板.....	2
2.3 EC900 外部连接器.....	3
2.3.1 以太网.....	3
2.3.2 串口.....	3
2.3.3 CAN.....	4
2.3.4 开关量输入接口 (Digital Input).....	5
2.3.5 开关量输出接口 (Digital Output).....	5
2.3.6 USB.....	6
2.3.7 LED.....	6
2.3.8 用户可编程按键.....	9
2.3.9 直流输入.....	9
2.3.10 SIM 卡插槽.....	10
2.3.11 MicroSD 卡槽.....	10
2.3.12 恢复出厂按键.....	11
2.3.13 开关机按键.....	11
2.3.14 天线接口.....	12
2.3.15 拨码开关.....	13
2.3.15 mSATA 硬盘接口.....	13
3 入门.....	14
3.1 连接到 EC900.....	15
通过 SSH Console 进行连接.....	16
3.2 用户账户管理.....	18
切换到 root 用户.....	18
创建和删除用户账户.....	19
禁用默认的用户账户.....	19
3.3 网络设置.....	20
配置以太网口.....	20
设置一个静态 IP 地址.....	20
设置一个动态 IP 地址.....	20
3.4 系统管理.....	21
查询固件版本.....	21
查看可用磁盘空间.....	21

调整时间 .....	22
设置时区 .....	23
使用 localtime 文件 .....	24
关闭设备 .....	25
启动设备 .....	25
4 外设接口的高级配置 .....	25
4.1 串口 .....	26
更改串口设置 .....	26
查看串口信息: .....	29
设置 COM1 串口的波特率: .....	29
设置 COM2 串口的波特率 .....	30
4.2 USB 接口 .....	30
USB 自动挂载 .....	30
micro SD 卡自动挂载 .....	30
4.3 CAN 总线接口 .....	33
配置连接 CAN 接口 .....	34
4.4 IO 调试 .....	34
5 无线网络连接配置 .....	35
5.1 配置蜂窝网络 .....	35
使用 nvram .....	35
5.2 GPS .....	39
5.3 配置 Wi-Fi 连接 .....	40
Wi-Fi 的其他功能 .....	42
6 安全 .....	44
sudo 机制 .....	45
防火墙 .....	45
7 系统恢复出厂设置及更新 .....	45
恢复出厂设置 .....	46
系统升级 .....	46

# 1 引言

本用户手册适用于基于 Arm 架构的边缘计算机 EC900，并涵盖整套适用于所有支持型号的说明。在参考这些章节之前，请确认您计算机型号的硬件规格是否支持所涵盖的功能/设置。

## 2 硬件安装说明

在本章中，我们将介绍基于 Arm 结构的边缘计算机 EC900 的硬件安装说明。

本章包括以下内容：

### 2. 硬件安装说明

#### 2.1 介绍

#### 2.2 EC900 面板

#### 2.3 EC900 外部连接器

##### 2.3.1 以太网

##### 2.3.2 GPIO/COM

##### 2.3.3 直流输入

##### 2.3.4 LED

##### 2.3.5 SIM 卡插槽

##### 2.3.6 重置

##### 2.3.7 天线接口

##### 2.3.8 USB

##### 2.3.9 拨码开关

### 2.1 介绍

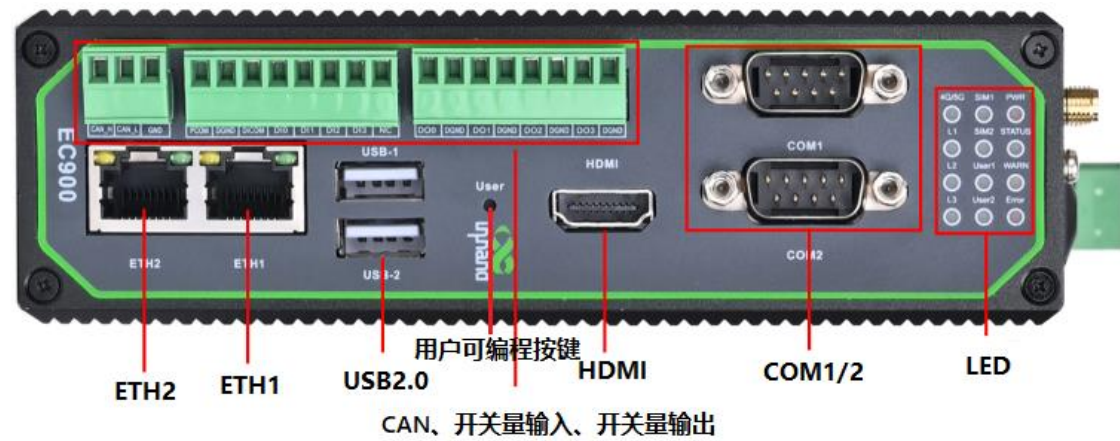
下面的章节描述了外部连接器和引脚分配的应用。

## 2.2 EC900 面板

顶面面板



正面面板



## 2.3 EC900 外部连接器

### 2.3.1 以太网

这是用于以太网连接的双 RJ45 连接器



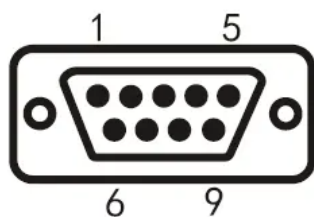
EC900 有 2 个 RJ45 以太网口，支持 10M/100M/1000M 自适应速率。

绿灯：LINK 指示灯，对端设备是 1000M 接口时长亮，对端设备是 10/100M 接口时长灭。

黄灯：ACT 灯，当有数据时闪烁

### 2.3.2 串口

EC900 支持两路串口，支持 RS-232 或 RS-485 或 RS-422 通讯，软件可配置。



DB9 引脚号	引脚名称	引脚定义
1		
2	RS-232 RxD/RS-422 TxD+	RS-232 接收/RS-422 发送正
3	RS-232 TxD/RS-485 B/RS-422 RxD-	RS-232 发送/RS-485 信号 B/RS-422 接收负
4		
5	GND	RS-232 接地
6		
7	RS-485 A/RxD+	RS-485 信号 A/RS-422 接收正
8	RS-422 TxD-	RS-422 发送负
9		

### 2.3.3 CAN

EC900 具有 1 路 CAN 总线接口，支持 CAN 2.0A/B 标准。它兼容 CAN FD，最高速率可达 5Mbps。

标识	功能
CAN_H	CAN 高电平数据线
CAN_L	CAN 低电平数据线
GND	地



## 2.3.4 开关量输入接口 (Digital Input)

接口标识	功能	描述
PCOM	电源公共端	4 路数字量输入 DI, 干接点状态 “1”: 闭合干接点状态“0”: 断开 湿接点状态“1”: +10~+30V/-30 ~ -10VDC 湿接点状态“0”: 0 ~ +3V/-3 ~ 0V 隔离 3000VDC
DGND	电源参考地	
DICOM	输入公共端	
DI0	数字量输入 0 号接口	
DI1	数字量输入 1 号接口	
DI2	数字量输入 2 号接口	
DI3	数字量输入 3 号接口	
NC	无	

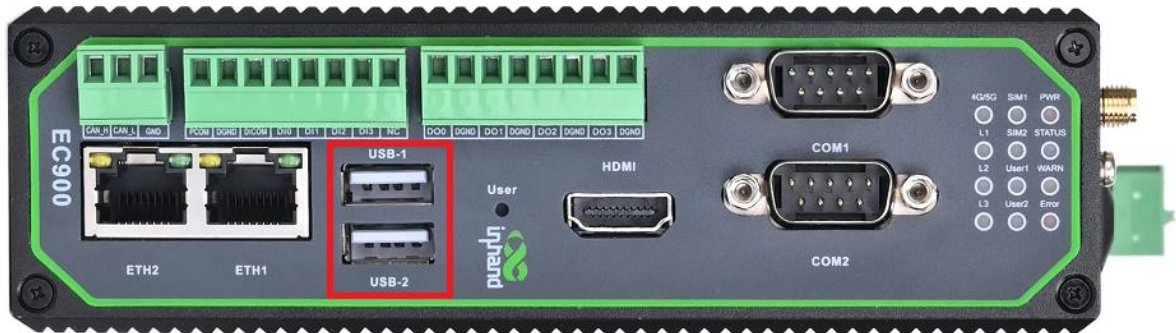
## 2.3.5 开关量输出接口 (Digital Output)

接口标识	功能	描述
D00	数字量输出 0 号接口	4 路数字量输出 DO, 隔离 3000VDC
DGND	接地端	
D01	数字量输出 1 号接口	
DGND	接地端	
D02	数字量输出 2 号接口	
DGND	接地端	
D03	数字量输出 3 号接口	

DGND	接地端
------	-----

### 2.3.6 USB

EC900 提供两个 USB 2.0 Host 接口。



### 2.3.7 LED



EC900 有 12 个 LED 灯，分别对电源及系统运行状态进行指示。

标识	名称	定义
PWR	电源指示灯	上电常亮
STATUS	系统运行状态指示灯	当系统正常启动后，STATUS 闪烁，如果系统启动阶段发生异常导致系统启动失败；或者恢复出厂操作尚未完成时，STATUS 长灭。
WARN	警告指示灯	当系统发生警告异常，系统升级或者恢复出厂尚未完成时，WARN 灯闪烁。
Error	错误指示灯	当系统发生严重错误，系统升级或者恢复出厂尚未完成时，Error 灯闪烁。
SIM1	SIM1 卡指示灯，	选中 SIM 卡 1 进行拨号时常亮，选择 SIM 卡 2 拨号或者关闭拨号时，长灭。
SIM2	SIM1 卡指示灯，选中则常亮	选中 SIM 卡 2 进行拨号时常亮，选择 SIM 卡 1 拨号或者关闭拨号时，长灭。
User1	用户可编程指示灯 1	默认熄灭，可由用户编程控制
User2	用户可编程指示灯 2	默认熄灭，可由用户编程控制
4G/5G	蜂窝网连接状态指示灯	拨号成功后常亮
L1	蜂窝网信号强度	见蜂窝网信号强度指示灯说明

L2	蜂窝网信号强度
L3	蜂窝网信号强度

### 蜂窝网信号强度指示灯

LED	无信号	信号弱 (RSSI < -90)	信号中等 (-90 <= RSSI < -70)	信号强 (RSSI >= -70)
L1	灭	亮	亮	亮
L2	灭	灭	亮	亮
L3	灭	灭	灭	亮

除了 L1, L2, L3 信号灯的组合作来指示蜂窝信号强度, 还有一组 LED 组合来标识恢复出厂的过程。

LED	状态
WARN	闪烁
ERROR	闪烁
STATUS	熄灭

执行恢复出厂设置后, 系统会进行一次重启, 重启完成后, 恢复出厂并没有完成, 此时 WARN 灯和 ERROR 闪烁, STATUS 熄灭, 在这个状态下不能对设备断电, 否则可能会导致一些文件丢失而影响系统功能。这个状态会持续 30 秒, 当恢复出厂完成后, WARN 和 ERROR 熄灭, STATUS 闪烁。

## 2.3.8 用户可编程按键

EC900 提供 API 接口，用户可以调用 API 接口检测可编程按键的状态，然后实现自己的按键逻辑。



## 2.3.9 直流输入

EC900 支持 12~48V 直流输入



## 2.3.10 SIM 卡插槽

EC900 支持 2 个 SIM 卡插槽，SIM 卡需要在断电状态下安装，将 SIM 卡按压插入卡槽即可。



## 2.3.11 MicroSD 卡槽

EC900 有一个 MicroSD 卡的卡槽，SD 不支持热插拔，需要在断电情况下插拔。插入 SD 卡，给设备上电后，系统会自动挂载所有的分区。



### 2.3.12 恢复出厂按键

有一个复位按钮用于系统恢复出厂。参考《恢复出厂设置》进行操作。



### 2.3.13 开关机按键

EC900 配有一个开关机按键用于开关机。



## 2.3.14 天线接口

EC900 共有 5 个天线接口，不同型号标配的天线数量不同，将天线拧入相应的天线接口完成天线安装。



标识	名称
ANT1	4G LTE 主天线/5G 天线
ANT2	4G LTE 分集接收天线/5G 天线
GNSS	GNSS 天线
ANT3	5G 天线
ANT4	5G 天线
WiFi1	WiFi 天线
WiFi2	WiFi 天线



## 2.3.15 拨码开关



拨码开关控制着 485 总线的上拉、下拉电阻，可以选择上下拉电阻以提升 485 总线带载设备数量。

标识	功能说明
PU	ON -- 使能上拉电阻；OFF -- 禁用上拉电阻
PD	ON -- 使能下拉电阻；OFF -- 禁用下拉电阻
T	ON -- 使能终端匹配电阻；OFF -- 禁用终端匹配电阻

## 2.3.15 mSATA 硬盘接口

EC900 支持 mSata 硬盘，出厂默认不配带 mSata 硬盘，如果用户有大容量的存储需求，需要自购 mSata 硬盘，也可咨询映翰通进行 mSATA 的购买。



## 3 入门

在本章中，我们将介绍基于 Arm 结构的边缘计算机 EC900 的基础配置。

本章包括以下内容：

### 3. 入门

#### 3.1 连接到 EC900

通过 SSH Console 进行连接

#### 3.2 用户账户管理

切换到 root 用户

创建和删除用户账户

禁用默认的用户账户

### 3.3 网络设置

配置以太网口

通过串行控制台修改网络设置

设置一个静态 IP 地址

设置一个动态 IP 地址

### 3.4 系统管理

查询固件版本

查看可用磁盘空间

调整时间

设置时区

使用 localtime 文件

关闭设备

## 3.1 连接到 EC900

您需要一台计算机，用于连接到 EC900 并登录到命令行界面。可以通过以太网网线的方式连接。

出厂默认的用户名和密码：

**Username:** edge

**Password:** security@edge

EC900 设备出厂默认创建了 root，但是登录被禁用。如果需要使用 root 用户，请手动修改系统配置，输入 `sudo -s` 切换至 root 用户。用户 edge 在 sudo 组中，所以您可以在 edge 用户下使用 `sudo` 来执行系统级命令。有关其他细节，请参阅第 5 章中的 `sudo` 机制部分。

### 提示

当出现 `command not found` 时，输入 `sudo -s` 切换至 root 用户或使用 `sudo` 命令来操作。

### 注意

出于安全考虑，我们建议您禁用默认的用户账户，并创建您自己的用户帐户。

## 通过 SSH Console 进行连接

EC900 支持通过以太网的 SSH 连接。使用以下默认 IP 地址连接到 EC900。

端口	默认 IP
ETH 1	192.168.3.100
ETH 2	192.168.4.100

### Linux 用户

#### 提示

这些步骤适用于您在 Linux PC 上连接到 EC900。请不要将这些步骤应用于 EC900 设备本身。在您运行 `ssh` 命令之前，请确保将 PC 的以太网口 IP 地址配置在特定范围内。

ETH1: 192.168.3.0/24, ETH2: 192.168.4.0/24。

在 Linux PC 上使用 `ssh` 命令访问 EC900 的 ETH1 端口。

```
user@PC:~$ ssh edge@192.168.3.100
```

输入 `yes` 继续完成连接。

```
The authenticity of host '192.168.3.100 (192.168.3.100)' can't be established.  
ECDSA key fingerprint is SHA256:jqILREbTX6Ut2whNFdpLvCcQfM3KUnl3Ta7/dWppBCU.  
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
```

当界面出现终端提示符 `edge@edge-computer:~$`，可输入 `shell` 命令时，连接成功。



```
?IIIII      ?I   IIIIIIIIIII?      ?III  
   IIII      IIII  ?IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII  
   ?III     7IIIIIIIII  IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII  
     II     I?IIIIIIIIIII  IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII  
           IIIIIIIIIII?    ?IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII  
           ?IIIIIII       ?IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII  
II  
II          ?b                                  Ib  
          ?II                                   IIN  
II  I?IIIII  ?IIIII?    IIIIII    IIIIII    $?IIIIIN  
II  IIIIIIII  ?IIIIIII  ?IIIIIII  IIIIII?  IIIIIIIIN  
II  II?  IIN  III  II      II  II  OII 8II  IIN  
II  II?  IIN  III  II  III??II  II  II  8I?  IIN  
II  II?  IIN  III  II ZIIIIIIII  II  II  8I?  IIN  
II  III  IIN  III  II II?  II  II  II  8I?  IIN  
II  III  IIN  III  II  ?II  II  II  II  II$  IIN  
IIIIIIII  IIIIIIIIII  II  ZIIIIIIIIIIII  II  7IIIIIIIN  
      IIN  
      IIN  
      IIN  
      IIN  
      IIN  
      NN  
  
For further infomation check:  
https://www.inhand.com.cn/ or https://www.inhandnetworks.com/  
  
Last login: Tue Jan 17 16:48:58 2023 from 192.168.4.5  
edge@edge-computer:~$
```

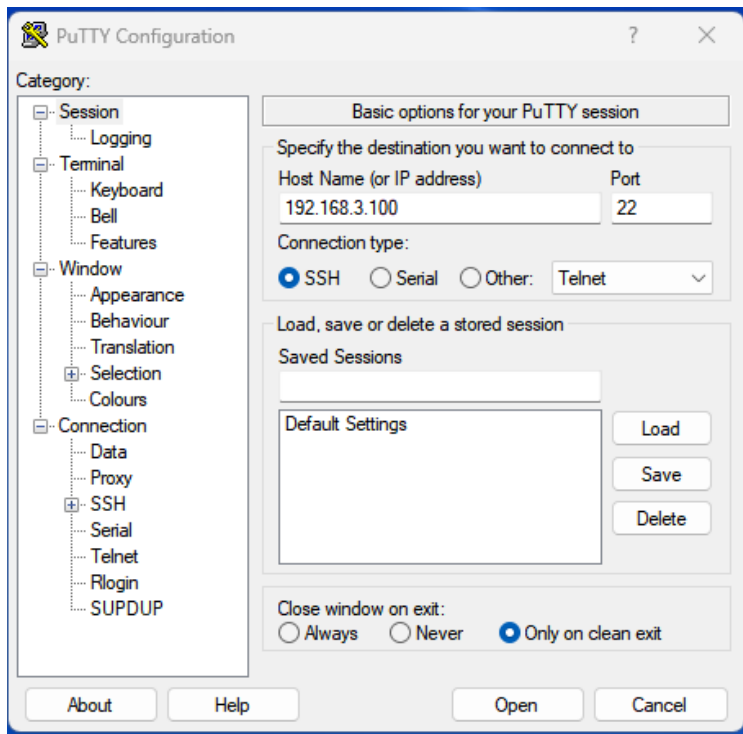
## Windows 用户

### 提示

这些步骤适用于您在 Windows PC 上连接 EC900。请不要将这些步骤应用于 EC900 设备本身。

请在您的 Windows PC 机上做出如下步骤

点击链接 <http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/download.html>，下载 PuTTY（免费的软件），在 Windows 环境下以 SSH 命令的方式来建立与边缘计算机 EC900 的连接。下图是使用 SSH 连接的示例：



## 3.2 用户账户管理

### 切换到 root 用户

您可以使用 `sudo -s` 的命令来切换到 root 用户。出于安全考虑，不要在 root 权限下操作所有的命令。

#### 提示

点击链接获取更多关于 `sudo` 命令的信息。

<https://wiki.debian.org/sudo>

#### 注意

您可能在非 root 权限下使用一些管道或者重定向行为的时候得到“permission denied”的提示，此时您必须使用 `'sudo su -c'` 来取代 `'>','<','>>','<<','etc'` 等命令，需要包含完整命令的单引号。

## 创建和删除用户账户

您可以使用 `useradd` 和 `userdel` 命令来创建和删除用户的账户。请务必在主界面使用这些命令来设置该账户的相关访问权限。以下是如何在 `sudo` 组中创建 `test1` 的示例（`test1` 用户的默认登陆环境是 `bash`，其主目录是 `/home/test1`）

```
edge@edge-computer:~$ sudo useradd -m -G sudo -s /bin/bash test1
```

修改 `test1` 的密码，用 `passwd` 命令，输入新密码然后重复输入新密码以确认更改

```
edge@edge-computer:~$ sudo passwd test1
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
```

如果要删除用户 `test1`，请使用命令 `userdel`

```
edge@edge-computer:~$ sudo userdel test1
```

## 禁用默认的用户账户

注意

在禁用默认帐户之前，应首先创建一个用户帐户

使用 `passwd` 命令来锁定默认用户账户，使 `edge` 用户无法登录

```
edge@edge-computer:~$ sudo passwd -l edge
passwd: password expiry information changed.
```

对 `edge` 用户进行解除锁定

```
edge@edge-computer:~$ sudo passwd -u edge
passwd: password expiry information changed.
```

## 3.3 网络设置

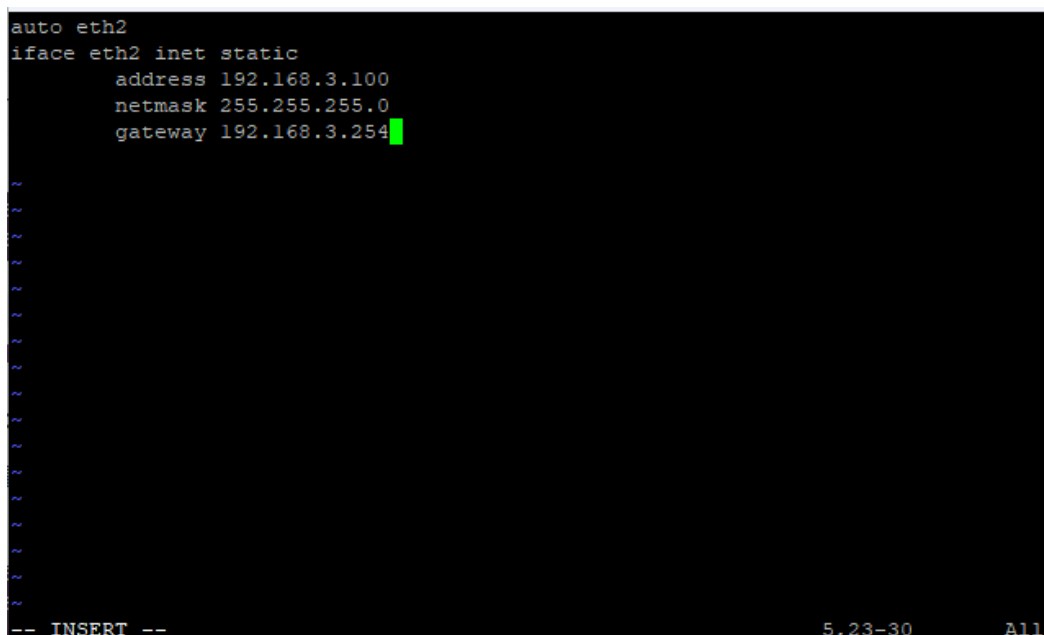
### 配置以太网口

在第一次登录后，您可以配置 EC900 的计算机的网络设置，用来更好地适合您的应用程序。请注意，从串行控制台操作网络接口设置比从 SSH 登录更方便，因为当存在网络问题时，SSH 连接可能会断开连接，并且必须重新建立连接才能操作。

### 设置一个静态 IP 地址

如果要为 EC900 设置静态 IP 地址，通过命令 `vim /etc/network/interfaces.d/eth1` 或 `vim /etc/network/interfaces.d/eth2` 修改对应的网络配置文件来对以太网接口的默认网关，地址，网络以及子网掩码进行设置。这里以给 eth2 口设置静态 IP 来举例说明：

```
auto eth2
iface eth2 inet static
    address 192.168.3.100
    netmask 255.255.255.0
    gateway 192.168.3.254
```



修改接口 IP 配置后，执行 `/etc/init.d/networking restart`，重启网络服务，使配置生效。

### 设置一个动态 IP 地址

如果要为 EC900 设置动态 IP 地址，通过命令 `vim /etc/network/interfaces.d/eth1` 或 `vim /etc/network/interfaces.d/eth2` 修改对应的网络配置文件，在 `inet` 后设置为 `DHCP` 将自动获取 IP 地址。





Filesystem	Size	Used	Avail	Use%	Mounted on
/dev/root	3.5G	2.8G	564M	84%	/
devtmpfs	1.9G	8.0K	1.9G	1%	/dev
/dev/mmcblk0p9	8.2G	97M	8.1G	2%	/userdata
overlay	8.2G	97M	8.1G	2%	/var
overlay	8.2G	97M	8.1G	2%	/etc
overlay	8.2G	97M	8.1G	2%	/home
overlay	8.2G	97M	8.1G	2%	/root
overlay	8.2G	97M	8.1G	2%	/sbin
overlay	8.2G	97M	8.1G	2%	/bin
overlay	8.2G	97M	8.1G	2%	/usr
overlay	8.2G	97M	8.1G	2%	/lib
overlay	8.2G	97M	8.1G	2%	/tmp
overlay	8.2G	97M	8.1G	2%	/mnt
overlay	8.2G	97M	8.1G	2%	/opt
overlay	8.2G	97M	8.1G	2%	/media
overlay	8.2G	97M	8.1G	2%	/system
overlay	8.2G	97M	8.1G	2%	/boot
overlay	8.2G	97M	8.1G	2%	/srv
overlay	8.2G	97M	8.1G	2%	/vendor
tmpfs	1.9G	0	1.9G	0%	/dev/shm
tmpfs	1.9G	49M	1.8G	3%	/run
tmpfs	5.0M	4.0K	5.0M	1%	/run/lock
tmpfs	1.9G	0	1.9G	0%	/sys/fs/cgroup
/dev/mmcblk0p7	17M	12M	3.8M	76%	/oem
tmpfs	378M	0	378M	0%	/run/user/108
tmpfs	378M	0	378M	0%	/run/user/1001

## 查询产品型号信息

devinfo 工具可以查看产品的型号信息

```
edge@edge-computer:~$ sudo devinfo
model=EC942
alias=EdgeCompute
serialnumber=EC9422221113901
```

## 调整时间

EC900 有两个时间设置。一个是系统时间，另一个是由 EC900 的硬件所保持的 RTC（实时时钟）时间。使用 date 命令来查询当前的系统时间或设置一个新的系统时间。使用 hwclock 命令查询当前的 RTC 时间或设置一个新的 RTC 时间。

使用命令 date MMDDhhmmYYYY 来设置系统时间：

MM: 月

DD: 日

hh: 时

mm: 分

YYYY: 年

```
edge@edge-computer:~$ sudo date 030115052023
Wed Mar  1 15:05:00 CST 2023
```

使用以下命令可以将 RTC 时间设置为系统时间

```
edge@edge-computer:~$ sudo hwclock
2023-03-01 15:05:55.192961+08:00
```

点击以下的链接来获取更多有关日期和时间的详细信息:

<https://www.debian.org/doc/manuals/system-administrator/ch-sysadmin-time.html>

<https://wiki.debian.org/DateTime>

## 设置时区

有两种方法可以配置 EC900 的时区。一个是使用命令 `tzselect`。另一个是使用 `/etc/localtime` 文件。

### 使用 `tzselect` 命令

当键入 `tzselect` 命令后，会进入到选择地区的界面先选择大致的区域（按大洲大洋划分）输入大洲或大洋前面的数字

```
edge@edge-computer:~$ tzselect
Please identify a location so that time zone rules can be set correctly.
Please select a continent, ocean, "coord", or "TZ".
 1) Africa
 2) Americas
 3) Antarctica
 4) Asia
 5) Atlantic Ocean
 6) Australia
 7) Europe
 8) Indian Ocean
 9) Pacific Ocean
10) coord - I want to use geographical coordinates.
11) TZ - I want to specify the time zone using the Posix TZ format.
```

再选择该大洲或大洋下的国家

```

#? 4
Please select a country whose clocks agree with yours.
 1) Afghanistan      18) Israel           35) Palestine
 2) Armenia           19) Japan            36) Philippines
 3) Azerbaijan        20) Jordan           37) Qatar
 4) Bahrain           21) Kazakhstan       38) Russia
 5) Bangladesh        22) Korea (North)    39) Saudi Arabia
 6) Bhutan            23) Korea (South)    40) Singapore
 7) Brunei            24) Kuwait           41) Sri Lanka
 8) Cambodia          25) Kyrgyzstan       42) Syria
 9) China              26) Laos             43) Taiwan
10) Cyprus            27) Lebanon          44) Tajikistan
11) East Timor        28) Macau            45) Thailand
12) Georgia           29) Malaysia         46) Turkmenistan
13) Hong Kong         30) Mongolia         47) United Arab Emirates
14) India             31) Myanmar (Burma)  48) Uzbekistan
15) Indonesia         32) Nepal            49) Vietnam
16) Iran              33) Oman             50) Yemen
17) Iraq              34) Pakistan

```

按照以上步骤获取到中国时区关键字 Asia/Shanghai，执行以下命令设置时区

```

#? 9
Please select one of the following time zone regions.
1) Beijing Time
2) Xinjiang Time
#? 1

The following information has been given:

    China
    Beijing Time

Therefore TZ='Asia/Shanghai' will be used.
Selected time is now:  Wed Mar  1 15:07:31 CST 2023.
Universal Time is now: Wed Mar  1 07:07:31 UTC 2023.
Is the above information OK?
1) Yes
2) No
#? Yes
Please enter a number in range.
#? 1

You can make this change permanent for yourself by appending the line
    TZ='Asia/Shanghai'; export TZ
to the file '.profile' in your home directory; then log out and log in again.

Here is that TZ value again, this time on standard output so that you
can use the /usr/bin/tzselect command in shell scripts:
Asia/Shanghai

```

## 使用 localtime 文件

本地时区存储在/etc/localtime 中，如果没有为 TZ 环境变量设置值，则被 GNU 库用于 C（glibc）。此文件或者是/usr/share/zoneinfo/file 的副本，或者是指向它的符号链接。若 EC900 无法找到/usr/share/zoneinfo/文件，请从该网站上下载您所需要的时区信息文件（<https://www.iana.org/time-zones>），并在 EC900 中重新链接到本地时间文件。

### 注意

成功下载所需要的时区信息文件后，进行解压，之后使用 `zic` 命令编译生成对应的二进制文件，生成的时区文件为“`/usr/share/zoneinfo/自定义时区文件名`”。

## 关闭设备

1. 通过长按开关机按键 8 秒进行关机

2. 您可以使用 Linux 命令来关闭设备上运行的所有软件并停止系统。但是，在运行此命令后，CPU、RAM 和存储设备等主要组件将掉电。

```
edge@edge-computer:~$ sudo shutdown -h now
```

## 启动设备

短按开关机键，系统就会执行开机操作。

# 4 外设接口的高级配置

在本章中，我们将介绍基于 Arm 结构的边缘计算机 EC900 的外设接口的高级配置。

本章包括以下内容：

## 4. 外围设备的高级配置

### 4.1 串口

更改串口设置

查看串口信息：

设置串口的波特率：

### 4.2 USB 接口

USB 自动挂载

micro SD 卡自动挂载

## 4.3 CAN 总线接口

配置连接 CAN 接口

CAN 总线编程指南

## 4.4 IO 调试

# 4.1 串口

EC900 有 2 个串口，每个串口都支持 RS-232、RS-422 和 RS-485 多种串口模式。默认串口模式为 RS-232，使用 `ih_uart_ctl` 命令可以切换串口模式。

COM1 对应的设备节点是 `/dev/ttyS3`

COM2 对应的设备节点是 `/dev/ttyS4`

```
edge@edge-computer:~$ sudo ih_uart_ctl --help
Usage:
  ih_uart_ctl [OPTIONS]

OPTIONS
  help          Help info of how to use ih_uart_ctl command.

  port_num=<num>    num:0,1
                   0 → /dev/ttyS3
                   1 → /dev/ttyS4
                   show the port mode
                   example: ih_uart_ctl port_num=0

  uart_mode=<num>   num:0,1,2
                   0 → RS232
                   1 → RS485
                   2 → RS422
                   set the uart port mode
                   if you do not input port number, the default port n
um is 0

example: ih_uart_ctl uart_mode=0
example: ih_uart_ctl port_num=0 uart_mode=0
```

## 更改串口设置

用 `stty` 命令查看和设置串口

通过键入 `sudo stty --help` 查看详细命令内容：

```

edge@edge-computer:~$ sudo stty --help
Usage: stty [-F DEVICE | --file=DEVICE] [SETTING]...
  or: stty [-F DEVICE | --file=DEVICE] [-a|--all]
  or: stty [-F DEVICE | --file=DEVICE] [-g|--save]
Print or change terminal characteristics.

Mandatory arguments to long options are mandatory for short options too.
-a, --all          print all current settings in human-readable form
-g, --save         print all current settings in a stty-readable form
-F, --file=DEVICE open and use the specified DEVICE instead of stdin
--help            display this help and exit
--version         output version information and exit

Optional - before SETTING indicates negation.  An * marks non-POSIX
settings.  The underlying system defines which settings are available.

Special characters:
* discard CHAR    CHAR will toggle discarding of output
eof CHAR         CHAR will send an end of file (terminate the input)
eol CHAR        CHAR will end the line
* eol2 CHAR      alternate CHAR for ending the line
erase CHAR      CHAR will erase the last character typed
intr CHAR       CHAR will send an interrupt signal
kill CHAR       CHAR will erase the current line
* lnext CHAR     CHAR will enter the next character quoted
quit CHAR       CHAR will send a quit signal
* rprnt CHAR     CHAR will redraw the current line
start CHAR      CHAR will restart the output after stopping it
stop CHAR       CHAR will stop the output
susp CHAR       CHAR will send a terminal stop signal
* swtch CHAR     CHAR will switch to a different shell layer
* werase CHAR    CHAR will erase the last word typed

Special settings:
N                set the input and output speeds to N bauds
* cols N        tell the kernel that the terminal has N columns
* columns N     same as cols N
* [-]drain      wait for transmission before applying settings (on by default)
ispeed N       set the input speed to N
* line N        use line discipline N
min N          with -icanon, set N characters minimum for a completed read
ospeed N       set the output speed to N
* rows N        tell the kernel that the terminal has N rows
* size          print the number of rows and columns according to the kernel
speed          print the terminal speed
time N         with -icanon, set read timeout of N tenths of a second

Control settings:
[-]clocal      disable modem control signals
[-]cread       allow input to be received
* [-]crtcts    enable RTS/CTS handshaking
csN            set character size to N bits, N in [5..8]
[-]cstopb     use two stop bits per character (one with '-')
[-]hup        send a hangup signal when the last process closes the tty
[-]hupcl     same as [-]hup

[-]parenb     generate parity bit in output and expect parity bit in input
[-]parodd     set odd parity (or even parity with '-')
* [-]cmspar   use "stick" (mark/space) parity

```

```

Input settings:
[-]brkint      breaks cause an interrupt signal
[-]icrnl      translate carriage return to newline
[-]ignbrk     ignore break characters
[-]igncr      ignore carriage return
[-]ignpar     ignore characters with parity errors
* [-]imaxbel  beep and do not flush a full input buffer on a character
[-]inlcr     translate newline to carriage return
[-]inpck     enable input parity checking
[-]istrip    clear high (8th) bit of input characters
* [-]iutf8    assume input characters are UTF-8 encoded
* [-]iucl     translate uppercase characters to lowercase
* [-]ixany    let any character restart output, not only start character
[-]ixoff     enable sending of start/stop characters
[-]ixon      enable XON/XOFF flow control
[-]parmrk    mark parity errors (with a 255-0-character sequence)
[-]tandem    same as [-]ixoff

```

```

Output settings:
* bsN        backspace delay style, N in [0..1]
* crN        carriage return delay style, N in [0..3]
* ffN        form feed delay style, N in [0..1]
* nlN        newline delay style, N in [0..1]
* [-]ocrnl   translate carriage return to newline
* [-]ofdel   use delete characters for fill instead of NUL characters
* [-]ofill   use fill (padding) characters instead of timing for delays
* [-]olcuc   translate lowercase characters to uppercase
* [-]onlcr   translate newline to carriage return-newline
* [-]onlret  newline performs a carriage return
* [-]onocr   do not print carriage returns in the first column
[-]opost     postprocess output
* tabN      horizontal tab delay style, N in [0..3]
* tabs      same as tab0
* -tabs     same as tab3
* vtN       vertical tab delay style, N in [0..1]

```

```

Local settings:
[-]crterase  echo erase characters as backspace-space-backspace
* crtkill    kill all line by obeying the echoprnt and echoe settings
* -crtkill   kill all line by obeying the echoctl and echok settings
* [-]ctlecho echo control characters in hat notation ('^c')
[-]echo      echo input characters
* [-]echoctl same as [-]ctlecho
[-]echoe     same as [-]crterase
[-]echok     echo a newline after a kill character
* [-]echoke  same as [-]crtkill
[-]echonl    echo newline even if not echoing other characters
* [-]echoprnt echo erased characters backward, between '\' and '/'
* [-]extproc enable "LINEMODE"; useful with high latency links
* [-]flusho  discard output
[-]icanon    enable special characters: erase, kill, werase, rprnt
[-]ixten     enable non-POSIX special characters
[-]isig      enable interrupt, quit, and suspend special characters

```

```

[-]noflsh    disable flushing after interrupt and quit special characters
* [-]prterase same as [-]echoprnt
* [-]tostop  stop background jobs that try to write to the terminal
* [-]xcase   with icanon, escape with '\' for uppercase characters

```



```

Combination settings:
* [-]LCASE      same as [-]lcase
cbreak         same as -icanon
-cbreak        same as icanon
cooked         same as brkint ignpar istrip icrnl ixon opost isig
               icanon, eof and eol characters to their default values
-cooked        same as raw
crt            same as echoe echoctl echoke
dec           same as echoe echoctl echoke -ixany intr ^c erase 0177
               kill ^u
* [-]decctlq   same as [-]ixany
ek            erase and kill characters to their default values
evenp         same as parenb -parodd cs7
-evenp        same as -parenb cs8
* [-]lcase     same as xcase iuclc olcuc
litout        same as -parenb -istrip -opost cs8
-litout        same as parenb istrip opost cs7
nl            same as -icrnl -onlcr
-nl           same as icrnl -inlcr -igncr onlcr -ocrnl -onlret
oddp          same as parenb parodd cs7
-oddp         same as -parenb cs8
[-]parity     same as [-]evenp
pass8         same as -parenb -istrip cs8
-pass8        same as parenb istrip cs7
raw           same as -ignbrk -brkint -ignpar -parmrk -inpck -istrip
               -inlcr -igncr -icrnl -ixon -ixoff -icanon -opost
               -isig -iuclc -ixany -imaxbel -xcase min 1 time 0
-raw          same as cooked
sane          same as cread -ignbrk brkint -inlcr -igncr icrnl
               icanon iexten echo echoe echok -echonl -noflsh
               -ixoff -iutf8 -iuclc -ixany imaxbel -xcase -olcuc -ocrnl
               opost -ofill onlcr -onocr -onlret nl0 cr0 tab0 bs0 vt0 ff0
               isig -tostop -ofdel -echoprt echoctl echoke -extproc -flusho,
               all special characters to their default values

Handle the tty line connected to standard input. Without arguments,
prints baud rate, line discipline, and deviations from stty sane. In
settings, CHAR is taken literally, or coded as in ^c, 0x37, 0177 or
127; special values ^- or undef used to disable special characters.

GNU coreutils online help: <https://www.gnu.org/software/coreutils/>
Report stty translation bugs to <https://translationproject.org/team/>
Full documentation at: <https://www.gnu.org/software/coreutils/stty>
or available locally via: info '(coreutils) stty invocation'

```

## 查看串口信息:

```

edge@edge-computer:~$ sudo stty -a -F /dev/ttyS3
speed 9600 baud; rows 0; columns 0; line = 0;
intr = ^C; quit = ^\; erase = ^?; kill = ^U; eof = ^D; eol = <undef>;
eol2 = <undef>; swtch = <undef>; start = ^Q; stop = ^S; susp = ^Z; rprnt = ^R;
werase = ^W; lnext = ^V; discard = ^O; min = 1; time = 0;
-parenb -parodd -cmspar cs8 hupcl -cstopb cread clocal -crtcts
-ignbrk -brkint -ignpar -parmrk -inpck -istrip -inlcr -igncr icrnl ixon -ixoff
-iuclc -ixany -imaxbel -iutf8
opost -olcuc -ocrnl onlcr -onocr -onlret -ofill -ofdel nl0 cr0 tab0 bs0 vt0 ff0
isig icanon iexten echo echoe echok -echonl -noflsh -xcase -tostop -echoprt echoctl
echoke -flusho -extproc

```

## 设置 COM1 串口的波特率:

```

edge@edge-computer:~$ sudo stty -F /dev/ttyS3 ispeed 9600 ospeed 9600 cs8

```

## 设置 COM2 串口的波特率

```
edge@edge-computer:~$ sudo stty -F /dev/ttyS4 ispeed 9600 ospeed 9600 cs8
```

### 注意

关于 stty 命令的详细信息可在以下链接中获得

<http://www.gnu.org/software/coreutils/manual/coreutils.html>

## 4.2 USB 接口

EC900 提供两个 USB 2.0 Host 接口，主要用于扩展存储设备、接鼠标和键盘

### USB 自动挂载

EC900 支持 USB 存储设备热插拔。它会自动挂载所有的分区。EC900 会把所有 USB 存储设备分区挂载到/mnt/路径下，挂载文件夹的命名格式为 usb\_<node>\_<num>。其中，<node>是分区的设备节点名称，<num>可以是 0~9 的数字。

```
edge@edge-computer:~$ sudo mount|grep "/mnt"
overlay on /mnt type overlay (rw,relatime,lowerdir=/mnt,upperdir=/userdata/v1//mnt_rw/upper,workdir=/userdata/v1//mnt_rw/work)
/dev/sda1 on /mnt/usb_sda1_0 type vfat (rw,nodev,noatime,umask=0022,dmasks=0022,codepage=936,iocharset=cp936,shortname=mixed,errors=remount-ro)
```

### 注意

在断开 USB 大容量存储设备之前，请记住输入 sync 同步命令，以防止数据丢失。当您断开存储设备的连接时，请从/media/\* 目录下退出。如果您留在/media/usb\*中，则自动卸载过程将会失败。如果发生这种情况，请键入 umount /media/usb\*以手动卸载设备

### micro SD 卡自动挂载

EC900 支持 micro SD 存储卡不支持热插拔。它会自动挂载所有的分区。EC900 会把所有 micro SD 存储卡分区挂载到/mnt/路径下，挂载文件夹的命名格式为 sd\_<node>\_<num>。其中，<node>是分区的设备节点名称，<num>是 0~9 的数字。

```

edge@edge-computer:~$ df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/root        3.5G  2.7G  566M  83% /
devtmpfs         1.9G   8.0K  1.9G   1% /dev
/dev/mmcblk0p9   8.2G  473M  7.8G   6% /userdata
overlay          8.2G  473M  7.8G   6% /var
overlay          8.2G  473M  7.8G   6% /etc
overlay          8.2G  473M  7.8G   6% /home
overlay          8.2G  473M  7.8G   6% /root
overlay          8.2G  473M  7.8G   6% /sbin
overlay          8.2G  473M  7.8G   6% /bin
overlay          8.2G  473M  7.8G   6% /usr
overlay          8.2G  473M  7.8G   6% /lib
overlay          8.2G  473M  7.8G   6% /tmp
overlay          8.2G  473M  7.8G   6% /mnt
overlay          8.2G  473M  7.8G   6% /opt
overlay          8.2G  473M  7.8G   6% /media
overlay          8.2G  473M  7.8G   6% /system
overlay          8.2G  473M  7.8G   6% /boot
overlay          8.2G  473M  7.8G   6% /srv
overlay          8.2G  473M  7.8G   6% /vendor
tmpfs            1.9G   32K  1.9G   1% /dev/shm
tmpfs            1.9G   8.9M  1.9G   1% /run
tmpfs            5.0M   4.0K  5.0M   1% /run/lock
tmpfs            1.9G     0  1.9G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/mmcblk0p7   126M   13M  107M  11% /oem
/dev/mmcblk1p2   3.7G  800M  2.8G  23% /mnt/sd_mmcblk1p2_0
/dev/mmcblk1p1    69M   26M   44M  37% /mnt/sd_mmcblk1p1_0
tmpfs            378M     0  378M   0% /run/user/108
tmpfs            378M     0  378M   0% /run/user/1001

```

## mSATA 硬盘自动挂载

(1) 登录系统，执行 `sudo fdisk -l`，找到自己硬盘分区，如下图是 `/dev/sda1`

```

edge@edge-computer:~$ sudo fdisk -l
Disk /dev/ram0: 4 MiB, 4194304 bytes, 8192 sectors
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 4096 bytes
I/O size (minimum/optimal): 4096 bytes / 4096 bytes

Disk /dev/sda: 119.2 GiB, 128035676160 bytes, 250069680 sectors
Disk model: Lenovo SSD SL700
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disklabel type: dos
Disk identifier: 0x1a63708d

Device          Boot Start          End      Sectors  Size Id Type
/dev/sda1                2048 250069679 250067632 119.2G 83 Linux

Disk /dev/mmcblk0: 14.6 GiB, 15634268160 bytes, 30535680 sectors
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disklabel type: gpt
Disk identifier: 902C0000-0000-4864-8000-6B9300002304

Device          Start          End      Sectors  Size Type
/dev/mmcblk0p1  16384         24575      8192     4M unknown
/dev/mmcblk0p2  24576         32767      8192     4M unknown
/dev/mmcblk0p3  32768         98303    65536    32M unknown
/dev/mmcblk0p4  98304        163839    65536    32M unknown
/dev/mmcblk0p5  163840       229375    65536    32M unknown
/dev/mmcblk0p6  229376      10715135 10485760  5G unknown
/dev/mmcblk0p7 10715136    10977279  262144   128M unknown
/dev/mmcblk0p8 10977280   13074431  2097152  1G unknown
/dev/mmcblk0p9 13074432   30535615 17461184  8.3G unknown

```

(2) 将分区格式化为需要使用的文件系统，比如 ext4

```

edge@edge-computer:~$ sudo mkfs.ext4 /dev/sda1
mke2fs 1.44.5 (15-Dec-2018)
Discarding device blocks: done
Creating filesystem with 31258454 4k blocks and 7815168 inodes
Filesystem UUID: 59e1a7cf-0044-4453-9886-518aee27fc2a
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632, 2654208,
    4096000, 7962624, 11239424, 20480000, 23887872

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (131072 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done

```

(3) 创建挂载点，比如/mnt/sda1

(4) 编辑 vi /etc/fstab 文件，

在末尾行加上/dev/sda1 /mnt/sda1 ext4 defaults,nofail,x-systemd.device-timeout=1s 0 0，添加后如下图所示：

/dev/sda1：设备分区，需要用户根据实际情况进行配置

/mnt/sda1：挂载点，需要用户根据实际情况进行配置

ext4 硬盘分区的文件系统格式，需要用户根据实际情况进行配置

defaults,nofail,x-systemd.device-timeout=1s 0 0 固定配置，推荐使用这样的配置，用户也可以根据需要自行修改。

```

UNCONFIGURED FSTAB FOR BASE SYSTEM
/dev/mmcblk0p7 /oem ext2 defaults 0 0
#/dev/mmcblk0p8 /userdata ext2 defaults 0 0
/dev/sda /mnt/sda ext4 defaults,nofail,x-systemd.device-timeout=60s 0 0
~

```

## 4.3 CAN 总线接口

EC900 的 CAN 端口支持 CAN 总线。

## 配置连接 CAN 接口

默认情况下，CAN 端口将被初始化。如果需要任何其他配置，请使用 ip 链接命令检查 CAN 设备。要检查 CAN 设备的状态，请使用 ip 链接命令：

```
2: can0: <NOARP,ECHO> mtu 16 qdisc noop state DOWN mode DEFAULT group default qlen 10
link/can
```

要配置 CAN 设备，请使用 ip link set can0 down 来先关闭设备

```
edge@edge-computer:~$ sudo ip link set can0 down
```

然后配置比特率（以下是 50k 比特率示例）：

```
edge@edge-computer:~$ sudo ip link set can0 type can bitrate 50000 dbitrate 50000 f
d on
```

最后重新开启设备

```
edge@edge-computer:~$ sudo ip link set can0 up
```

## 4.4 IO 调试

EC902 支持 4 路 IO 输入和 4 路 IO 输出。当您要使用 IO 口的时候请键入 dio\_mgmt 命令用于控制 io 的输入输出。dio\_mgmt 的用法：

```
edge@edge-computer:~$ sudo dio_mgmt
Usage:
  dio_mgmt <OPTIONS>

OPTIONS
  help           Help info of how to use dio_mgmt.
  show <DI0|DI1|DI2|DI3|DO0|DO1|DO2|DO3>
                 Show the status of digital IO.
  set <DO0|DO1|DO2|DO3> <LOW|HIGH>
                 Set the status of digital out IO.
```

当需要设置某位 IO 口为高或者低时，可以键入命令 dio\_mgmt set D<I/O><number><HIGH/LOW>

```
edge@edge-computer:~$ sudo dio_mgmt set DO3 LOW
edge@edge-computer:~$ sudo dio_mgmt show DI0
LOW
```

通过键入 `dio_mgmt show D<I/O><number>` 打印对应的 I/O 口的电平信息。

## 5 无线网络连接配置

在本章中，我们将介绍基于 Arm 结构的边缘计算机 EC900 的无线网络连接配置。

本章包括以下内容：

### 5. 无线网络连接配置

#### 5.1 配置蜂窝网络

使用 `nvrnm`

GPS

#### 5.2 配置 Wi-Fi 连接

Wi-Fi 的其他功能

### 5.1 配置蜂窝网络

使用 `nvrnm`

EC900 在插入 SIM 卡后会自动拨号，利用 `ifconfig` 命令查看拨号状态

```
edge@edge-computer:~$ sudo ifconfig

ppp0: flags=4305<UP,POINTOPOINT,RUNNING,NOARP,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.133.174.93 netmask 255.255.255.255 destination 10.64.64.64
    ppp txqueuelen 3 (Point-to-Point Protocol)
    RX packets 224 bytes 76710 (74.9 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 276 bytes 24379 (23.8 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

`nvrnm` 命令用于管理计算机中的蜂窝网络模块（要运行 `nvrnm` 命令，必须使用 `sudo` 或运行具有根权限的命令）。

```
edge@edge-computer:~$ sudo nvram show
_re dial_version=1.6
_modem_type=1
_cur_sim=0
_model_name=LQA8
_wan1_product=EC20
_sim1_product=EC20
_wan1_siglevel=29
_sim1_siglevel=29
_wan1_regstatus=0,1
_sim1_regstatus=0,1
_wan1_imsi=460018150022862
_sim1_imsi=460018150022862
_wan1_imei=864819059079085
_sim1_imei=864819059079085
_wan1_network_type=4G
_sim1_network_type=4G
_wan1_manufacturer=Quectel
_sim1_manufacturer=Quectel
_wan1_ppp_modem=EC20
_sim1_ppp_modem=EC20
_wan1_modem_status=ok
_sim1_modem_status=ok
_wan1_vendor_id=2c7c
_sim1_vendor_id=2c7c
_wan1_product_id=0125
_sim1_product_id=0125
_wan1_comm_port=/dev/ttyUSB2
_sim1_comm_port=/dev/ttyUSB2
_wan1_data_port=/dev/ttyUSB3
_sim1_data_port=/dev/ttyUSB3
_wan1_modem_ver=EC20CEFHLGR06A08M1G
_sim1_modem_ver=EC20CEFHLGR06A08M1G
_wan1_iccid=89860122801002091382
_sim1_iccid=89860122801002091382
_wan1_sigrssi=-55
_sim1_sigrssi=-55
_wan1_at_smoni=
+COPS: 0,2,"46001",7
```

OK



```

_sim1_at_smoni=
+COPS: 0,2,"46001",7

OK

_wan1_network_selection=0
_sim1_network_selection=0
_wan1_plmn=46001
_sim1_plmn=46001
_wan1_lac=EA00
_sim1_lac=EA00
_wan1_cellid=E779B81
_sim1_cellid=E779B81
_wan1_name=ppp0
_sim1_name=ppp0
_wan1_get_ip=10.133.174.93
_sim1_get_ip=10.133.174.93
_wan1_get_netmask=255.255.255.255
_sim1_get_netmask=255.255.255.255
_wan1_get_gateway=10.64.64.64
_sim1_get_gateway=10.64.64.64
_wan1_get_dns=119.7.7.7 119.6.6.6
_sim1_get_dns=119.7.7.7 119.6.6.6
_wan1_run_mtu=1500
_sim1_run_mtu=1500
_wan1_mcc=460
_sim1_mcc=460
_wan1_mnc=01
_sim1_mnc=01
cellluar_iface_up_time=2001-01-01 08:04:00
dual_sim_min_conn_time=0
dual_sim_min_csq=0
dual_sim_enable=0
dual_sim_main=0
dual_sim_max_retry=5
max_modem_reset=120
max_ppp_redial=30
ovdp_mode=2
wan1_proto=dialup
wan1_ppp_network_select=0
wan1_ppp_authen=3
wan1_ppp_mode=0
wan1_ppp_callno=*99**1#
wan1_iface=/dev/ttyUSB3
wan1_ppp_timeout=120
wan1_bridge_mode=0
wan1_ppp_init=AT
wan1_debug=0
wan1_debug_modem=0
wan1_ppp_txql=3

```

EC900 支持双 SIM 卡，默认关闭双卡拨号功能，使用 SIM1 进行拨号。如果需要切换为 SIM 卡 2，则需要先开启双卡功能。

dual\_sim\_main=0 时，表示使用 sim1 卡进行拨号；

dual\_sim\_main=1 时，表示使用 sim2 卡进行拨号；

```

edge@edge-computer:~$ sudo nvram set dual_sim_main=1
edge@edge-computer:~$ sudo nvram set wan1_ppp_sim2_apn=sim2_apn
edge@edge-computer:~$ sudo nvram set dual_sim_enable=1
edge@edge-computer:~$ sudo systemctl restart redial

```

开启拨号日志

```
edge@edge-computer:~$ sudo touch /tmp/.debug_systools
edge@edge-computer:~$ sudo systemctl restart redial
edge@edge-computer:~$ tail -f /var/log/messages
```

关闭拨号日志

```
edge@edge-computer:~$ sudo rm -f /tmp/.debug_systools
edge@edge-computer:~$ sudo systemctl restart redial
edge@edge-computer:~$ tail -f /var/log/messages
```

设置 SIM 卡 1 的 APN

```
edge@edge-computer:~$ sudo nvram set wan1_ppp_sim1_apn=sim1apn
edge@edge-computer:~$ sudo systemctl restart redial
```

设置 SIM 卡 2 的 APN

```
edge@edge-computer:~$ sudo nvram set wan1_ppp_sim2_apn=sim2apn
edge@edge-computer:~$ sudo systemctl restart redial
```

设置 SIM 卡 1 的用户名，密码以及认证方式：

```
edge@edge-computer:~$ sudo nvram set wan1_ppp_username=username_1
edge@edge-computer:~$ sudo nvram set wan1_ppp_passwd=passwd_1
edge@edge-computer:~$ sudo nvram set wan1_ppp_authen=0
edge@edge-computer:~$ sudo systemctl restart redial
```

wan1\_ppp\_authen 的值定义 0: 无认证; 1: pap; 2: chap; 3: pap 或 chap

设置 SIM 卡 2 的用户名，密码以及认证方式：

```
edge@edge-computer:~$ sudo nvram set wan1_ppp_sim2_username=username_2
edge@edge-computer:~$ sudo nvram set wan1_ppp_sim2_passwd=passwd_2
edge@edge-computer:~$ sudo nvram set wan1_ppp_sim2_authen=0
edge@edge-computer:~$ sudo systemctl restart redial
```

wan1\_ppp\_sim2\_authen 的值定义 0: 自动; 1: chap; 2: pap

选择网络制式：

```
edge@edge-computer:~$ sudo nvram set wan1_ppp_network_select=3
edge@edge-computer:~$ sudo systemctl restart redial
```

wan1\_ppp\_network\_select 的值定义 0: auto; 1: 2G; 2: 3G; 3: 4G

清除配置，以 apn 的设置和清除来举例说明

```
edge@edge-computer:~$ sudo nvram set wan1_ppp_apn=sim1_apn
edge@edge-computer:~$ sudo nvram unset wan1_ppp_apn
```

配置 ICMP 探测：

nvram set icmp\_dect 值定义，1 表示开启 ICMP 探测，0 表示关闭 ICMP 探测。不设置 icmp\_dect 表示关闭 ICMP 探测。

```
edge@edge-computer:~$ sudo nvram set dual_sim_main=0
edge@edge-computer:~$ sudo nvram show | grep icmp
edge@edge-computer:~$ sudo nvram set icmp_dect=1
edge@edge-computer:~$ sudo nvram show | grep icmp
icmp_dect=1
```

修改 ICMP 配置文件

vi /etc/config/netwatcher.conf

```
source=
interface=ppp0
destination=127.0.0.1,www.baidu.com
notify_pid_file=/var/run/wan1.pid
notify_cmd=echo hello
debug=n
interval=15000
timeout=5000
retries=5
```

若配置多个 destination，则需要每一个都探测成功，才能算成功探测一次。

请删除其中的 destination=127.0.0.1,www.baidu.com 行修改为自己需要探测的地址，如下所示

```
edge@edge-computer:~$ vi /etc/config/netwatcher.conf
source=
interface=ppp0
destination=10.5.23.55
notify_pid_file=/var/run/wan1.pid
notify_cmd=echo hello
debug=n
interval=150
timeout=5000
retries=5
```

## 5.2 GPS

（部分型号）EC900 内部集成 GPS 模块，数据串口节点为/dev/ttyS9。

如果要查看 GPS 的详细信息，有两种方式可以进行查看：

1. 使用 stty 设置串口节点，键入 cat 直接输出源数据

```
edge@edge-computer:~$ sudo stty -F /dev/ttyS9 ispeed 115200 ospeed 1115200 cs8
edge@edge-computer:~$ cat /dev/ttyS9
$GNGGA,,,,,0,00,25.5,,,,,*64
$GNGLL,,,,,V,N*7A
$GPGSA,A,1,,,,,,,,,,,,,25.5,25.5,25.5*02
$BDGSA,A,1,,,,,,,,,,,,,25.5,25.5,25.5*13
$GLGSA,A,1,,,,,,,,,,,,,25.5,25.5,25.5*1E
$GPGSV,1,1,01,193,,17*45
$BDGSV,1,1,00*68
$GLGSV,1,1,02,78,,37,70,,39*61
$GNRMC,,V,,,,,,,,,N*4D
$GNVTG,,,,,,,,,N*2E
$GNZDA,,,,,*56
$GPTXT,01,01,01,ANTENNA OPEN*25
$GNGGA,,,,,0,00,25.5,,,,,*64
```

2. 键入 gnss 命令直接输出解析后的时间、经纬度等信息

```
edge@edge-computer:~$ sudo gnss
```

## 5.3 配置 Wi-Fi 连接

您可以使用配置文件或由 EC900 提供的 wifi\_mgmt 实用程序，为您的 EC900 配置 Wi-Fi 连接。

键入 wifi\_mgmt -help 来查看命令帮助

```

edge@edge-computer:~$ sudo wifi_mgmt -help
Usage:
  wifi_mgmt [OPTIONS]

OPTIONS
  help
    Help info of how to use wifi_mgmt command.
  start Type=<type> SSID=<ssid> Password=<password>
    Insert an AP information to the managed AP list and then connect to
the AP.
    <type> NONE/WPA-PSK/WPA-EAP/ALL
    <ssid> access point's SSID
    <password> access point's password
    example:
    wifi_mgmt start Type=wpa SSID=inhand_ap Password=InhandEdge
    wifi_mgmt start Type=open SSID=inhand_ap
  start [num]
    Connect to AP by the managed AP list number.
  start
    Connect to the last time AP that was used.
  scan
    Scan all the access points information.
  signal
    Scan all the access points information.
  list
    Show the managed AP list.
  insert Type=<type> SSID=<ssid> Password=<password>
    Insert a new AP information to the managed AP list.
    <type> open/wep/wpa/wpa2
    <ssid> access point's SSID
    <password> access point's password
    example:
    wifi_mgmt Insert Type=wpa SSID=inhand_ap Password=InhandEdge
  delete <num>
    delete an AP num in the managed AP list.
  select <num>
    Select an AP num to connect which is in the managed AP list.
  stop
    Stop network.
  status
    Query network connection status.
  reconnect
    Reconnect to the access point.
  restart
    Stop wpa_supplicant then start it again.
  version
    Wifi management version.

```

以下是连接到映翰通的 WiFi 示例：

```

edge@edge-computer:~$ sudo wifi_mgmt start Type=WPA-PSK SSID=inhand-visitor Passwor
d=inhand@visitor
Adding network info, ID is 0
Inhand Edge Set network success! Start connecting
Connecting the AP
Connect AP success!

```

当您想要断开连接时，请键入 `wifi_mgmt stop` 命令

```

edge@edge-computer:~$ sudo wifi_mgmt stop
OK

```

如果您以前已经插入了 AP 信息，那么该信息可能仍然在托管的 AP 列表中。这种情况下也可以使用命令 `wifi_mgmt start <number>` 的形式来加入已经登陆过的 AP

通过 `wifi_mgmt list` 来查看信息后选择

```
edge@edge-computer:~$ sudo wifi_mgmt list
network id / ssid / bssid / flags
0      inhand-visitor any

edge@edge-computer:~$ sudo wifi_mgmt start 0
Enable the wifi success
Inhand Edge Set network success! Start connecting
Connect AP success!.
```

## Wi-Fi 的其他功能

`wifi_mgmt scan`

键入此命令会扫描所有的接入点信息

```
edge@edge-computer:~$ sudo wifi_mgmt scan
bssid / frequency / signal level / flags / ssid
b8:3a:5a:92:58:f0      5260      -78      [WPA2-PSK-CCMP][ESS]      inhand-visitor
b8:3a:5a:92:58:f1      5260      -79      [WPA2-PSK-CCMP][ESS]      inhand-office
b8:3a:5a:92:9a:10      5745      -82      [WPA2-PSK-CCMP][ESS]      inhand-visitor
b8:3a:5a:92:9a:11      5745      -82      [WPA2-PSK-CCMP][ESS]      inhand-office
b8:3a:5a:94:23:51      5805      -80      [WPA2-PSK-CCMP][ESS]      inhand-office
00:15:83:80:0e:08      2427      -79      [WPA2-PSK-TKIP][ESS]      test222
f0:b4:29:5d:03:03      2417      -77      [WPA2-PSK-CCMP][WPS][ESS]      Xiaomi_0302
00:18:05:18:26:be      5180      -90      [WPA-PSK-CCMP][ESS]      ER805-5G-1826C1
b8:3a:5a:94:23:50      5805      -80      [WPA2-PSK-CCMP][ESS]      inhand-visitor
80:8d:b7:eb:ca:70      5785      -89      [WPA2-PSK-CCMP][ESS]      inhand-visitor
80:8d:b7:eb:ca:71      5785      -89      [WPA2-PSK-CCMP][ESS]      inhand-office
24:69:68:14:91:29      2462      -86      [WPA-PSK-CCMP][WPA2-PSK-CCMP][ESS]      DhY
F
a2:1e:5b:97:34:5c      2437      -92      [WPA2-PSK-CCMP][WPS][ESS][UTF-8]      qua
nwei2
b8:3a:5a:94:23:40      2437      -83      [WPA2-PSK-CCMP][ESS]      inhand-visitor-2g
b8:3a:5a:92:9a:00      2462      -87      [WPA2-PSK-CCMP][ESS]      inhand-visitor-2g
00:18:05:19:23:ef      2447      -92      [WPA2-PSK-CCMP][ESS]      zzz
20:d7:78:b6:ff:1a      2462      -91      [WPA2-PSK-CCMP][WPS][ESS]      AM62xSK-AP_
78b6ff
00:18:05:0f:73:61      2427      -100     [WPA2-PSK-TKIP][ESS]      panjp-test
00:18:05:22:35:b2      5200      -92      [WPA2-PSK-CCMP][ESS]      IG974-5G-2235B2
```

`wifi_mgmt signal`

键入此命令用以查询 AP 的信号

```
edge@edge-computer:~$ sudo wifi_mgmt signal
level -76 dBm
```

`wifi_mgmt reconnect`

键入此命令重新连接 wifi

```
edge@edge-computer:~$ sudo wifi_mgmt reconnect
OK
```

`wifi_mgmt insert Type=<type> SSID=<ssid> Password=<password>`

键入此命令用以向配置文件中插入一个 wifi 信息而不是连接

```
edge@edge-computer:~$ sudo wifi_mgmt insert Type=WPA-PSK SSID=inhand-test Password=
inhand@test
Adding network info, ID is 1
```

`wifi_mgmt delete<num>`

键入此命令用以删除一个保存的 wifi 信息

```
edge@edge-computer:~$ sudo wifi_mgmt delete 1
Are you sure that you want to delete network id 1 (y/n):y
```

`wifi_mgmt status`

键入此命令用以显示当前 wifi 状态

```
edge@edge-computer:~$ sudo wifi_mgmt status
bssid=b8:3a:5a:92:58:f0

freq=5260

ssid=inhand-visitor

id=0

mode=station

pairwise_cipher=CCMP

group_cipher=CCMP

key_mgmt=WPA2-PSK

wpa_state=COMPLETED

ip_address=10.5.31.149

address=94:a4:08:8b:79:6f

uuid=45c32056-dfb4-5845-a9fe-fc331e91a83c

ieee80211ac=1

router=10.5.31.254

dns=61.139.2.69 183.221.253.100

Connect time=0-0-0 00-04-49
```

wifi\_mgmt version

键入此命令用以查询 wifi\_mgmt 的版本号

```
edge@edge-computer:~$ sudo wifi_mgmt version
Inhand EdgeGateway wifi_mgmt version 1.0
```

## 6 安全

在本章中，我们将介绍基于 ARM 结构的边缘计算机 EC900 的安全机制。

本章包括以下内容：

- [sudo 机制](#)
- [防火墙](#)



## sudo 机制

在 EC900 中，为了获得更好的安全性，根用户被禁止使用。Sudo 是一个程序，让系统管理员允许被同意的用户作为根用户或其他用户执行一些命令。最基础的准则是给予尽可能少的特权完成工作。使用 sudo 比使用 root 身份的会话打开更安全，原因有很多，包括：

- 不用知道 root 密码（sudo 会提示当前用户的密码），可授予普通用户特权
- 通过 sudo 运行需要特权的命令很容易，其余时间，都作为无特权用户工作，从而降低由于错误操作可能造成的损害。
- 有些系统级命令不能直接对用户使用，如下示例输出所示：

```
edge@edge-computer:~$ ifconfig
-bash: ifconfig: command not found
edge@edge-computer:~$ sudo ifconfig
br-97e4c72399e1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 172.18.0.1 netmask 255.255.0.0 broadcast 172.18.255.255
    inet6 fe80::42:eff:fe07:c8aa prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 02:42:0e:07:c8:aa txqueuelen 0 (Ethernet)
    RX packets 663 bytes 81645 (79.7 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 595 bytes 107290 (104.7 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

docker0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500
    inet 172.17.0.1 netmask 255.255.0.0 broadcast 172.17.255.255
    ether 02:42:c4:58:eb:69 txqueuelen 0 (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
```

## 防火墙

Netfileter/iptables（以下简称 iptables）是 nunix/linux 系统自带的优秀且完全免费的基于包过滤的防火墙工具、它的功能十分强大、使用非常灵活、可以对流入、流出及流经服务器的数据包进行精细的控制。

## 7 系统恢复出厂设置及更新

在本章中，我们将介绍基于 Arm 结构的边缘计算机 EC900 如何恢复出厂设置及更新。

本章包括以下内容：

## 7. 系统恢复出厂设置及更新

### 恢复出厂设置

### 系统升级

## 恢复出厂设置

有两种方法可以恢复出厂设置：

1. 通过键入命令，系统会自动重启并恢复出厂设置。

```
edge@edge-computer:~$ sudo update reset
```

2. 通过按键恢复出厂设置：

- 长按恢复出厂设置按键 10-20s，看到 warn 灯长亮。
- 当 warn 灯长亮以后，松开恢复出厂设置按键。
- 松开恢复出厂设置按键后，error 灯闪烁几次后系统开始重启并执行恢复出厂设置
- 系统重启后，warn 灯和 error 灯闪烁，status 熄灭；大约 30s 后，当 warn 灯和 error 灯都停止闪烁，同时 status 开始闪烁，则系统完成恢复出厂设置。

## 系统升级

准备一个 U 盘或 micro SD 卡。如果该 U 盘/SD 卡有多个分区，请使用第一个分区。建议不做多个分区。

- 在 U 盘（SD 卡）根目录下创建一个空的 ec900\_img 目录，将 inhand 发布的 EC900-ota-wfs.img 文件和 md5.txt 文件放到 ec900\_img 目录下。
- 确认 md5.txt 文件中仅有 EC900-ota-wfs.img 一行的 md5 哈希值。EC900 不支持多个 img 镜像 ota 升级。
- 在电脑上正常退出 U 盘（SD 卡）。注意不要直接拔 u 盘，要在桌面选择“退出”或“弹出”操作。

- 将 U 盘（SD 卡）插入目标 EC900 设备。目标设备会自动校验 EC900-ota-wfs.img 文件，并进行 OTA 升级。升级过程中 WARN 和 ERROR 灯会有相应的显示。等 WARN 和 ERROR 恢复正常后，升级操作即完成。因为 img 文件较大，升级时间较长，请耐心等待。
- 升级结束后，EC900 会把升级中的关键信息写入 ec900\_img 目录下的日志文件。请查看相关文件。
- 如果要使用上述 U 盘重复升级同一设备，请手动清除 ec900\_img 目录下的日志文件，仅保留 \*.img 和 md5.txt 文件，重新插入 U 盘。