

IDO-EVB3588-V1C Ubuntu系统使用手册

1. 硬件资源概况

1.1 主板照片

1.2 硬件资源及设备节点

2. 硬件接口使用说明

2.1 调试

2.1.1 串口调试

2.1.2 ADB 调试

2.2 串口

2.3 USB

2.3.1 电源控制

2.3.2 U盘的挂载

2.4 SD

2.5 以太网网口

2.5.1 查看IP地址

2.5.2 设置临时IP地址

2.5.3 设置永久静态IP地址

2.6 WiFi

2.6.1 连接WiFi热点

2.6.2 测试WiFi网络上网

2.7 蓝牙

2.7.1 查看蓝牙控制器

2.7.2 连接蓝牙设备

2.8 指示灯

2.9 按键

2.10 4G/5G

2.11 NGFF/NVME

2.12 音频

2.12.1 扬声器

2.12.2 耳机/Line Out

2.12.3 MIC

2.12.4 Line In

2.13 RTC

2.14 IR

2.15 摄像头

2.15.1 抓取视频

2.16 FAN

2.17 HDMIRX

3、系统的使用

3.1 安装gcc

3.2 导出文件系统

3.2.1 打包文件系统

3.2.2 将文件系统打包成.img文件

3.2.3 编译固件



IDO-EVB3588-V1B

Ubuntu 系统使用说明

文档修订历史

版本	修订内容	修订	审核	日期
V1.0	创建文档	谭文学		2023/05/05
	文档验证	何伟聪		2023/05/10
V1.1	修改IDO-EVB3588-V1为IDO-EVB3588-V1B	谭文学		2023/05/11
V1.2	修改IDO-EVB3588-V1B为IDO-EVB3588-V1C	谭文学		2023/07/11
V1.3	增加gcc安装方法； 增加导出文件系统一节；	谭文学		2023/09/13
V1.4	修改在recovery模式下导出文件系统；	谭文学		2023/11/02
V1.5	增加HDMIRX接口测试方法；	谭文学		2023/11/07

1. 硬件资源概况

1.1 主板照片

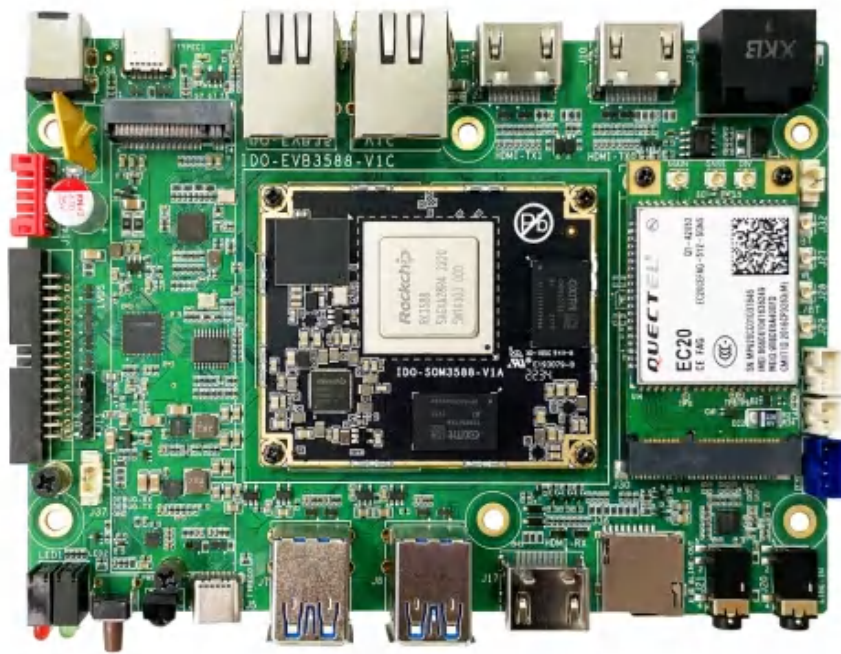


图1. IDO-EVB3588-V1正面接口图



图2. IDO-EVB3588-V1背面接口图

1.2 硬件资源及设备节点

序号	名称	描述	设备节点
1	内核版本	Linux 5.10.110	
2	系统版本	Ubuntu20.04	
3	内存	LPDDR4, 8GB	
4	存储	eMMC, 64GB	
5	供电	默认12V/2A供电	

6	显示	1x HDMI2.1接口，支持（8K/60fps或4K/120fps）输出 1x HDMI2.0接口，支持4K/60fps输出 1x MIPI DSI接口，支持4k@60fps输出 1x 双LVDS接口，支持1920x1080@60fps输出	
7	USB OTG		
8	USB HOST	USB3.0 HOST(Type-A) X 4 TYPEC3.0 X 3	
9	TF Card	TF Card x 1	
10	以太网	千兆以太网 x 2	eth0、eth1
11	WIFI/BT	6222B-SRB（欧智通），RTL8852BS	wlan0 、hci0
12	扬声器		
13	耳机	3.5mm 美标	
14	IINE_IN	3.5mm 美标	
15	Camera	IMX415 X 2	
16	串口	RS232 x 2 RS485 x 1	
17	调试串口	TTL x 1	
18	RTC	HYM8563S	
19	LED	电源指示灯 X 1 系统运行呼吸灯 X 1 自定义指示灯 x2	
20	4G	EC20	
21	按键	Recovery按键、Boot按键、Power-on 按键、Reset按键	
22	PWM	x1	
23	MIC		

24	HDMI-IN	支持4K/60fps, HDCP2.3	
25	MIPI_DPHY_RX		

2.硬件接口使用说明

2.1 调试

2.1.1 串口调试

调试串口位于J37，电平类型为TTL电平，通信参数为**1500000 8 N 1**。

默认以用户**industio**登录，登录密码为**industio**。

或选择以用户**root**登录，登录密码为**industio**。

```
1 [ OK ] Started Session c1 of user industio.
2 [ 5.271135] dma-pl330 fea30000.dma-controller: fill_queue:2263 Bad Desc
  (2)
3
4 Ubuntu 20.04.5 LTS Industio ttyFIQ0
5
6 Industio login: industio
7 Password:
8 Welcome to Ubuntu 20.04.5 LTS (GNU/Linux 5.10.110 aarch64)
9
10 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
11 * Management:    https://landscape.canonical.com
12 * Support:       https://ubuntu.com/advantage
13
14 This system has been minimized by removing packages and content that are
15 not required on a system that users do not log into.
16
17 To restore this content, you can run the 'unminimize' command.
18
19 * Introducing Expanded Security Maintenance for Applications.
20   Receive updates to over 25,000 software packages with your
21   Ubuntu Pro subscription. Free for personal use.
22
23   https://ubuntu.com/pro
24
25 Expanded Security Maintenance for Applications is not enabled.
26
27 0 updates can be applied immediately.
28
29 Enable ESM Apps to receive additional future security updates.
30 See https://ubuntu.com/esm or run: sudo pro status
31
32 Failed to connect to https://changelogs.ubuntu.com/meta-release-lts. Chec
33 k your Internet connection or proxy settings
34
35 Last login: Mon Mar 6 23:06:10 CST 2023 on ttyFIQ0
36 industio@Industio:~$
```

如industio用户需切换至root用户，需执行**sudo -i**。

2.1.2 ADB 调试

ADB调试端口位于J5（TYPEC-0，与烧录端口一致）。

▼Shell

```
1 D:\>adb shell
2 * daemon not running. starting it now on port 5037 *
3 * daemon started successfully *
4 root@Industio:/# ls
5 ls
6 bin  dev  lib      mnt  root  sdcard  sys    udisk  vendor
7 boot etc  lost+found opt  run  snap   system usr
8 data home media    proc sbin  srv    tmp    var
9 root@Industio:/#
```

2.2 串口

主板共配置3路串口（不包括调试串口），其中2路RS232，一路RS485。3路串口均位于J26。

编号	设备节点	类型
1	/dev/ttyS4	RS485
2	/dev/ttyS6	RS232
3	/dev/ttyS7	RS232

使用microcom可以进行收发测试：

▼Shell

```
1 sudo apt-get update
2 sudo apt-get install microcom
```

2.3 USB

主板共配置4路USB接口，均为USB3.0，这里以USB1、USB2、USB3和USB4标记。

编号	位置
USB1	J7, 上
USB2	J8, 下
USB3	J8, 上

USB4	J7, 下
------	-------

2.3.1 电源控制

主板默认开启4路USB电源，同时提供方法控制USB电源开启或关闭。

编号	控制节点
USB1	/sys/class/leds/usb_host1_pwr/brightness
USB2	/sys/class/leds/usb_host2_pwr/brightness
USB3	/sys/class/leds/usb_host3_pwr/brightness
USB4	/sys/class/leds/usb_host4_pwr/brightness

以USB1为例（其他USB类似）：

▼ Shell

```
1 //关闭USB1的电源
2 industio@Industio:~$ sudo -i
3 root@Industio:~# echo 0 > /sys/class/leds/usb_host1_pwr/brightness
4
5 //开启USB1的电源
6 industio@Industio:~$ sudo -i
7 root@Industio:~# echo 255 > /sys/class/leds/usb_host1_pwr/brightness
```

2.3.2 U盘的挂载

4个USB接口默认插入U盘会自动挂载到 /mnt/udisk/xxx目录下：

▼ Shell

```
1 industio@Industio:~$ mount
2 /dev/mmcblk0p8 on / type ext4 (rw,relatime)
3 ...
4 /dev/sda1 on /mnt/udisk/KINGSTON type vfat (rw,relatime,sync,fmask=0022,dmask=0022,codepage=936,iocharset=utf8,shortname=mixed,errors=remount-ro)
```

2.4 SD

主板配置一路SD接口，位于J36。

默认插入SD卡会自动挂载到/mnt/sdcard目录下：

```
1  industio@Industio:~$ mount
2  /dev/mmcblk0p8 on / type ext4 (rw,relatime)
3  ...
4  /dev/mmcblk1p1 on /mnt/sdcard type vfat (rw,relatime,uid=1000,gid=1000,fmask=0022,dmask=0022,codepage=936,ioccharset=utf8,shortname=mixed,showexec,utf8,flush,errors=remount-ro)
```

2.5 以太网网口

主板配置2路1000M以太网接口，位于J24和J25，系统中对应的网络节点为enP4p65s0（J25）和eth1（J24）。

2.5.1 查看IP地址

```
1  industio@Industio:~$ ifconfig enP4p65s0
2  enP4p65s0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
3          inet 192.168.1.113 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.1.255
4          inet6 fe80::39fe:3942:c29e:27b3 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
5          ether e6:e1:3e:a5:54:6c txqueuelen 1000 (Ethernet)
6          RX packets 10 bytes 1867 (1.8 KB)
7          RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
8          TX packets 27 bytes 3507 (3.5 KB)
9          TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
10         device interrupt 156 base 0x5000
11  industio@Industio:~$ ifconfig eth1
12  eth1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
13         inet 192.168.1.132 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.1.255
14         inet6 fe80::eddc:ff39:b9c5:61c1 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
15         ether 96:8c:5b:c2:75:cb txqueuelen 1000 (Ethernet)
16         RX packets 14559 bytes 18948346 (18.9 MB)
17         RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
18         TX packets 7023 bytes 624114 (624.1 KB)
19         TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
20         device interrupt 85
```

2.5.2 设置临时IP地址

▼ Shell

```
1 industio@Industio:~$ sudo ifconfig enP4p65s0 192.168.1.100
2 industio@Industio:~$ sudo ifconfig eth1 192.168.1.101
```

2.5.3 设置永久静态IP地址

修改/etc/network/interfaces:

▼ Shell

```
1 # interfaces(5) file used by ifup(8) and ifdown(8)
2 # # Include files from /etc/network/interfaces.d:
3 source /etc/network/interfaces.d/*
4
5 auto eth1
6     iface eth1 inet static
7     address 192.168.1.11
8     netmask 255.255.255.0
9     gateway 192.168.1.1
10    nameserver 192.168.1.1
11
12 auto enP4p65s0
13     iface enP4p65s0 inet static
14     address 192.168.2.11
15     netmask 255.255.255.0
16     gateway 192.168.2.1
17     nameserver 192.168.2.1
18
```

立即生效:

▼ Shell

```
1 sudo systemctl restart networking
```

设备断电重启, 此静态IP设置仍然生效。

2.6 WiFi

主板配置一路2.4G/5G双频wifi, 型号为RTL8852BS。

系统启动会默认打开WiFi，对应的网络节点为wlan0：

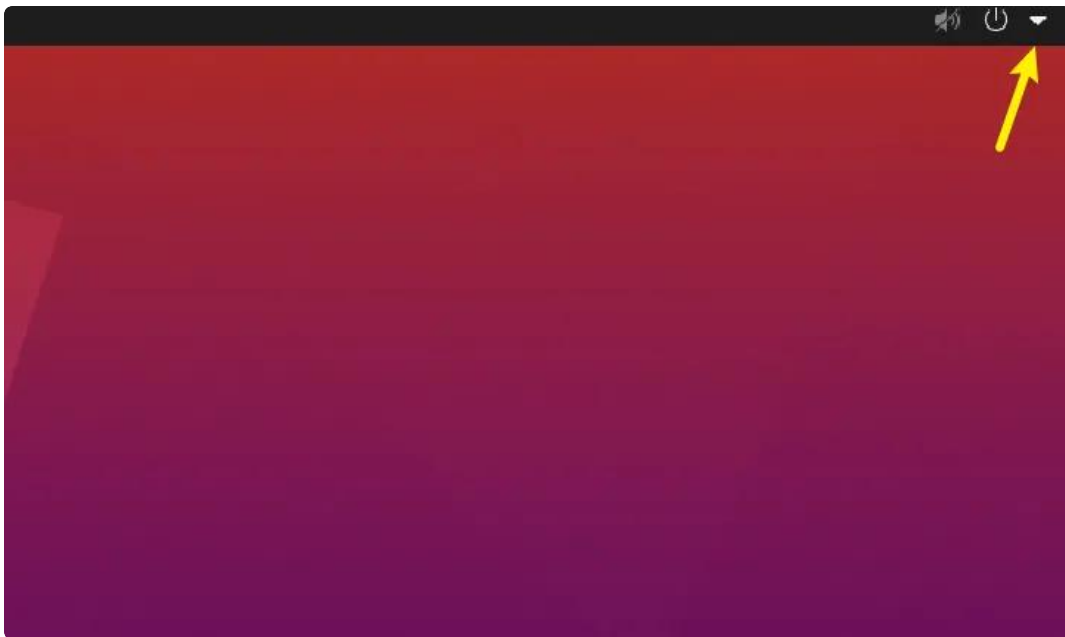
```
▼ Shell |
1  industio@Industio:~$ ifconfig wlan0
2  wlan0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500
3      ether 10:bb:f3:55:cf:25 txqueuelen 1000 (Ethernet)
4      RX packets 0 bytes 1477367 (1.4 MB)
5      RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
6      TX packets 2372 bytes 212714 (212.7 KB)
7      TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
8
```

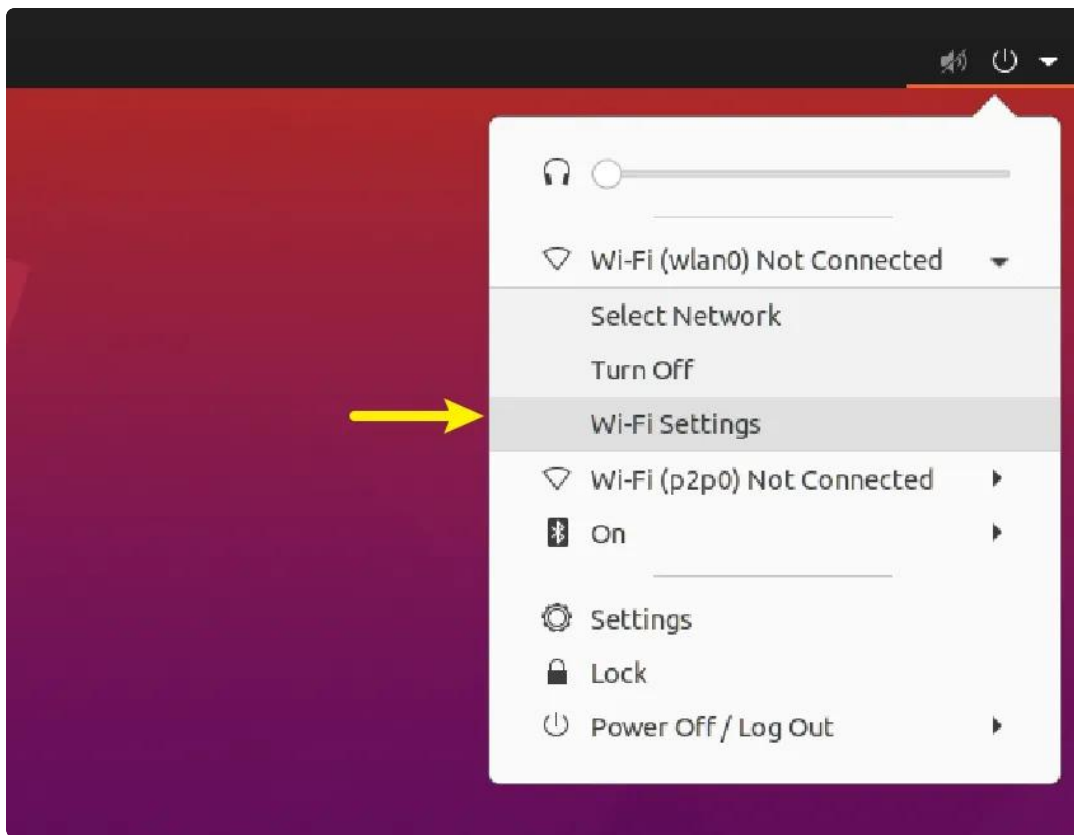
2.6.1 连接WiFi热点

连接热点可以在桌面上操作，也可以使用命令行操作。

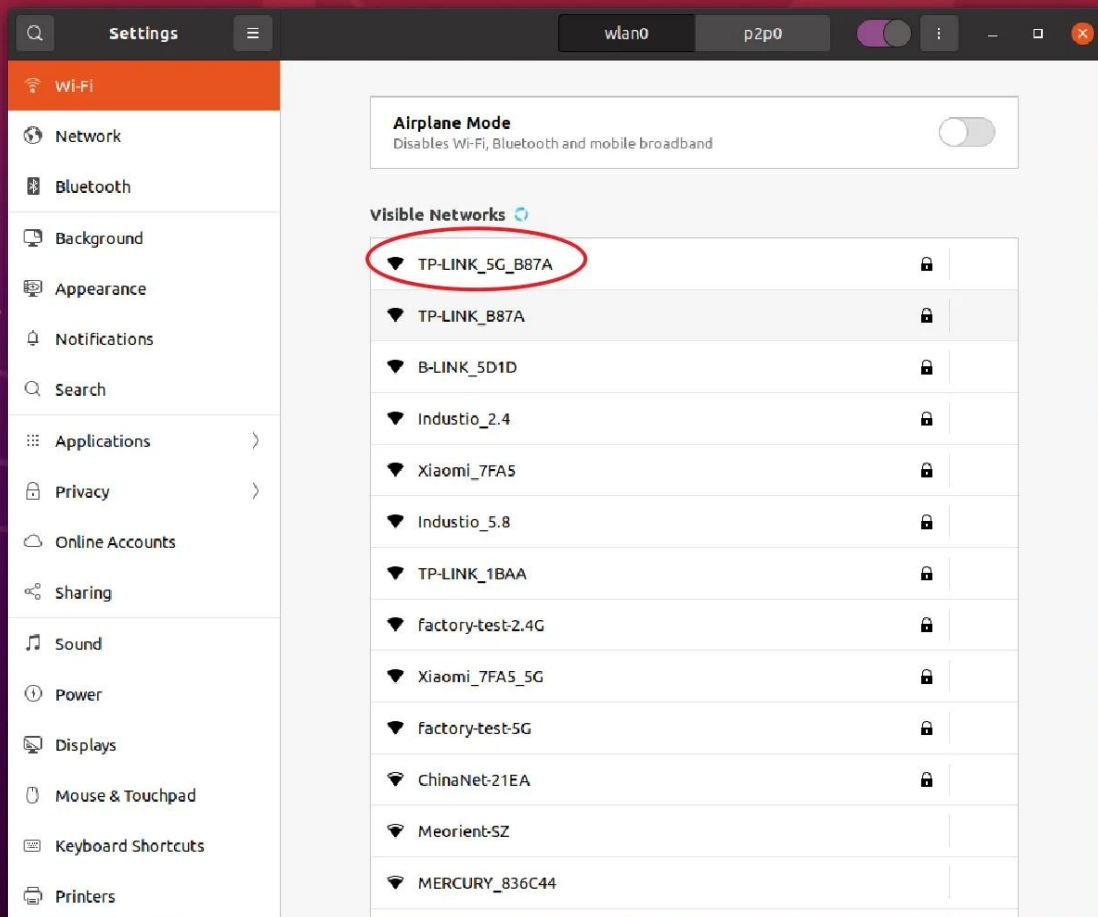
在桌面上操作

点击桌面右上角的下拉选项按钮，弹出的列表中点击Wi-Fi(wlan0)，继续点击Wi-Fi Settings：

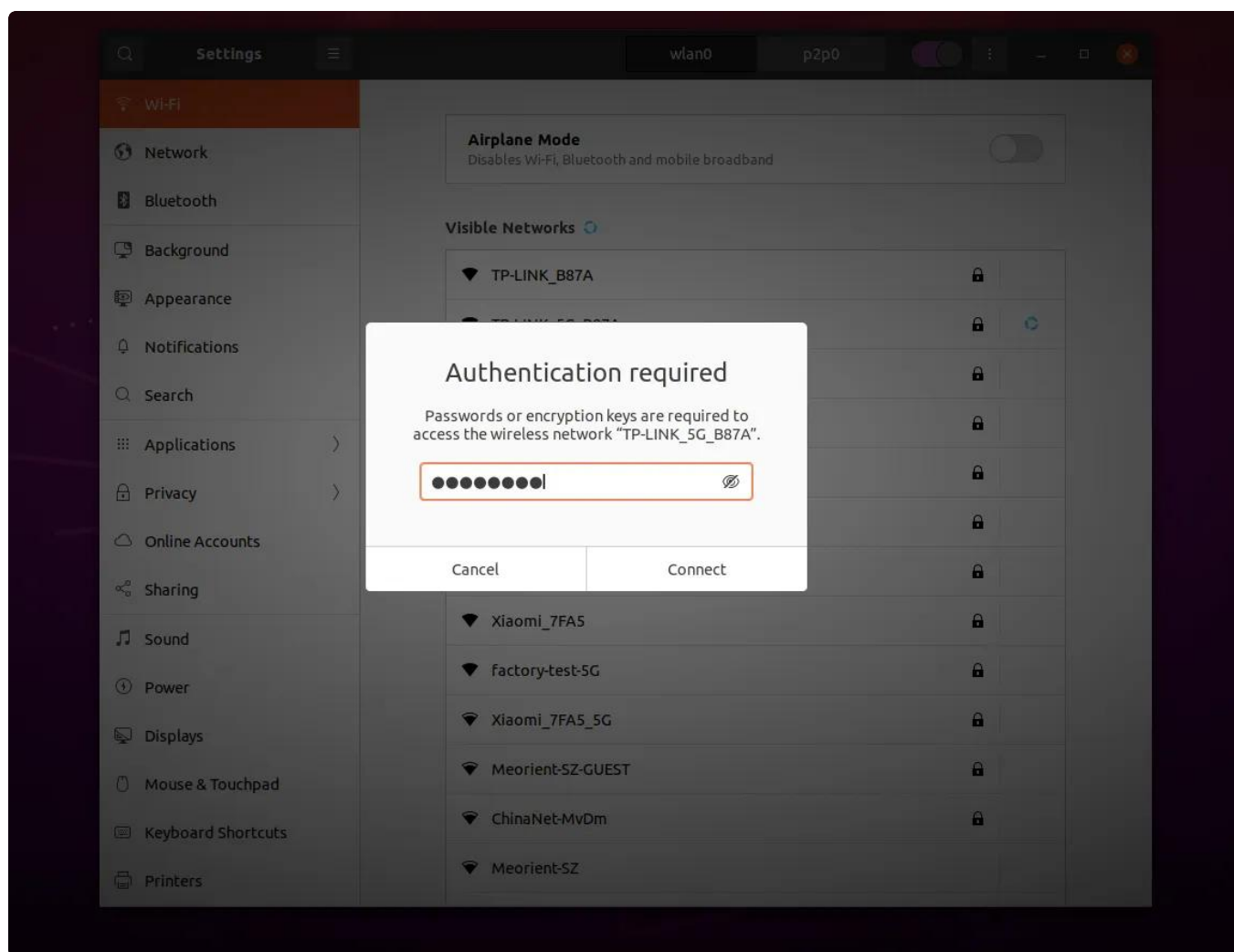




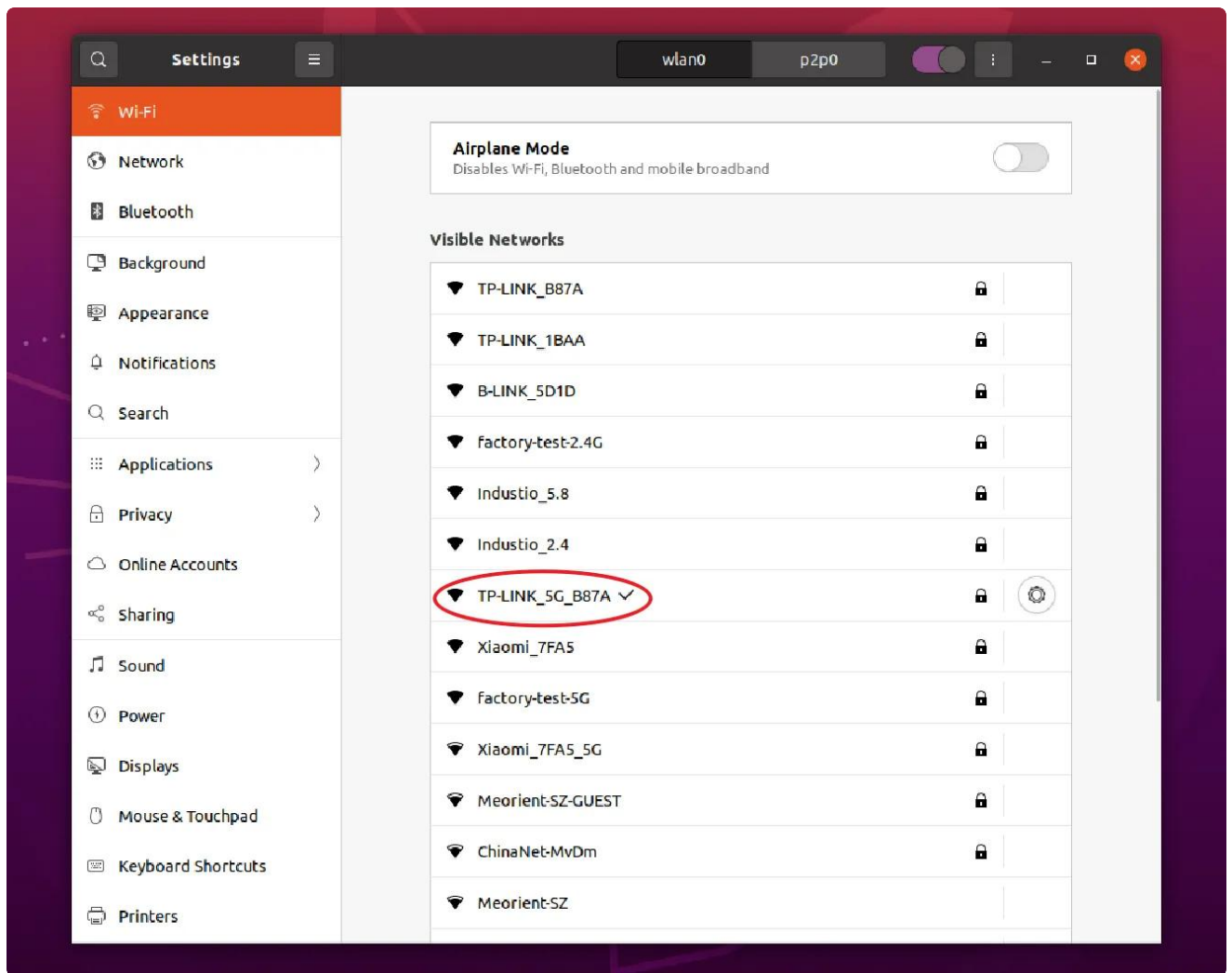
弹出WiFi热点列表，点击要连接的热点名称：



弹出密码输入框，使用键盘输入密码：



如果热点名称后面有"√"标记，表示连接成功：



或者通过ifconfig 命令查看wlan0的IP地址确认：

```
Shell |
1  industio@Industio:~$ ifconfig wlan0
2  wlan0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
3      inet 192.168.1.170  netmask 255.255.255.0  broadcast 192.168.1.255
4      inet6 fe80::636b:35e9:63df:e09a  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
5      inet6 fe80::174c:5956:620a:b2c9  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
6      ether 10:bb:f3:55:cf:25  txqueuelen 1000  (Ethernet)
7      RX packets 0  bytes 1464623 (1.4 MB)
8      RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
9      TX packets 2225  bytes 203231 (203.2 KB)
10     TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0
```

使用命令行操作

命令行可以使用nmcli工具连接wifi热点。

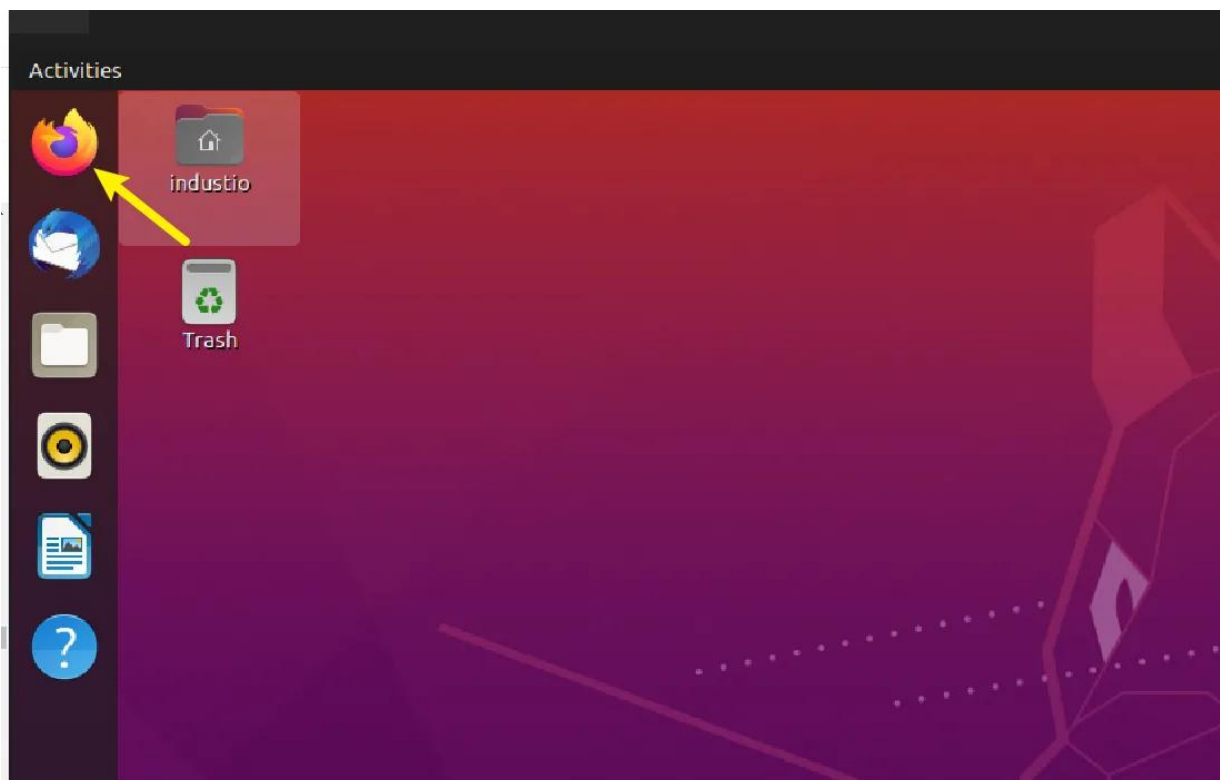
```
1 industio@Industio:~$ sudo nmcli dev wifi connect TP-LINK_B87A password 12345678
2 Device 'p2p0' successfully activated with '625bea9c-1a64-469e-8024-5c3c82c7976d'.
```

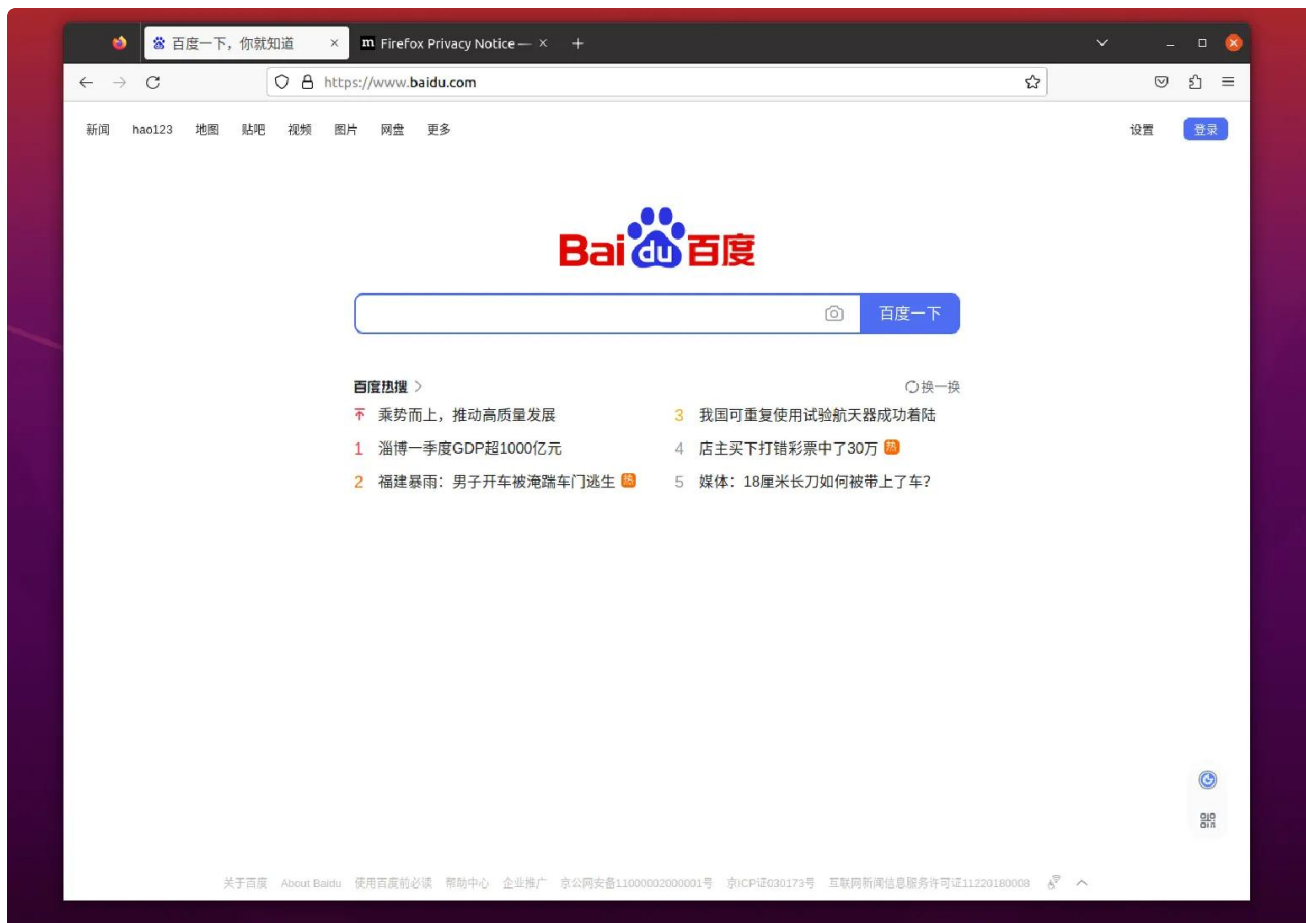
查看p2p0的IP地址，确认连接成功：

```
1 industio@Industio:~$ ifconfig p2p0
2 p2p0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
3     inet 192.168.1.118 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.1.255
4     inet6 fe80::c81a:b213:d6fd:8a06 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
5     ether 12:bb:f3:55:cf:25 txqueuelen 1000 (Ethernet)
6     RX packets 0 bytes 7120 (7.1 KB)
7     RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
8     TX packets 81 bytes 9389 (9.3 KB)
9     TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

2.6.2 测试WiFi网络上网

WiFi连接成功后，点击桌面左上角的浏览器图标打开浏览器：





能够打开网页，说明WiFi网络功能正常。

或者使用ping工具测试上网功能：

```
industio@Industio:~$ ping www.baidu.com -I wlan0
PING www.a.shifen.com (14.119.104.189) from 192.168.1.171 p2p0: 56(84) bytes of data.
64 bytes from 14.119.104.189 (14.119.104.189): icmp_seq=1 ttl=54 time=10.0 ms
64 bytes from 14.119.104.189 (14.119.104.189): icmp_seq=2 ttl=54 time=15.3 ms
64 bytes from 14.119.104.189 (14.119.104.189): icmp_seq=3 ttl=54 time=10.3 ms
```

2.7 蓝牙

主板配置1路蓝牙模块（型号为RTL8852BS）。

2.7.1 查看蓝牙控制器

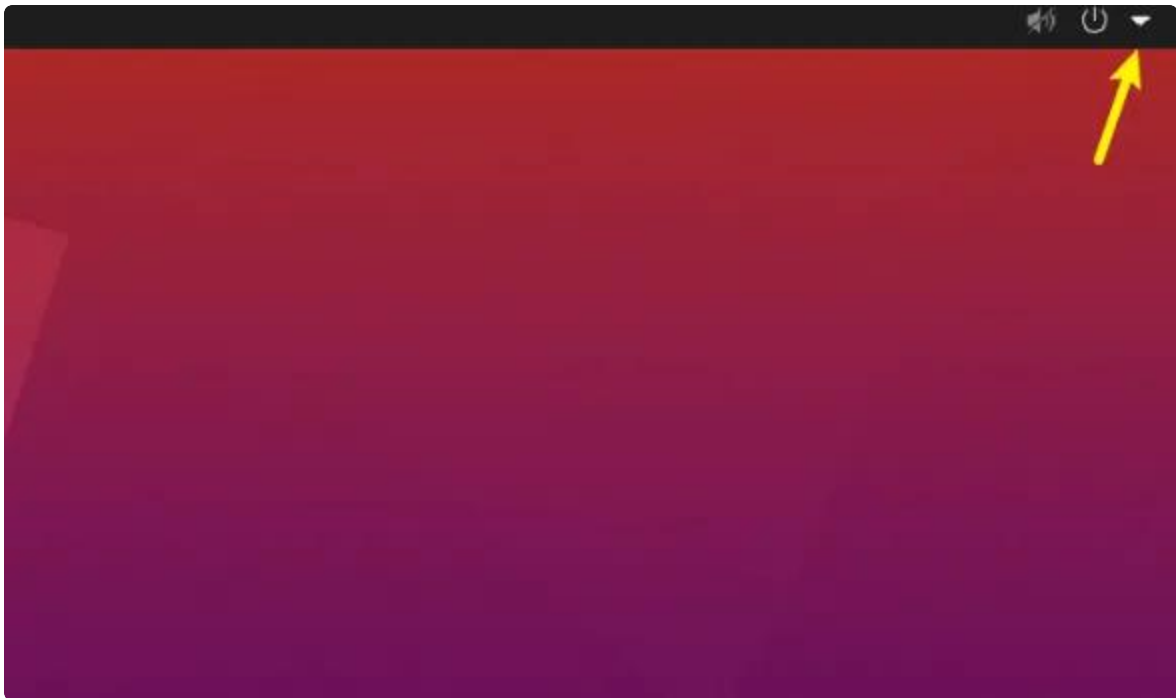
```
▼ Shell |
1  industio@Industio:~$ hciconfig
2  hci0:   Type: Primary   Bus: UART
3         BD Address: 10:BB:F3:56:44:55   ACL MTU: 1021:6   SCO MTU: 255:12
4         UP RUNNING
5         RX bytes:1772 acl:0 sco:0 events:61 errors:0
6         TX bytes:4739 acl:0 sco:0 commands:61 errors:0
7
8  industio@Industio:~$
```

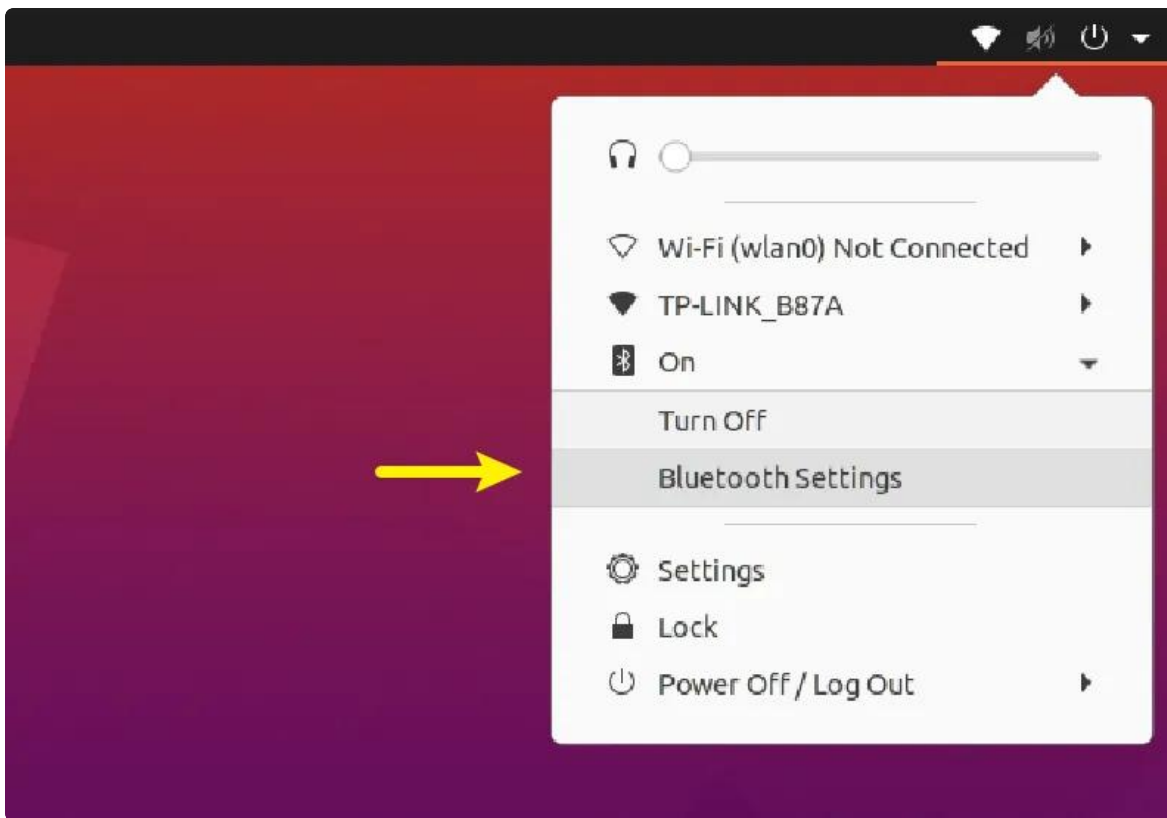
2.7.2 连接蓝牙设备

连接蓝牙设备可以在桌面上操作，也可以使用命令行操作。

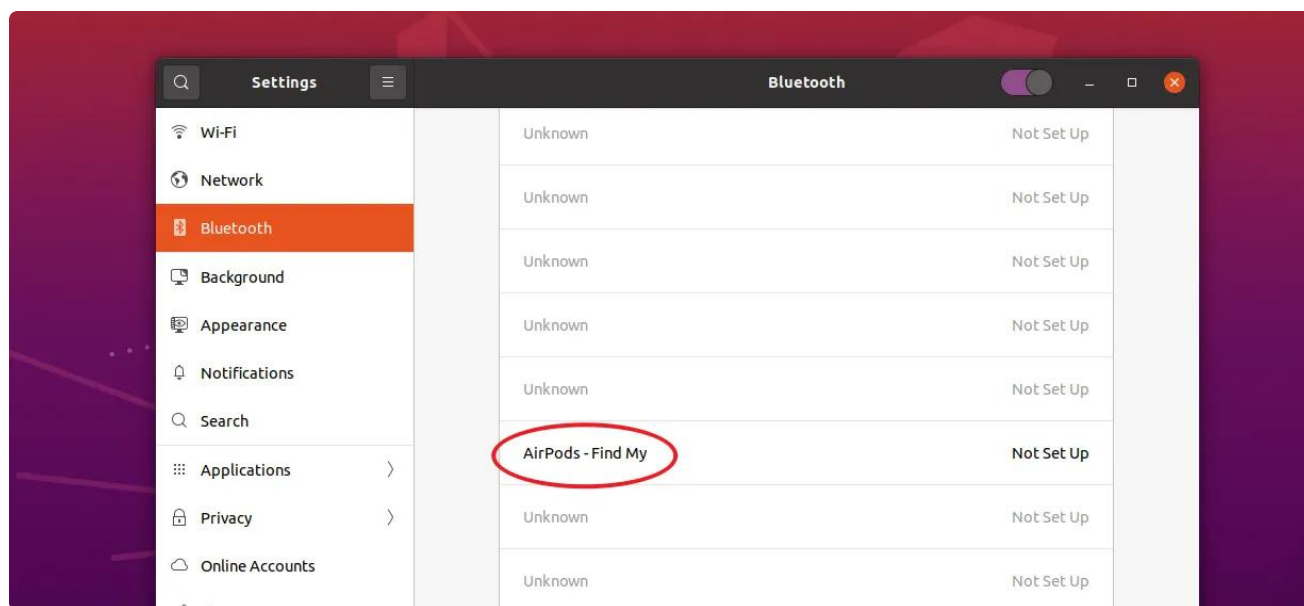
在桌面上操作

点击桌面右上角的下拉选项按钮，弹出的列表中点击蓝牙，继续点击Bluetooth Setting：

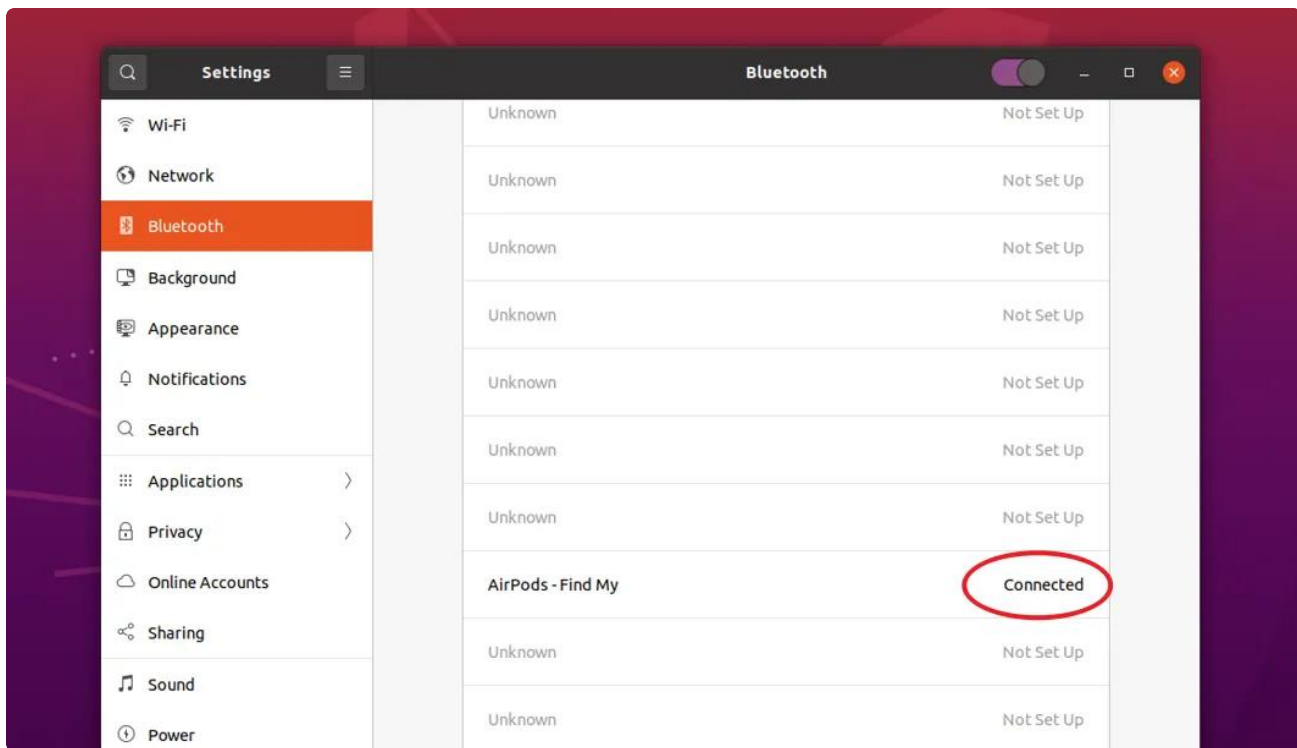




弹出蓝牙扫描列表，点击要连接的蓝牙设备名称，连接蓝牙设备：



设备名称后面提示"Connected", 表示该设备已连接成功：



使用命令行操作

扫描蓝牙设备：

```
industio@Industio:~$ hciconfig hci0 iscan
industio@Industio:~$ bluetoothctl
Agent registered
[CHG] Controller 10:BB:F3:56:44:55 Pairable: yes
[bluetooth]# scan on
Discovery started
[CHG] Controller 10:BB:F3:56:44:55 Discovering: yes
[CHG] Device 24:4C:AB:09:98:A6 RSSI: -92
...
[NEW] Device 7C:C1:80:09:DD:6C AirPods - Find My
...
```

通过mac配对蓝牙设备：

```

1 [bluetooth]# trust 7C:C1:80:09:DD:6C
2 [CHG] Device 7C:C1:80:09:DD:6C Trusted: yes
3 Changing 7C:C1:80:09:DD:6C trust succeeded
4 [bluetooth]# pair 7C:C1:80:09:DD:6C
5 Attempting to pair with 7C:C1:80:09:DD:6C
6 [CHG] Device 7C:C1:80:09:DD:6C Connected: yes
7 [CHG] Device 7C:C1:80:09:DD:6C Name: AirPods
8 [CHG] Device 7C:C1:80:09:DD:6C Alias: AirPods
9 [CHG] Device 7C:C1:80:09:DD:6C Modalias: bluetooth:v004Cp2013dB087
10 [CHG] Device 7C:C1:80:09:DD:6C UUIDs: 00001000-0000-1000-8000-00805f9b34fb
11 [CHG] Device 7C:C1:80:09:DD:6C UUIDs: 0000110b-0000-1000-8000-00805f9b34fb
12 [CHG] Device 7C:C1:80:09:DD:6C UUIDs: 0000110c-0000-1000-8000-00805f9b34fb
13 [CHG] Device 7C:C1:80:09:DD:6C UUIDs: 0000110e-0000-1000-8000-00805f9b34fb
14 [CHG] Device 7C:C1:80:09:DD:6C UUIDs: 0000111e-0000-1000-8000-00805f9b34fb
15 [CHG] Device 7C:C1:80:09:DD:6C UUIDs: 00001200-0000-1000-8000-00805f9b34fb
16 [CHG] Device 7C:C1:80:09:DD:6C UUIDs: 74ec2172-0bad-4d01-8f77-997b2be0722a
17 [CHG] Device 7C:C1:80:09:DD:6C ServicesResolved: yes
18 [CHG] Device 7C:C1:80:09:DD:6C Paired: yes
19 Pairing successful
20 [AirPods - Find My]# exit

```

2.8 指示灯

主板共配置4个LED指示灯，各个指示灯详细信息见下表：

编号	位置	颜色	说明
1	LED1, 上	红色	电源指示灯，亮起表示主板供电正常
2	LED1, 下	绿色	系统指示灯，闪烁表示系统运行正常
3	LED2, 上	绿色	用户预留，user1-led2
4	LED2, 下	绿色	4G/5G指示灯，闪烁表示4G/5G正在工作

其中2个用户预留灯可以通过如下方法控制其亮灭：

```

1 //user-led2灭
2 industio@Industio:~$ sudo echo 0 > /sys/class/leds/led2/brightness
3 //user-led2亮
4 industio@Industio:~$ sudo echo 1 > /sys/class/leds/led2/brightness

```

2.9 按键

主板共配置4个按键，各个按键的说明见下表：

编号	名称	说明
1	POWER	电源按键，用于开机/关机；
2	RESET	复位按键，用于硬件复位；
3	RECOVERY	烧录按键，用于烧录，或系统启动后，按下上报 KEY_VOLUMEUP；
4	BOOT	BOOT按键，按住该按键上电，会进入 MASKROM烧录模式；

2.10 4G/5G

默认支持EC20（4G）模块。

安装好4G/5G模块及SIM卡，主板上电后，会自动拨号。

当wwan0网络节点获取到IP，说明拨号成功：

```

1 industio@Industio:~$ ifconfig wwan0
2 wwan0: flags=4305<UP,POINTOPOINT,RUNNING,NOARP,MULTICAST> mtu 1500
3     inet 10.84.74.157 netmask 255.255.255.252 destination 10.84.74.15
4     7
5     unspec 00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00 txqueuelen
6     1000 (UNSPEC)
7     RX packets 7574 bytes 10692984 (10.6 MB)
8     RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
9     TX packets 4447 bytes 268420 (268.4 KB)

```

测试4G/5G上网功能是否正常：

Shell

```
1  industio@Industio:~$ ping www.baidu.com -I wwan0
2  PING www.a.shifen.com (120.232.145.144) from 10.84.74.157 wwan0: 56(84) bytes of data.
3  64 bytes from 120.232.145.144 (120.232.145.144): icmp_seq=1 ttl=53 time=42.6 ms
4  64 bytes from 120.232.145.144 (120.232.145.144): icmp_seq=2 ttl=53 time=47.5 ms
5  64 bytes from 120.232.145.144 (120.232.145.144): icmp_seq=3 ttl=53 time=62.2 ms
6  64 bytes from 120.232.145.144 (120.232.145.144): icmp_seq=4 ttl=53 time=60.8 ms
7  64 bytes from 120.232.145.144 (120.232.145.144): icmp_seq=5 ttl=53 time=60.2 ms
8  64 bytes from 120.232.145.144 (120.232.145.144): icmp_seq=6 ttl=53 time=58.5 ms
9  64 bytes from 120.232.145.144 (120.232.145.144): icmp_seq=7 ttl=53 time=56.3 ms
```

2.11 NGFF/NVME

主板配置了一路NGFF/NVME接口，可接NVME硬盘使用。

接入NVME硬盘后，使用fdisk工具查看该设备：

```

1  industio@Industio:~$ sudo fdisk -l
2  [sudo] password for industio:
3  Disk /dev/ram0: 4 MiB, 4194304 bytes, 8192 sectors
4  Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
5  Sector size (logical/physical): 512 bytes / 4096 bytes
6  I/O size (minimum/optimal): 4096 bytes / 4096 bytes
7
8
9  Disk /dev/nvme0n1: 119.25 GiB, 128035676160 bytes, 250069680 sectors
10 Disk model: Thinklife ST8000 PCI-E M.2 128G
11 Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
12 Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
13 I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
14 Disklabel type: dos
15 Disk identifier: 0x00000000
16
17 Device          Boot Start          End      Sectors   Size Id Type
18 /dev/nvme0n1p1      2048 250069646 250067599 119.2G  c W95 FAT32 (LBA)

```

使用mount工具挂载到指定目录，即可使用该硬盘。

```

1  industio@Industio:~$ sudo mount /dev/nvme0n1p1 /mnt/sdcard
2  industio@Industio:~$ ls /mnt/sdcard/
3  Alarms  Audiobooks  Documents  LOST.DIR  Music          Pictures  Recordi
4  Android DCIM          Download  Movies    Notifications  Podcasts  Rington
5  es
6  industio@Industio:~$ sudo df -h
7  Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
8  /dev/root        56G   3.8G   50G    8% /
9  devtmpfs         3.9G     0   3.9G    0% /dev
10 tmpfs            3.9G     0   3.9G    0% /dev/shm
11 tmpfs            793M   2.7M  790M    1% /run
12 tmpfs            5.0M   4.0K   5.0M    1% /run/lock
13 tmpfs            3.9G     0   3.9G    0% /sys/fs/cgroup
14 tmpfs            793M   16K   793M    1% /run/user/1000
15 /dev/sda1        29G   16G   14G   53% /mnt/udisk/KINGSTON
16 /dev/nvme0n1p1  120G   67M  120G    1% /mnt/sdcard

```

2.12 音频

主板共配置4个声卡设备（包含rockchip-es8388、hdmi0、hdmi1和dp0/1）。

使用aplay/arecord工具可以查看系统所有声卡设备：

```
industio@Industio:~$ aplay -l
**** List of PLAYBACK Hardware Devices ****
card 0: rockchiphdmi0 [rockchip-hdmi0], device 0: rockchip-hdmi0 i2s-hifi-0 [rockchip-hdmi0 i2s-hifi-0]
  Subdevices: 1/1
  Subdevice #0: subdevice #0
card 1: rockchiphdmi1 [rockchip-hdmi1], device 0: rockchip-hdmi1 i2s-hifi-0 [rockchip-hdmi1 i2s-hifi-0]
  Subdevices: 1/1
  Subdevice #0: subdevice #0
card 2: rockchipdp0 [rockchip,dp0], device 0: rockchip,dp0 spdif-hifi-0 [rockchip,dp0 spdif-hifi-0]
  Subdevices: 1/1
  Subdevice #0: subdevice #0
card 3: rockchipes8388 [rockchip-es8388], device 0: dailink-multicodecs ES8323.7-0011-0 [dailink-multicodecs ES8323.7-0011-0]
  Subdevices: 1/1
  Subdevice #0: subdevice #0
industio@Industio:~$
```

2.12.1 扬声器

主板配置了一路双声道扬声器接口，位于J23。

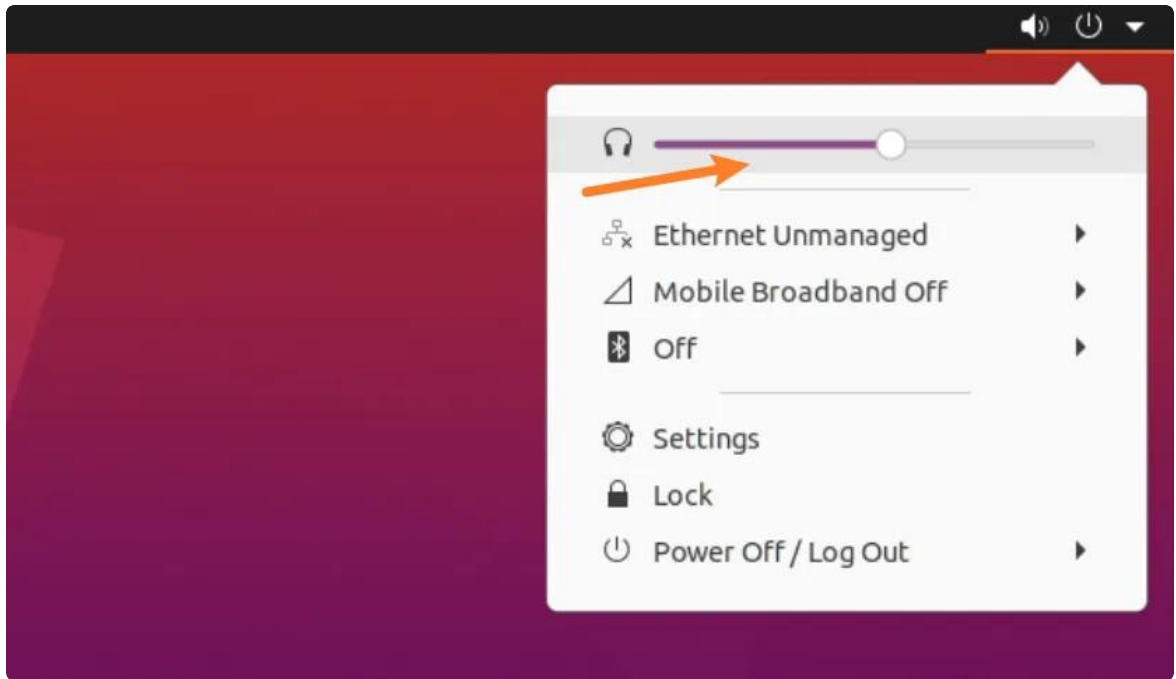
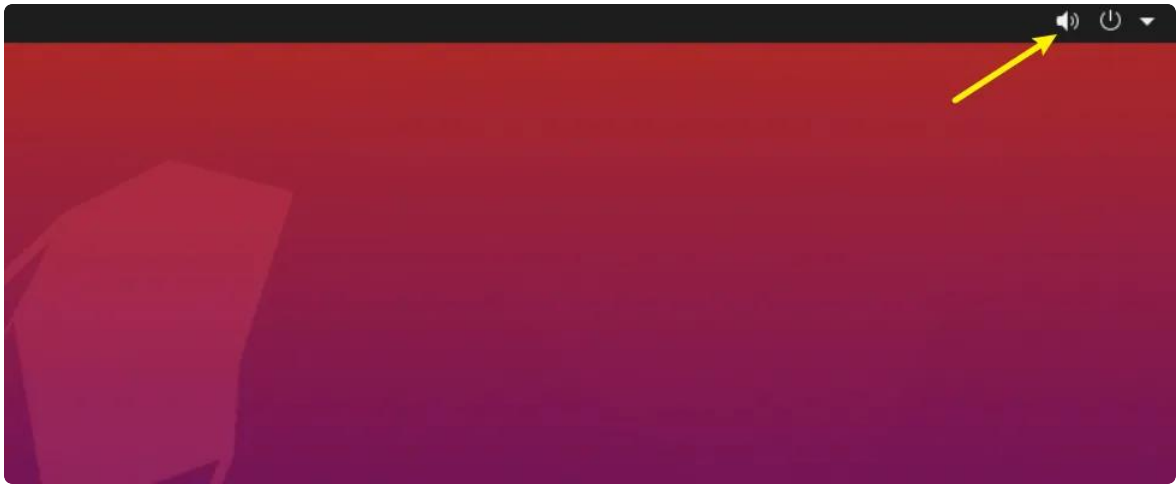
播放音频

接上扬声器，拔出耳机，执行以下命令播放音频：

```
industio@Industio:~$ aplay /usr/share/sounds/alsa/Front_Center.wav
Playing WAVE '/usr/share/sounds/alsa/Front_Center.wav' : Signed 16 bit Little Endian, Rate 48000 Hz, Mono
```

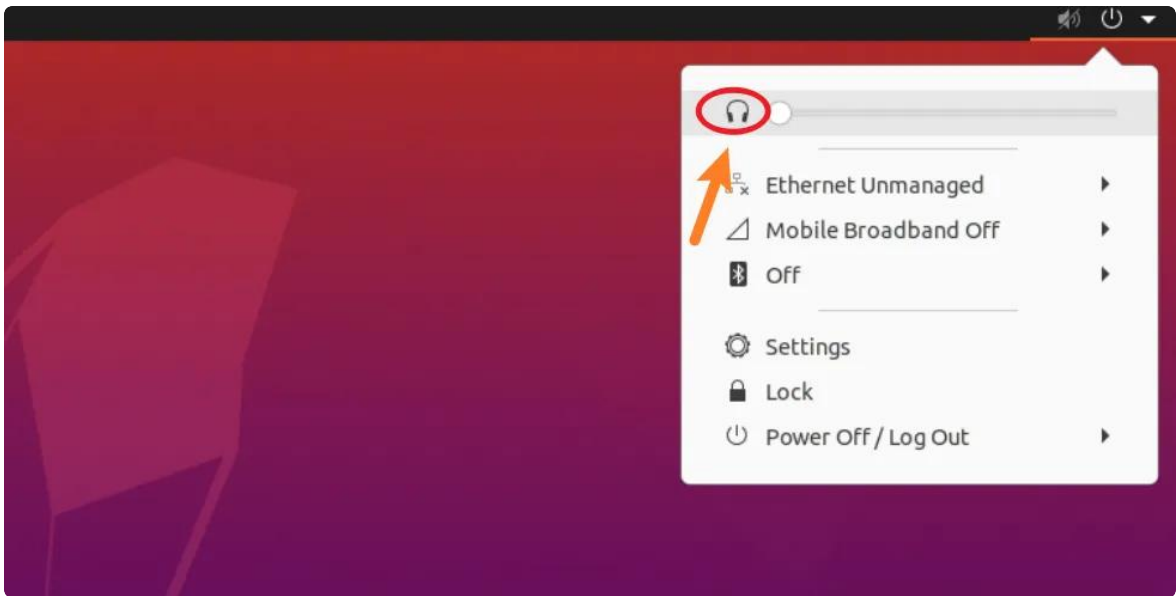
调节播放音量

点击桌面右上角的音量图标，通过滑动音量进度条来调节音量大小：



静音

点击桌面右上角的音量图标，通过点击静音按钮来控制按钮：



2.12.2 耳机/Line Out

主板配置了一路耳机接口，位于J21。

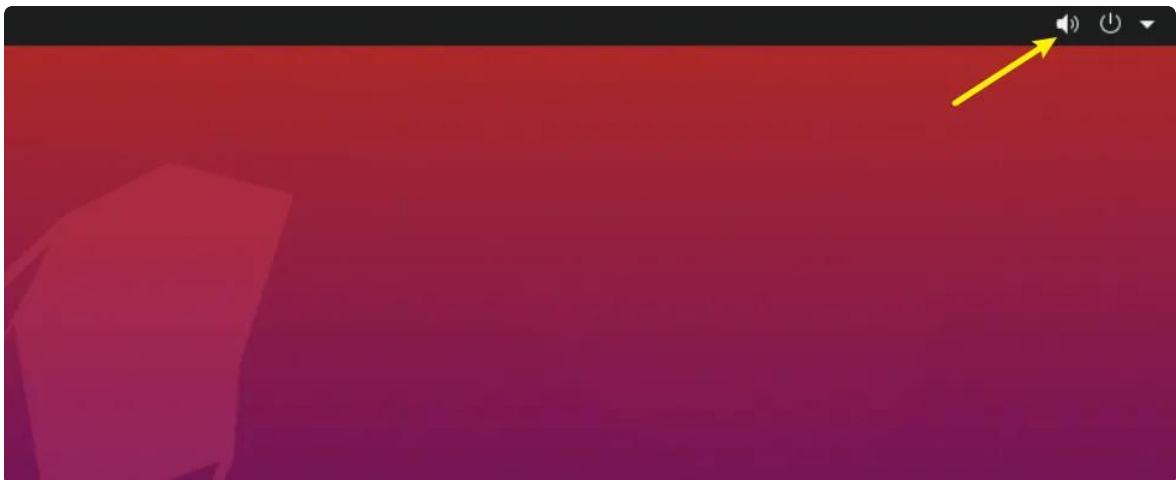
播放音频

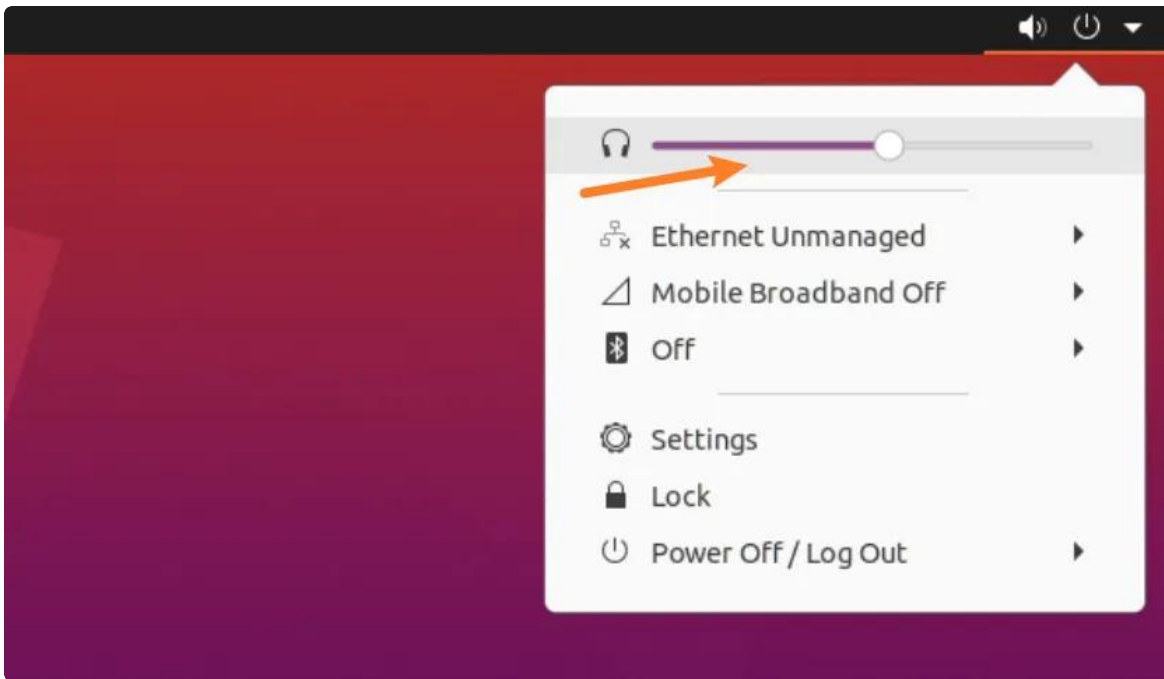
插入耳机，执行以下命令播放音频：

```
industio@Industio:~$ aplay /usr/share/sounds/alsa/Front_Center.wav
Playing WAVE '/usr/share/sounds/alsa/Front_Center.wav' : Signed 16 bit Little Endian, Rate 48000 Hz, Mono
```

调节播放音量

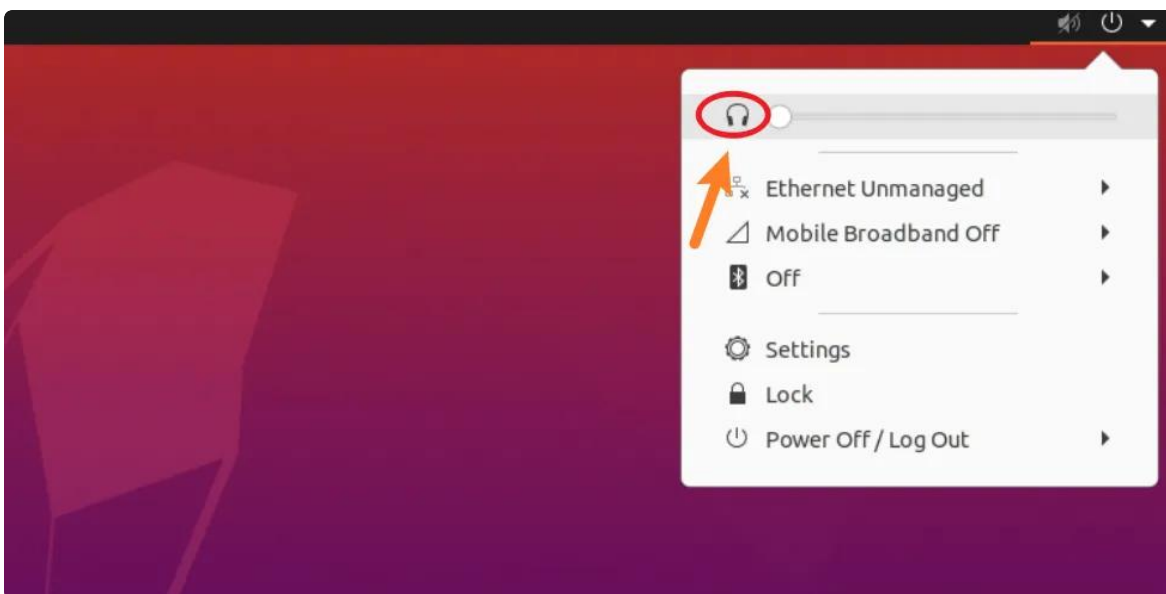
点击桌面右上角的音量图标，通过滑动音量进度条来调节音量大小：





静音

点击桌面右上角的音量图标，通过点击静音按钮来控制按钮：



2.12.3 MIC

主板配置了一路双声道MIC，位于J22。

使用以下命令进行录音测试：

▼ Shell |

```
1  industio@Industio:~$ arecord -D hw:3,0 -r 48000 -c 2 -f S16_LE test.wav
2  Recording WAVE 'test.wav' : Signed 16 bit Little Endian, Rate 48000 Hz, Stereo
3  ^CAborted by signal Interrupt...
```

录音完后播放测试：

▼ Shell |

```
1  industio@Industio:~$ aplay ./test.wav
2  Playing WAVE './test.wav' : Signed 16 bit Little Endian, Rate 48000 Hz, Stereo
```

2.12.4 Line In

2.13 RTC

主板共配置1路RTC（HYM8563），对应的设备节点为rtc0。

读取RTC时间

▼ Shell |

```
1  industio@Industio:~$ sudo hwclock
2  2023-05-05 16:45:22.677763+08:00
```

设置RTC时间

▼ Shell |

```
1  industio@Industio:~$ sudo date -s '2023-5-1 17:00:00'
2  industio@Industio:~$ sudo hwclock -w
3  industio@Industio:~$ sudo hwclock
4  2023-05-01 17:00:19.455966+08:00
```

2.14 IR

主板配置了一路红外接口，支持NEC编码遥控器，默认适配的遥控器型号为HTR-A07。



HTR-A07的键值表如下：

编号	按键	键值		编号	按键	键值
1	电源	KEY_POWER		21	1	KEY_1
2	TV	KEY_SCREEN		22	2	KEY_2
3	橙色	KEY_F1		23	3	KEY_3
4	绿色	KEY_F2		24	4	KEY_4
5	黄色	KEY_F3		25	5	KEY_5
6	紫色	KEY_F4		26	6	KEY_6
7	音量+	KEY_VOLUMEUP		27	7	KEY_7
8	音量-	KEY_VOLUMEDOWN		28	8	KEY_8
9	屏显	KEY_DISPLAY_OFF		29	9	KEY_9
10	静音	KEY_MUTE		30	TVNOW	KEY_DOT
11	上一节目	KEY_VIDEO_PREV		31	0	KEY_0
12	下一节目	KEY_VIDEO_NEXT		32	截屏	KEY_PRINT

13	上	KEY_UP		33		
14	左	KEY_LEFT		34		
15	下	KEY_DOWN		35		
16	右	KEY_RIGHT		36		
17	确认	KEY_ENTER		37		
18	返回	KEY_BACK		38		
19	主页	KEY_HOME		39		
20	菜单	KEY_MENU		40		

注：使用以下命令可以从调试串口打印按键的键值。

```

1  industio@Industio:~$ sudo -i
2  root@Industio:~# echo 1 > /sys/module/rockchip_pwm_remotectl/parameters/co
    de_print
3  root@Industio:~# dmesg | tail -n 10
4  [ 384.970360] USERCODE=0x1818
5  [ 384.997362] RMC_GETDATA=99
6  [ 385.434378] USERCODE=0x1818
7  [ 385.461372] RMC_GETDATA=97
8  [ 415.720310] USERCODE=0x1818
9  [ 415.747313] RMC_GETDATA=ff
10 [ 416.098607] USERCODE=0x1818
11 [ 416.125608] RMC_GETDATA=fe
12 [ 416.429896] USERCODE=0x1818
13 [ 416.456895] RMC_GETDATA=fd

```

使用evtest工具可以查看按键上报键值：

```
1 root@Industio:~# evtest
2 No device specified, trying to scan all of /dev/input/event*
3 Available devices:
4 /dev/input/event0: febd0030.pwm
5 /dev/input/event1: rockchip-hdmi0 rockchip-hdmi0
6 /dev/input/event2: rockchip-hdmi1 rockchip-hdmi1
7 /dev/input/event3: rockchip,dp0 rockchip,dp0
8 /dev/input/event4: rk805 pwrkey
9 /dev/input/event5: adc-keys
10 /dev/input/event6: headset-keys
11 /dev/input/event7: rockchip-es8388 Headset
12 /dev/input/event8: USB OPTICAL MOUSE
13 Select the device event number [0-8]: 0
14 Input driver version is 1.0.1
15 Input device ID: bus 0x19 vendor 0x524b product 0x6 version 0x100
16 Input device name: "febd0030.pwm"
17 Supported events:
18   Event type 0 (EV_SYN)
19   Event type 1 (EV_KEY)
20     Event code 2 (KEY_1)
21     Event code 3 (KEY_2)
22     Event code 4 (KEY_3)
23     Event code 5 (KEY_4)
24     Event code 6 (KEY_5)
25     Event code 7 (KEY_6)
26     Event code 8 (KEY_7)
27     Event code 9 (KEY_8)
28     Event code 10 (KEY_9)
29     Event code 11 (KEY_0)
30     Event code 14 (KEY_BACKSPACE)
31     Event code 28 (KEY_ENTER)
32     Event code 52 (KEY_DOT)
33     Event code 59 (KEY_F1)
34     Event code 60 (KEY_F2)
35     Event code 61 (KEY_F3)
36     Event code 62 (KEY_F4)
37     Event code 102 (KEY_HOME)
38     Event code 103 (KEY_UP)
39     Event code 104 (KEY_PAGEUP)
40     Event code 105 (KEY_LEFT)
41     Event code 106 (KEY_RIGHT)
42     Event code 108 (KEY_DOWN)
43     Event code 109 (KEY_PAGEDOWN)
44     Event code 113 (KEY_MUTE)
45     Event code 114 (KEY_VOLUMEDOWN)
```

```

46      Event code 115 (KEY_VOLUMEUP)
47      Event code 116 (KEY_POWER)
48      Event code 139 (KEY_MENU)
49      Event code 143 (KEY_WAKEUP)
50      Event code 158 (KEY_BACK)
51      Event code 183 (KEY_F13)
52      Event code 184 (KEY_F14)
53      Event code 185 (KEY_F15)
54      Event code 186 (KEY_F16)
55      Event code 210 (KEY_PRINT)
56      Event code 217 (KEY_SEARCH)
57      Event code 232 (KEY_REPLY)
58      Event code 241 (KEY_VIDEO_NEXT)
59      Event code 242 (KEY_VIDEO_PREV)
60      Event code 245 (KEY_DISPLAY_OFF)
61      Event code 248 (KEY_MICMUTE)
62      Event code 373 (KEY_MODE)
63      Event code 375 (KEY_SCREEN)
64      Event code 388 (KEY_TEXT)
65      Event code 400 (KEY_YELLOW)
66      Event code 401 (KEY_BLUE)
67      Event code 402 (KEY_CHANNELUP)
68
69      Properties:
70      Testing ... (interrupt to exit)
71      Event: time 1683280412.701901, type 1 (EV_KEY), code 105 (KEY_LEFT), value 1
72      Event: time 1683280412.701901, ----- SYN_REPORT -----
73      Event: time 1683280412.760097, type 1 (EV_KEY), code 105 (KEY_LEFT), value 0
74      Event: time 1683280412.760097, ----- SYN_REPORT -----
75      Event: time 1683280414.280667, type 1 (EV_KEY), code 103 (KEY_UP), value 1
76      Event: time 1683280414.280667, ----- SYN_REPORT -----
77      Event: time 1683280414.338898, type 1 (EV_KEY), code 103 (KEY_UP), value 0
78      Event: time 1683280414.338898, ----- SYN_REPORT -----
79      Event: time 1683280414.770143, type 1 (EV_KEY), code 106 (KEY_RIGHT), value 1
80      Event: time 1683280414.770143, ----- SYN_REPORT -----
81      Event: time 1683280414.861818, type 1 (EV_KEY), code 106 (KEY_RIGHT), value 0
82      Event: time 1683280414.861818, ----- SYN_REPORT -----
83      Event: time 1683280415.263106, type 1 (EV_KEY), code 108 (KEY_DOWN), value 1
84      Event: time 1683280415.263106, ----- SYN_REPORT -----
85      Event: time 1683280415.321364, type 1 (EV_KEY), code 108 (KEY_DOWN), value 0
86      Event: time 1683280415.321364, ----- SYN_REPORT -----
87      Event: time 1683280415.727046, type 1 (EV_KEY), code 28 (KEY_ENTER), value 1

```

```
87 Event: time 1683280415.727046, ----- SYN_REPORT -----
88 Event: time 1683280415.785291, type 1 (EV_KEY), code 28 (KEY_ENTER), valu
89 e 0
90 Event: time 1683280415.785291, ----- SYN_REPORT -----
```

2.15 摄像头

主板共配置2路摄像头，型号均为IMX415。

2.15.1 抓取视频

使用v4l2工具抓取视频并播放。执行以下命令安装v4l2工具和播放工具：

```
▼ Shell |
1  industio@Industio:~$ sudo apt-get install v4l-utils ffmpeg
```

执行以下命令抓取摄像头录像：

```

1  industio@Industio:~$ v4l2-ctl --verbose -d /dev/video0 --set-fmt-video=width=1920,height=1080,pixelformat='NV12' --stream-mmap=4 --set-selection=target=crop,flags=0,top=0,left=0,width=1920,height=1080 --stream-to=./out.yuv
2  VIDIOC_QUERYCAP: ok
3  VIDIOC_G_FMT: ok
4  VIDIOC_S_FMT: ok
5  Format Video Capture Multiplanar:
6      Width/Height      : 1920/1080
7      Pixel Format       : 'NV12' (Y/CbCr 4:2:0)
8      Field             : None
9      Number of planes   : 1
10     Flags              : premultiplied-alpha, 0x000000fe
11     Colorspace          : SMPTE 170M
12     Transfer Function   : Unknown (0x00000070)
13     YCbCr/HSV Encoding  : Unknown (0x000000ff)
14     Quantization        : Default
15     Plane 0            :
16         Bytes per Line  : 3840
17         Size Image      : 12441600
18  VIDIOC_G_SELECTION: ok
19  VIDIOC_S_SELECTION: failed: Inappropriate ioctl for device
20         VIDIOC_REQBUFS returned 0 (Success)
21         VIDIOC_QUERYBUF returned 0 (Success)
22         VIDIOC_QUERYBUF returned 0 (Success)
23

```

按Ctrl-C停止抓取，视频流保存到文件out.yuv。

使用ffplay工具播放抓取的视频流：

```

1  industio@Industio:~$ ffplay ./out.yuv

```

2.16 FAN

主板共配置一路风扇接口，位于J35，电压为12V，默认开机处于关闭状态。

```
1 //关闭风扇
2 industio@Industio:~$ sudo -i
3 industio@Industio:~$ echo 0 > /sys/class/leds/fan/brightness
4
5 //打开风扇
6 industio@Industio:~$ sudo -i
7 industio@Industio:~$ echo 255 > /sys/class/leds/fan/brightness
```

2.17 HDMIRX

使用以下脚本测试HDMIRX功能。

```
1 #!/bin/bash
2
3 export LD_LIBRARY_PATH=$LD_LIBRARY_PATH:/usr/lib/gstreamer-1.0
4
5 gst-launch-1.0 v4l2src device=/dev/video40 ! video/x-raw,width=1920,height=1080,framerate=25/1 ! videoconvert ! autovideosink
```

3、系统的使用

3.1 安装gcc

```
1 sudo apt-get update
2 sudo apt-get install gcc
3 sudo apt-get install g++
```

3.2 导出文件系统

量产时，如果我们需要把样机配置好的文件系统更新到固件中，使得量产机器能够复制样机的状态，不需要重复配置，则可以通过导出文件系统的方法实现。大概的流程如下：

1.打包样机的文件系统；

- 2.将样机的文件系统打包成.img格式；
- 3.将样机文件系统合并到固件update.img；
- 4.将update.img烧录到量产机器。

3.2.1 进入recovery模式

主板断开type-c线，按住recovery键上电3秒后松开，即可进入recovery模式。

▼ Shell

```

1 root@rk3588:/# ls
2 bin lib opt sys
3 busybox.fragment lib64 proc system
4 data linuxrc res tmp
5 dev media root udisk
6 etc misc run userdata
7 info mnt sbin usr
8 init oem sdcard var
9 root@rk3588:/#

```

3.2.1 打包文件系统

主板接上U盘，默认会挂载到/mnt/udisk目录下，可通过mount命令查看：

▼ Shell

```

1 root@rk3588:/# mount
2 none on / type rootfs (rw)
3 ...
4 /dev/sda1 on /mnt/udisk type vfat (rw,relatime,fmask=0022,dmask=0022,codepage=936,iocharset=utf8,shortname=mixed,errors=remount-ro)

```

U盘挂载正常后，即可把ubuntu文件系统打包到U盘：

▼ Shell

```

1 root@rk3588:/# mount /dev/mmcblk0p8 /opt/
2 [ 497.651159] EXT4-fs (mmcblk0p8): mounted filesystem with ordered data mode. Opts: (null)
3 root@rk3588:/#
4 root@rk3588:/# cd /opt/
5 root@rk3588:/opt# rm ./var/lib/misc/firstrun
6 root@rk3588:/opt# tar -cvf /mnt/udisk/ubuntu-rootfs.tar ./*
7 ...

```

打包完成后，卸载U盘：

```
1 root@rk3588:/# cd /
2 root@rk3588:/# sync
3 root@rk3588:/# umount /mnt/udisk
```

3.2.2 将文件系统打包成.img文件

将U盘中的ubuntu-rootfs.tar拷贝到sdk的rootfs目录，并解压：

```
1 $ cd rootfs
2 $ mv ubuntu2004-desktop-evb3588-v1.img ubuntu2004-desktop-evb3588-v1-bk.img
3 $ sudo tar -xvf ubuntu-rootfs.tar -C mount
```

新建mk-image.sh：

```
1 #!/bin/bash -e
2
3 TARGET_ROOTFS_DIR=./mount
4 ROOTFSIMAGE=ubuntu2004-desktop-evb3588-v1.img
5 EXTRA_SIZE_MB=300
6 IMAGE_SIZE_MB=$(( $(sudo du -sh -m ${TARGET_ROOTFS_DIR} | cut -f1) + ${EXTRA_SIZE_MB} ))
7
8
9 echo Making rootfs!
10
11 if [ -e ${ROOTFSIMAGE} ]; then
12     rm ${ROOTFSIMAGE}
13 fi
14
15 dd if=/dev/zero of=${ROOTFSIMAGE} bs=1M count=0 seek=${IMAGE_SIZE_MB}
16
17 sudo mkfs.ext4 -d ${TARGET_ROOTFS_DIR} ${ROOTFSIMAGE}
18
19 echo Rootfs Image: ${ROOTFSIMAGE}
```

执行mk-image.sh：

```
1 $ chmod a+x ./mk-image.sh
2 $ sudo ./mk-image.sh
```

执行成功后，得到ubuntu2004-desktop-evb3588-v1.img即为文件系统镜像（顶层目录执行build.sh时，会将此文件系统镜像打包到update.img中，见build.sh脚本中build_rootfs()方法）。

mount目录下的文件，如不需要，可删除：

```
1 $ sudo rm ./mount/* -rf
```

3.2.3 编译固件

回到sdk顶层目录，执行./build.sh编译完整固件：

```
1 $ ./build.sh lunch
2 选择BoardConfig-evb3588-2hdmi-ubuntu.mk
3 $ ./build.sh
```

生成rockdev/update.img即为完整固件。