

TOPEET 迅为

www.topeetboard.com

「新一代 AIOT 设备平台的优秀典范」

超长供货周期 7 X 24 小时稳定运行
软硬件全开源 丰富接口和高扩展性

iTOP-RK3568

迅为电子团队编著



官方微信公众号



迅为商城

 010-8527-0708

 www.topeetboard.com

 Beijing TOPEET Electronics Co.Ltd

更新记录

更新版本	修改内容
V1.0	初版

目录

更新记录	2
目录	3
注意事项与售后维修	4
技术支持与开发定制	6
资料获取与后续更新	8
第一章 PCIE 千兆网卡测试	9
1.1 网卡参数介绍	9
1.2 硬件复用关系	10
1.3 Linux 系统测试	11
1.3.1 内核设备树修改	11
1.3.2 网卡测试	13
1.4 安卓系统测试	16
1.4.1 内核设备树修改	16
1.4.2 网卡测试	17

注意事项与售后维修

一 注意事项

- ◆ 请注意和遵循标注在产品上的所有警示和指引信息；
- ◆ 请勿带电插拔核心板及外围模块；
- ◆ 使用产品之前，请仔细阅读本手册，并妥善保管，以备将来参考；
- ◆ 请使用配套电源适配器，以保证电压、电流的稳定；
- ◆ 请在凉爽、干燥、清洁的地方使用本产品；
- ◆ 请勿在冷热交替环境中使用本产品，避免结露损坏元器件；
- ◆ 请勿将任何液体泼溅在本产品上，如果不慎被任何液体泼溅或浸润，请立刻断电并充分晾干；
- ◆ 请勿使用有机溶剂或腐蚀性液体清洗本产品；
- ◆ 请勿在多尘、脏乱的环境中使用本产品，如果长期不使用，请包装好本产品；
- ◆ 请勿在震动过大的环境中使用，任何跌落、敲打或剧烈晃动都可能损坏线路及元器件；
- ◆ 请勿在通电情况下，插拔核心板及外围模块(特别是串口模块)；
- ◆ 请勿自行维修、拆解本产品，如产品出现故障应及时联系本公司进行维修；
- ◆ 请勿自行修改或使用未经授权的配件，由此造成的损坏将不予保修；

二 售后维修

凡是通过迅为直接购买或经迅为授权的正规代理商处购买的迅为产品，均可享受以下权益：

- 1、开发板本身 1 年免费保修服务（配件除外）；
- 2、保修期满后出现产品异常，迅为提供有偿维修服务，可与迅为取得联系，收费视具体情况而定。如遇损坏程度严重等其他不可控因素导致无法维修的，公司不再提供维修服务；
- 3、如您购买的产品需要维修或检测，请提前备份机器内的相关数据。迅为不对因数据丢失所造成的损失负责。

注：以下情况不属于免费维修范围，可提供有偿维修：

- 1、超出保修期的产品；
- 2、非保元件：CPU、内存芯片、Flash；
- 3、由于使用不当，出现诸如 PCB 烧毁、破裂等物理损伤的产品；
- 4、由于人为疏忽或错误使用、未按说明书规定使用而造成的产品损坏等；

- 5、拆装或更换组件、器件而造成无法复原的开发板；
- 6、在将故障件返回迅为技术服务部的过程中由于包装或运输操作不当造成损坏的产品。

维修周期：收到返修产品后，我们将即日安排工程师进行检测，我们将在短时间内维修或更换并寄回。一般的故障维修周期为 5 个工作日（自我司收到物品之日起，不计运输过程时间），由于特殊故障导致无法短期内维修的产品，我们会与用户另行沟通并确认维修周期。

维修费用：在免费保修期内的产品，由于产品质量问题引起的故障，不收任何维修费用；不属于免费保修范围内的故障或损坏，在检测确认问题后，我们将与客户沟通并确认维修费用，我们仅收取元器件材料费，不收取维修服务费；超过保修期限的产品，根据实际损坏的程度来确定收取的元器件材料费和维修服务费。

运输费用：产品正常保修时，用户寄回的运费由用户承担，维修后寄回给用户的费用由我司承担。非正常保修产品来回运费均有用户承担。

联系方式：

地 址：北京市海淀区永翔北路 9 号中国航发大厦三层北京迅为电子有限公司

联系人：迅为开发板售后服务部 北京迅为电子有限公司

邮 编：100094

电 话：010-58957586

技术支持与开发定制

1、技术支持范围

- (1) 了解产品的软、硬件资源提供情况咨询；
- (2) 产品的软、硬件手册使用过程中遇到的问题；
- (3) 下载和烧写更新系统过程中遇到的问题；
- (4) 产品用户的资料丢失、更新后重新获取；
- (5) 产品的故障判断及售后维修服务。

2、技术讨论范围

由于嵌入式系统知识范围广泛，涉猎种类繁多，我们无法保证对各种问题都能一一解答，以下内容无法供技术支持，只能提供建议。

- (1) 源码如何理解和修改，电路板的自行设计制作或修改；
- (2) 如何编译和移植操作系统；
- (3) 用户在自行修改以及开发中遇到的软硬件问题。

3、技术支持方式

论坛：<http://bbs.topeetboard.com/forum.php>

电话：0312-6796610

邮箱：support@topeetboard.com

4、技术支持服务时间

上午 9:00--12:00, 下午 13:30--17:30 (周一至周六)

QQ 群主动技术支持：

上午 10:00--11:00, 下午 15:00--16:00 (周一至周六)

5、定制开发服务

本公司提供嵌入式操作系统底层驱动、硬件板卡的有偿定制开发服务，以缩短您的产品开发周期。请将需求：

发送邮件到：support@topeetboard.com

联系电话: 0312-6796610

淘宝店铺 1:

<https://arm-board.taobao.com/?spm=a1z10.1-c-s.0.0.7bf93dd3q2C808>

淘宝店铺 2:

https://shop459378556.taobao.com/shop/view_shop.htm?spm=a230r.1.14.48.25b84a81oPy9v1&user_number_id=2207480684984

资料获取与后续更新

一. 资料的获取

(1) 百度网盘下载

网盘的链接在购买开发板后可以在迅为电子技术支持 QQ 群下载。如果链接有更新，会在群里贴通告

(2) 视频配套教程

根据用户购买开发板的产品类别，迅为电子会提供相应的光盘。

二 后续更新

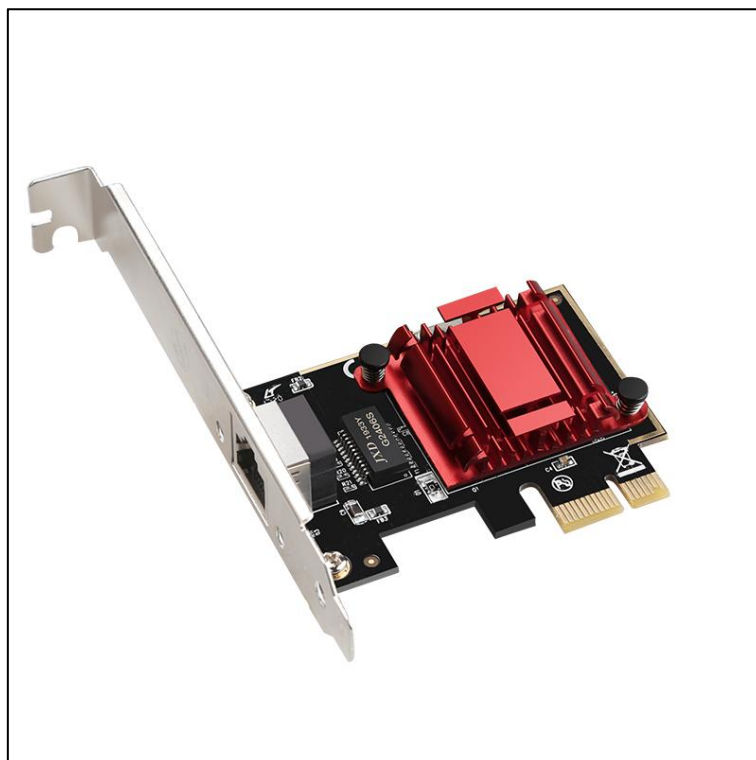
后续文档、视频等资料的更新，为了确保您的资料是最新状态，请密切关注我们的动态，我们将会通过微信公众号和 QQ 群推送。关注“迅为电子”微信公众号，不定期分享教程、资料 and 行业干货及产品一线资料。



迅为电子
让学习更容易，让开发更简单

第一章 PCIE 千兆网卡测试

为了满足客户对于多网口的需求，迅为适配了 PCIE 接口的千兆网卡，在本章节将对网卡参数、复用关系以及测试步骤进行详细介绍，测试所使用的网卡类型为 Intel I210AT，具体外观如下图所示：



1.1 网卡参数介绍

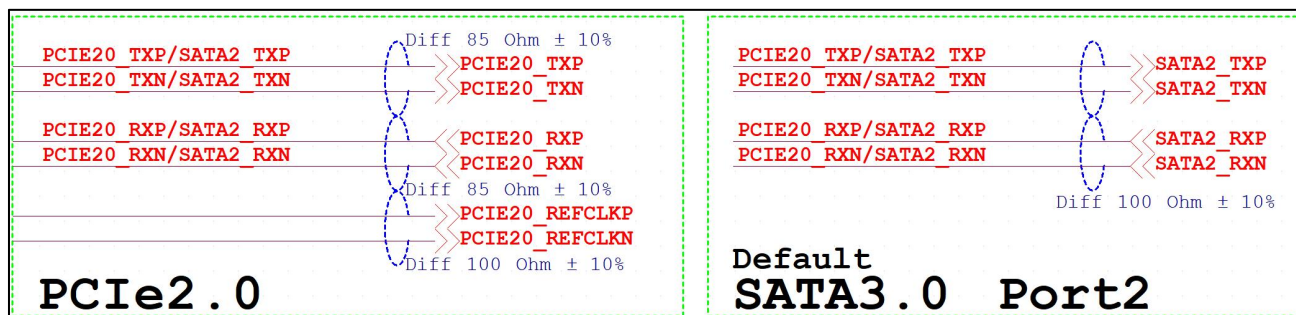
关于所使用的 PCIE 千兆以太网卡具体参数如下表所示：

重要参数	
产品名称	TXA089 PCIE 千兆无盘网卡
适用网络类型	快速以太网
总线类型	PCI-E
传输速率	10/100/1000Mbps
全双功/半双功	全双工/半双工自适应
网络接口类型	RJ45
LED 指示灯	LINK/ACT (连接工作)、链路/ACT(连接工作)
主芯片	Intel I210AT
网络标准	IEEE 802.1 p,IEEE 802.1Q,IEEE 802.2,IEEE 802.3ac,

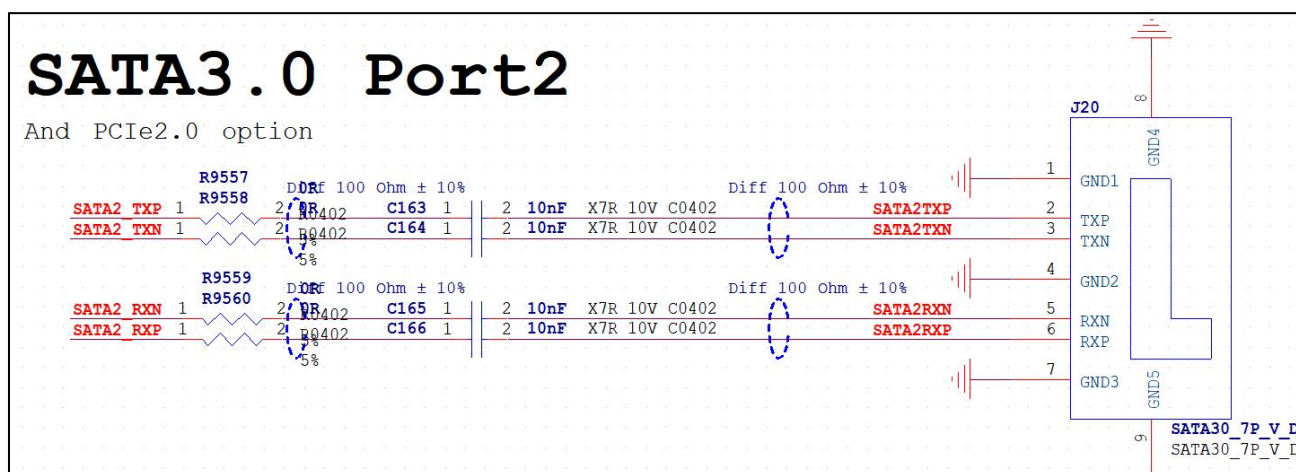
IEEE 802.3az, IEEE 802.3x, IEEE 802.3z, IEEE 802.3ad

1.2 硬件复用关系

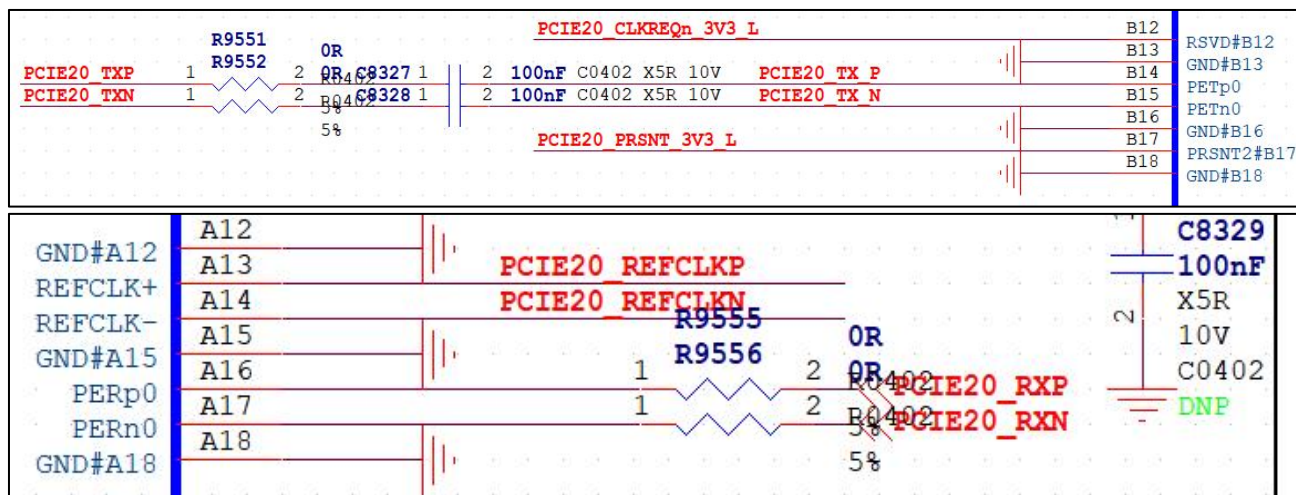
通过原理图和数据手册可以了解到 PCIE2.0 和 SATA3.0 是存在复用关系的, 即使用一个功能的时候另一个功能无法正常使用。原理图如下图所示:



SATA3.0 的两对差分信号通过 R9557-R9560 四个 0 欧姆电阻来控制功能的使能, 如下图所示:



PCIE2.0 的两对差分信号通过 R9551、R9552、R9555、R9556 四个 0 欧姆电阻来控制功能的使能, 如下图所示:



综上，如果要使用 SATA3.0 就需要焊接 R9557-R9560 四个电阻，R9551、R9552、R9555、R9556 四个电阻则不焊接，如果要使用 PCIE2.0 就需要焊接 R9551、R9552、R9555、R9556 四个电阻，R9557-R9560 四个电阻则不焊接。

1.3 Linux 系统测试

注意：本小节测试所适用的 Linux 系统不包括 Openwrt 系统，Openwrt 系统会有单独的测试小节。

1.3.1 内核设备树修改

首先来到 Linux 源码目录下如下图所示：

```
root@ubuntu:/home/topeet/Linux/rk356x_linux# ls
app      build.sh  docs      kernel    prebuilts  rkflash.sh  u-boot
br.log   debian   envsetup.sh  Makefile  repo       rockdev      yocto
buildroot device  external  mkfirmware.sh  rkbin     tools
```

然后使用以下命令对 rk3568-evb1-ddr4-v10.dtsi 设备树进行修改

```
vim kernel/arch/arm64/boot/dts/rockchip/rk3568-evb1-ddr4-v10.dtsi
```

由于 SATA3.0 和 PCIE2.0 存在复用关系，这里要使用 PCIE2.0，所以要取消 SATA3.0 的使用，找到 sata2 节点内容部分，将 status 修改为 disabled，修改完成如下图所示：

```
499 &route_dsi0 {
500     status = "disabled";
501     connect = <&vp1_out_dsi0>;
502 };
503
504 &sata2 {
505     status = "disabled";
506 };
```

然后在该节点下方添加以下 PCIE2.0 的节点相关内容，添加完成如下图所示：

```
&pcie2x1 {
    status = "okay";
    vpcie3v3-supply = <&vcc3v3_pcie>;
};
```

```
504 &sata2 {
505     status = "disabled";
506 };
507 &pcie2x1 {
508     status = "okay";
509     vpcie3v3-supply = <&vcc3v3_pcie>;
510 };
```

如果该节点内容已经存在了只需要确认 status 为 okay 即可。至此我们的设备树修改就完成了，保存退出，回到 Linux 源码目录下，如下图所示：

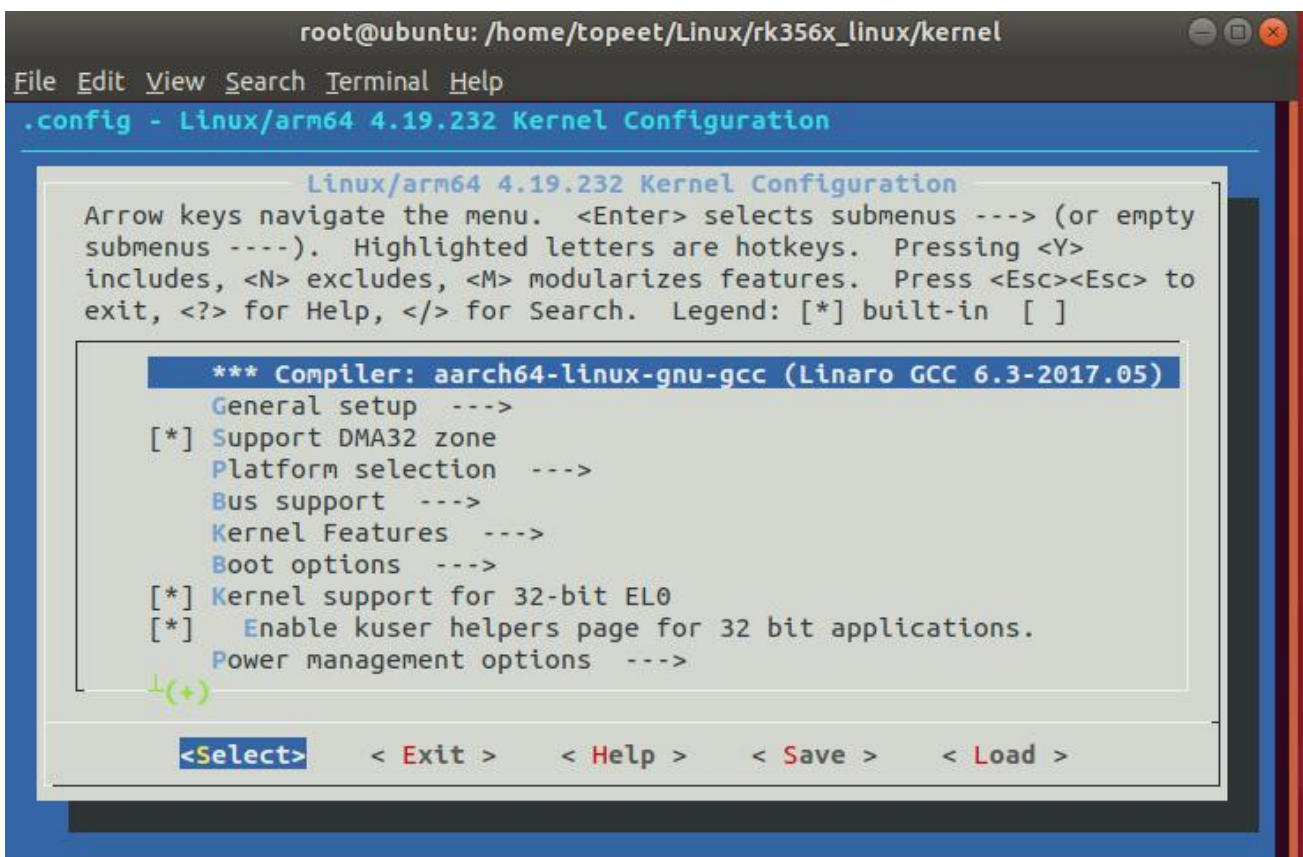

```
root@ubuntu:/home/topeet/Linux/rk356x_linux#  
root@ubuntu:/home/topeet/Linux/rk356x_linux# ls  
app          build.sh  docs      kernel    prebuilts  rkflash.sh  u-boot  
br.log       debian   envsetup.sh  Makefile  repo       rockdev      yocto  
buildroot    device   external  mkfirmware.sh  rkbin     tools  
root@ubuntu:/home/topeet/Linux/rk356x_linux#
```

然后使用“cd kernel/”进入内核目录下，如下图所示：

```
root@ubuntu:/home/topeet/Linux/rk356x_linux# cd kernel/  
root@ubuntu:/home/topeet/Linux/rk356x_linux/kernel#
```

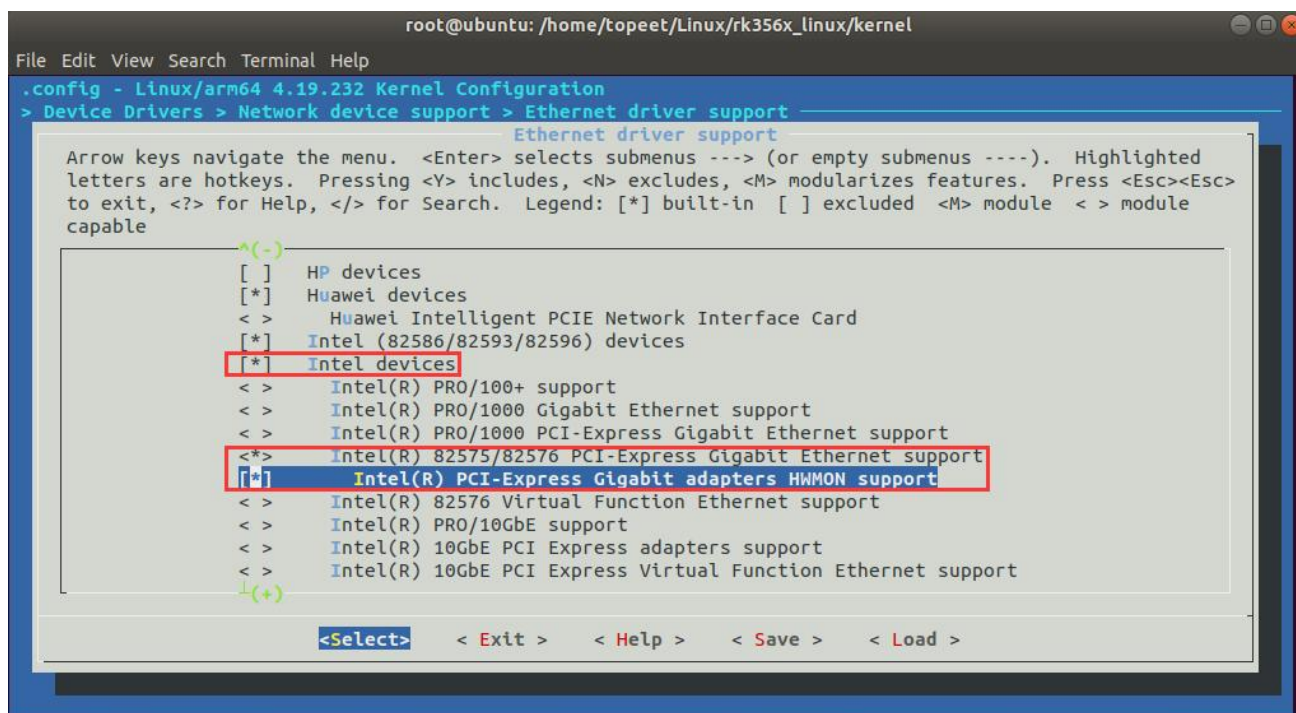
然后输入以下命令进入内核的可视化配置界面，如下图所示：

```
export ARCH=arm64  
make rockchip_linux_defconfig  
make menuconfig
```



然后对 PCIE2.0 网卡驱动进行勾选，勾选完成如下图所示：

```
> Device Drivers  
  > Network device support  
    > Ethernet driver support  
      [*] Intel devices  
        <*> Intel(R) 82575/82576 PCI-Express Gigabit Ethernet support | |  
        [*] Intel(R) PCI-Express Gigabit adapters HWMON support
```



保存退出，回到内核源码目录下，然后使用以下命令将.config 覆盖回默认配置文件，如下图所示：

```
cp .config arch/arm64/configs/rockchip_linux_defconfig
```

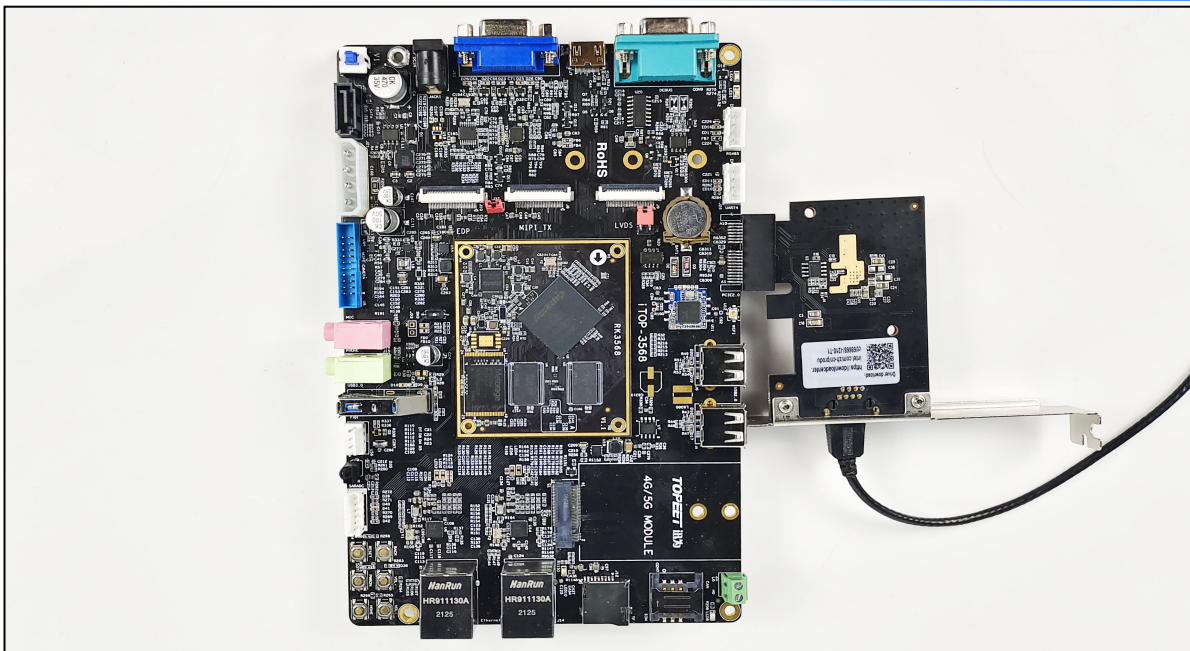
```
root@ubuntu:/home/topeet/Linux/rk356x_linux/kernel# cp .config arch/arm64/configs/rockchip_linux_defconfig
root@ubuntu:/home/topeet/Linux/rk356x_linux/kernel#
```

至此我们的内核配置就完成了。然后重新编译内核源码，将编译完成的 boot.img 镜像烧写到开发板上，至此测试前的准备工作就完成了。

1.3.2 网卡测试

本小节以 Linux 系统中的 buildroot 系统为例进行测试，其他 Linux 系统测试方法相同。

首先将 Intel I210-AT PCIE 网卡插入开发板，并连接好对应的网线（**网线连接到交换机或者路由器上**），如下图所示：



随后对开发板进行上电，进入系统之后如下图所示：

```
[root@RK356X:/]#  
[root@RK356X:/]# ls  
l.wav      gstreamer  media      rockchip_test  system      userdata  
bin        init       misc       root           test_485    usr  
busybox.fragment  lib        mnt        run           timestamp   var  
data       lib64      oem        sbin          tmp         vendor  
dev        linuxrc    opt        sdcard        uarttest    watchdog  
etc        lost+found proc       sys           udisk
```

首先使用“lspci”对 PCIE 设备进行查看，如下图所示：

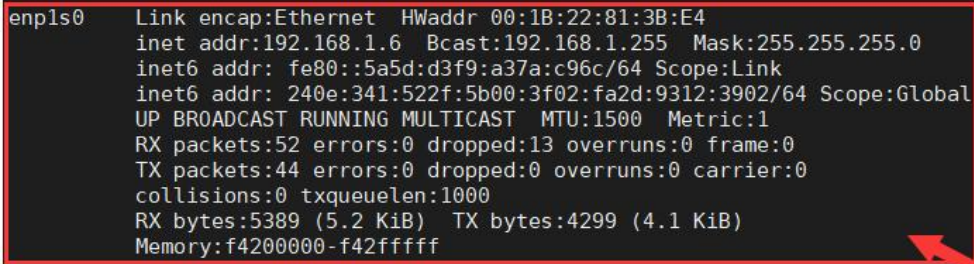
```
[root@RK356X:/]#  
[root@RK356X:/]# lspci  
01:00.0 Class 0200: 8086:1533  
00:00.0 Class 0604: 1d87:3566  
[root@RK356X:/]#
```

可以看到 PCIE 网卡设备已经加载成功了，然后使用“ifconfig”命令对网络设备信息进行查看，可以看到相较于之前多出了一个 enp1s0 设备，这就是对应的 PCIE 网卡，如下图所示：


```
[root@RK356X:/]# ifconfig
dummy0    Link encap:Ethernet  HWaddr 6E:1C:37:8B:45:5B
          inet6 addr: fe80::c64d:685c:5e7a:f266/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING NOARP  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:9 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:1990 (1.9 KiB)

enp1s0    Link encap:Ethernet  HWaddr 00:1B:22:81:3B:E4
          inet addr:192.168.1.6  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::5a5d:d3f9:a37a:c96c/64 Scope:Link
          inet6 addr: 240e:341:522f:5b00:3f02:fa2d:9312:3902/64 Scope:Global
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:52 errors:0 dropped:13 overruns:0 frame:0
          TX packets:44 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:5389 (5.2 KiB)  TX bytes:4299 (4.1 KiB)
          Memory:f4200000-f42fffff

eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 4A:1E:3F:81:07:6D
          UP BROADCAST MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)
          Interrupt:38
```



enp1s0 网卡的 ip 被分配为了 192.168.1.6，首先 ping 百度的域名进行网络测试，使用命令如下所示：

```
ping www.baidu.com
```

```
[root@RK356X:/]# ping www.baidu.com
PING www.a.shifen.com (220.181.38.150) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 220.181.38.150 (220.181.38.150): icmp_seq=1 ttl=54 time=13.1 ms
64 bytes from 220.181.38.150 (220.181.38.150): icmp_seq=2 ttl=54 time=13.4 ms
64 bytes from 220.181.38.150 (220.181.38.150): icmp_seq=3 ttl=54 time=13.4 ms
64 bytes from 220.181.38.150 (220.181.38.150): icmp_seq=4 ttl=54 time=13.5 ms
^C
--- www.a.shifen.com ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3005ms
rtt min/avg/max/mdev = 13.051/13.317/13.470/0.158 ms
[root@RK356X:/]#
```

之后进行千兆网测试，在开发板端使用“iperf -s”命令作为服务器端，用来进行网络的监听如下图所示：

```
[root@RK356X:/]# iperf -s
-----
Server listening on TCP port 5001
TCP window size: 128 KByte (default)
-----
```

然后在虚拟机 ubuntu 或者第二个开发板使用以下命令作为 client 模式启动，如下图所示：

```
iperf -c 192.168.1.6 -t 1000 -i 1
```

```
root@ubuntu:/home/topeet/Linux/rk356x_linux/kernel# iperf -c 192.168.1.6 -t 1000 -i 1
-----
Client connecting to 192.168.1.6, TCP port 5001
TCP window size: 85.0 KByte (default)
-----
[ 3] local 192.168.1.15 port 40924 connected with 192.168.1.6 port 5001
[ ID] Interval      Transfer    Bandwidth
[ 3] 0.0- 1.0 sec    114 MBytes  957 Mbits/sec
[ 3] 1.0- 2.0 sec    113 MBytes  951 Mbits/sec
[ 3] 2.0- 3.0 sec    111 MBytes  932 Mbits/sec
[ 3] 3.0- 4.0 sec    112 MBytes  941 Mbits/sec
[ 3] 4.0- 5.0 sec    111 MBytes  934 Mbits/sec
[ 3] 5.0- 6.0 sec    112 MBytes  936 Mbits/sec
[ 3] 6.0- 7.0 sec    112 MBytes  942 Mbits/sec
[ 3] 7.0- 8.0 sec    112 MBytes  942 Mbits/sec
[ 3] 8.0- 9.0 sec    113 MBytes  947 Mbits/sec
[ 3] 9.0-10.0 sec    112 MBytes  942 Mbits/sec
```

可以看到 PCIE 网卡的速率接近千兆网速率,至此对于 Linux 系统的 PCIE 千兆网卡测试就完成了。

1.4 安卓系统测试

1.4.1 内核设备树修改

首先来到安卓源码目录下如下图所示:

```
topeet@ubuntu:~/Android/rk_android11.0_sdk$ ls
Android.bp  bootstrap.bash  cts  device  javaenv.sh  makeall.sh  mkinimage.sh  platform_testing  RKDocs  sdk  tools
art  build  dalvik  external  kernel  Makefile  out  prebuilts  rkfst  system  u-boot
blonic  build.sh  developers  frameworks  libcore  mkcombinedroot  packages  restore_patches.sh  RKTools  test  vendor
bootable  compatibility  development  hardware  libnativehelper  mkinimage_ab.sh  pdk  rkbin  rockdev  toolchain
```

然后使用以下命令对 rk3568-evb1-ddr4-v10.dtsi 设备树进行修改

```
vim kernel/arch/arm64/boot/dts/rockchip/rk3568-evb1-ddr4-v10.dtsi
```

由于 SATA3.0 和 PCIE2.0 存在复用关系,这里要使用 PCIE2.0,所以要取消 SATA3.0 的使能,找到 sata2 节点内容部分,将 status 修改为 disabled,修改完成如下图所示:

```
499 &route_dsi0 {
500     status = "disabled";
501     connect = <&vp1_out_dsi0>;
502 };
503
504 &sata2 {
505     status = "disabled";
506 };
```

然后在该节点下方添加以下 PCIE2.0 节点相关内容,添加完成如下图所示:

```
&pcie2x1 {
    status = "okay";
    vpcie3v3-supply = <&vcc3v3_pcie>;
};
```



```
504 &sata2 {  
505     status = "disabled";  
506 };  
507 &pcie2x1 {  
508     status = "okay";  
509     vpcie3v3-supply = <&vcc3v3_pcie>;  
510 };
```

如果该节点内容已经存在，只需要确认 status 为 okay 即可。至此我们的设备树修改就完成了，保存退出，回到安卓源码目录下，如下图所示：

```
topeet@ubuntu:~/Android/rk_android11.0_sdk$ ls  
Android.bp  bootstrap.bash  cts  device  javaenv.sh  makeall.sh  mktimage.sh  platform_testing  RKDocs  sdk  tools  
art  build  dalvik  external  kernel  Makefile  out  prebuilt  rkst  system  u-boot  
blonic  build.sh  developers  frameworks  libcore  mkcombinedroot  packages  restore_patches.sh  RKTools  test  vendor  
bootable  compatibility  development  hardware  libnativehelper  mktimage_ab.sh  pdk  rkbin  rockdev  toolchain  
topeet@ubuntu:~/Android/rk_android11.0_sdk$
```

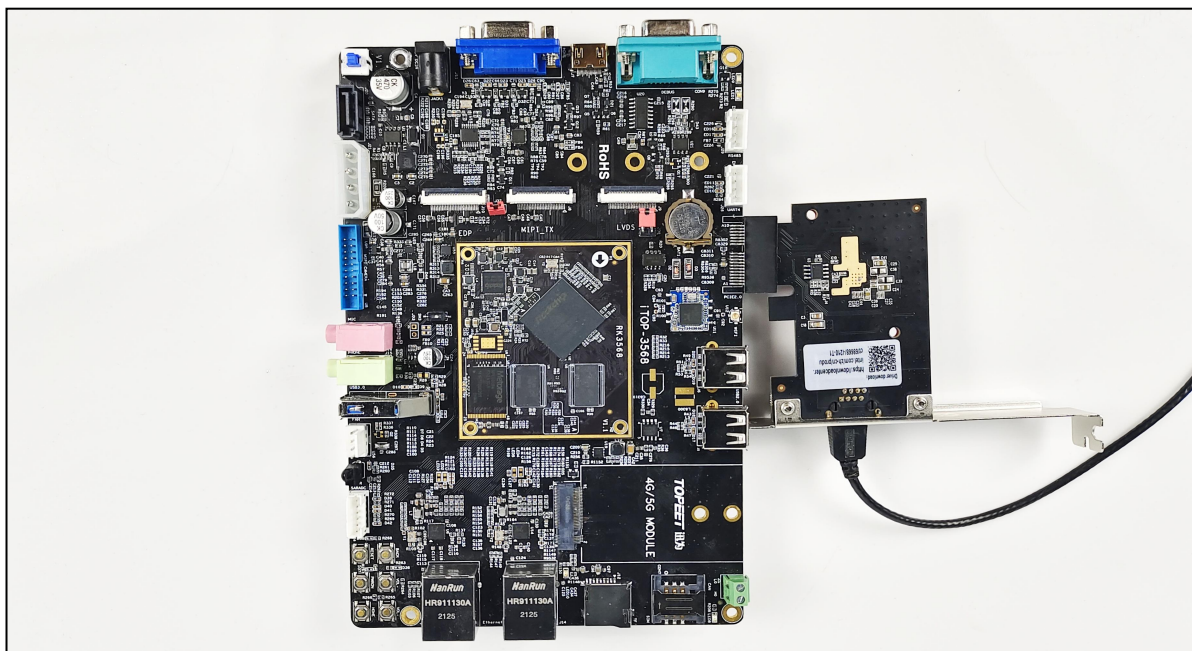
PCIE 网卡驱动已经默认选中了，所以不再需要对内核默认配置文件进行修改，最后使用以下命令重新编译安卓镜像：

```
./build.sh -KAu
```

编译完成之后，将 update.img 镜像烧写到开发板，至此我们的准备工作就完成了，在下一小节将进行安卓系统的网卡的测试。

1.4.2 网卡测试

首先将 Intel I210-T1 PCIE 网卡插入开发板，并连接好对应的网线（网线连接到交换机或者路由器上），如下图所示：



随后对开发板进行上电，进入安卓系统终端之后如下图所示：

```
console:/ # ls  
acct      d          etc        mnt        sdcard  
apex      data       init       odm        storage  
bin       data_mirror  init.environ.rc  oem        sys  
bugreports  debug_ramdisk  linkerconfig  proc       system  
cache     default.prop  lost+found  product   system_ext  
config    dev         metadata    res        vendor  
console:/ #
```

首先使用“lspci”对 PCIE 设备进行查看，如下图所示：

```
console:/ # lspci
01:00.0 Class 0200: 8086:1533
00:00.0 Class 0604: 1d87:3566
console:/ #
console:/ #
console:/ #
```

可以看到 PCIE 网卡设备已经加载成功了，然后使用“ifconfig”命令对网络设备信息进行查看，可以看到相较于之前多出了一个 eth2 设备，这就是对应的 PCIE 网卡，如下图所示：

```
console:/ # ifconfig
lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128 Scope: Host
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 TX bytes:0

dummy0    Link encap:Ethernet  HWaddr 76:76:1f:9d:b5:96
          inet6 addr: fe80::7476:1fff:fe9d:b596/64 Scope: Link
          UP BROADCAST RUNNING NOARP  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:4 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 TX bytes:280

eth1      Link encap:Ethernet  HWaddr ea:22:01:32:0d:05  Driver rk_gmac-dwmac
          UP BROADCAST MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 TX bytes:0
          Interrupt:53

eth2      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:1b:22:81:3b:e4  Driver igb
          inet addr:192.168.1.13  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: 240e:341:52be:7e00:e068:c643:94a2:c5c1/64 Scope: Global
          inet6 addr: 240e:341:52be:7e00:bd61:3a08:76a6:c43d/64 Scope: Global
          inet6 addr: fe80::2f44:ef59:ba6e:910/64 Scope: Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:35 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:24 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:3411 TX bytes:2543
          Memory:300900000-3009ffff

eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr ee:22:01:32:0d:05  Driver rk_gmac-dwmac
          UP BROADCAST MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 TX bytes:0
          Interrupt:38

console:/ #
```

eth2 网卡 ip 被分配为了 192.168.1.13，首先 ping 百度的域名进行网络测试，使用命令如下所示：

ping www.baidu.com

```
console:/ # ping www.baidu.com
PING www.baidu.com (220.181.38.149) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 220.181.38.149: icmp_seq=1 ttl=54 time=17.6 ms
64 bytes from 220.181.38.149: icmp_seq=2 ttl=54 time=18.0 ms
64 bytes from 220.181.38.149: icmp_seq=3 ttl=54 time=17.8 ms
64 bytes from 220.181.38.149: icmp_seq=4 ttl=54 time=18.1 ms
64 bytes from 220.181.38.149: icmp_seq=5 ttl=54 time=17.4 ms
^C
--- www.baidu.com ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 received, 0% packet loss, time 4006ms
rtt min/avg/max/mdev = 17.447/17.838/18.168/0.282 ms
console:/ #
```

之后进行千兆网测试，在开发板端使用“iperf3 -s”命令作为服务器端，用来进行网络的监听如下图所示：

```
[root@RK356X:/]# iperf -s
-----
Server listening on TCP port 5001
TCP window size: 128 KByte (default)
-----
```

然后在虚拟机 ubuntu 或者第二个开发板使用以下命令作为 client 模式启动，如下图所示：

```
iperf3 -c 192.168.1.13 -t 1000 -i 1
```

```
topeet@ubuntu:~$ iperf3 -c 192.168.1.13 -t 1000 -i 1
Connecting to host 192.168.1.13, port 5201
[ 4] local 192.168.1.19 port 42044 connected to 192.168.1.13 port 5201
[ ID] Interval      Transfer    Bandwidth   Retr  Cwnd
[ 4] 0.00-1.00 sec    116 MBytes  971 Mbits/sec  0    1.50 MBytes
[ 4] 1.00-2.00 sec    112 MBytes  942 Mbits/sec  0    1.58 MBytes
[ 4] 2.00-3.00 sec    112 MBytes  939 Mbits/sec  0    1.58 MBytes
[ 4] 3.00-4.00 sec    112 MBytes  940 Mbits/sec  0    1.58 MBytes
[ 4] 4.00-5.00 sec    112 MBytes  941 Mbits/sec  0    1.58 MBytes
[ 4] 5.00-6.00 sec    112 MBytes  939 Mbits/sec  23   1.18 MBytes
[ 4] 6.00-7.00 sec    112 MBytes  940 Mbits/sec  0    1.30 MBytes
[ 4] 7.00-8.00 sec    112 MBytes  939 Mbits/sec  0    1.39 MBytes
[ 4] 8.00-9.00 sec    112 MBytes  940 Mbits/sec  0    1.46 MBytes
```

可以看到 PCIE 网卡的速率接近千兆网速率，至此对于安卓系统的 PCIE 网卡的测试就完成了。