Cool Pi 4 Model B 用户手册

修订日期	版本号	备注
2022/10/14	V1.0	初始版本
2023/01/29	V1.1	更新版本

目录

第一章 初识Cool Pi

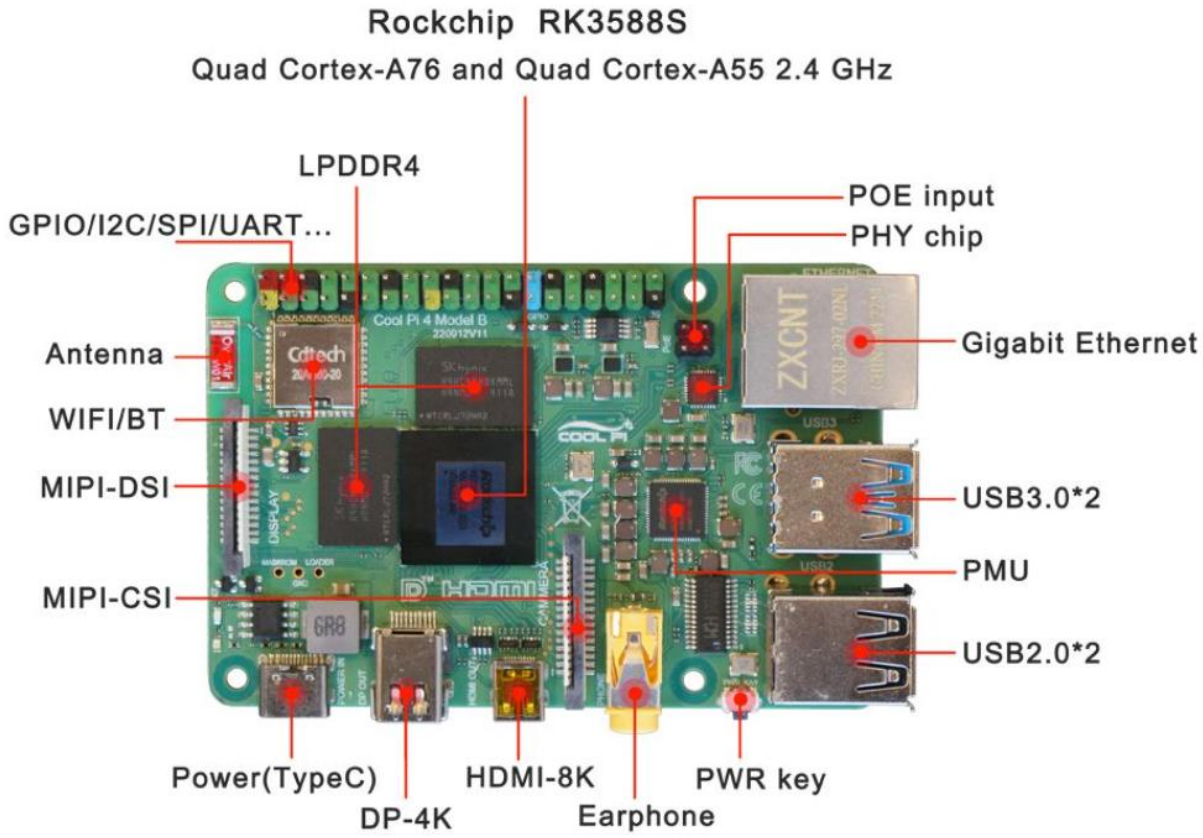
嵌入式Linux开发单板已经普及多年，选择一款合适的开发板对广大学生以及众多嵌入式爱好者尤为重要。良好的讨论社区以及丰富的学习资料，能够降低学习门槛，加深对新领域的探索兴趣，快速上手创意设计。

官方技术论坛：https://www.cool-pi.com

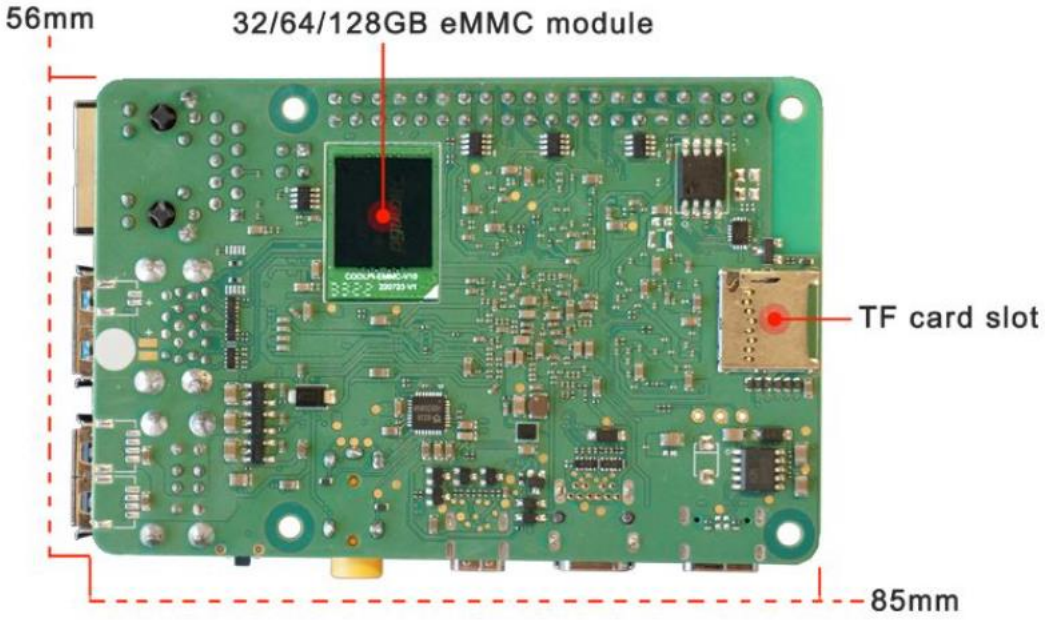
1.1 硬件接口

CoolPi 4B具有丰富的硬件接口，涵盖嵌入式行业常用通信总线，如I2C、SPI、UART、CAN等。在多媒体音视频方面，micro HDMI最高支持8K60帧视频输出。8核芯CPU最高2.4Ghz能够满足日常多任务需求，如服务器、网关等应用场景。内置NPU具有6T算力，极大增强各类模型算法实现。

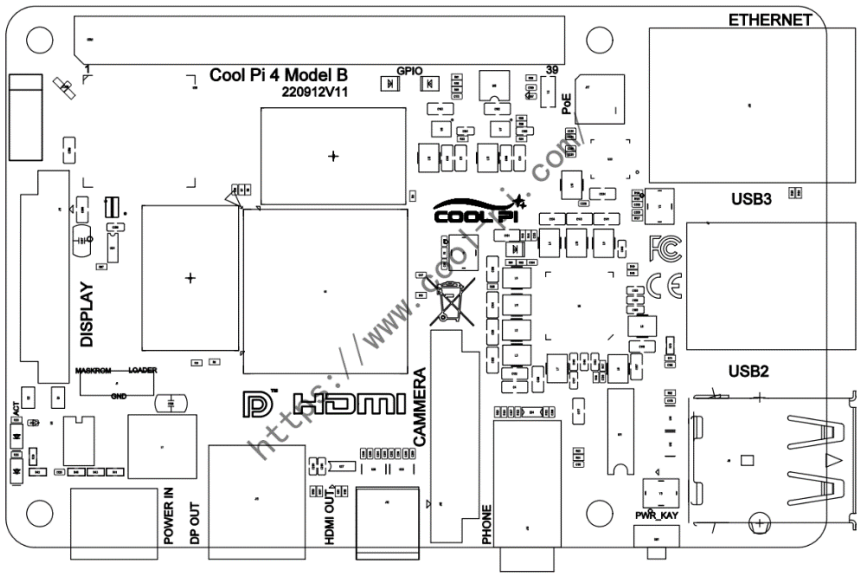
CoolPi 4B主板原理图与相关结构图文件均可以在论坛硬件专区下载。



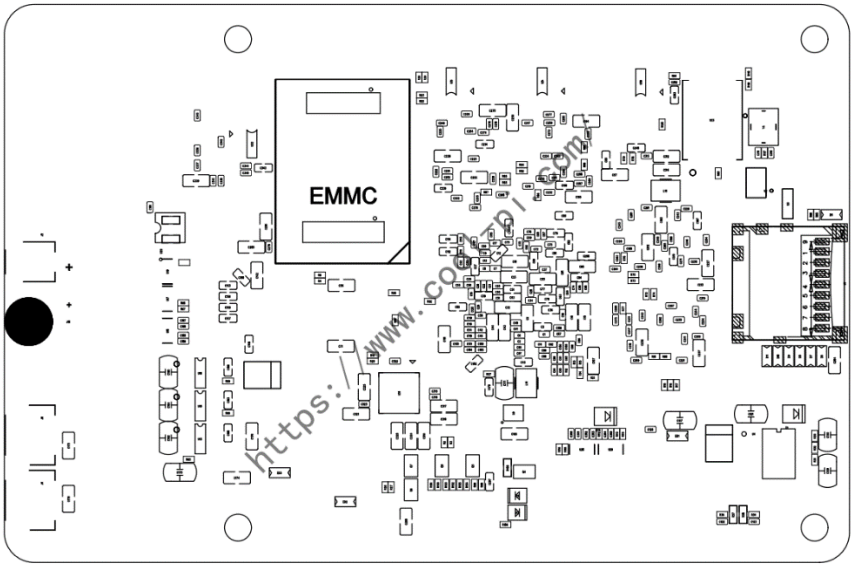
主板参考图正面



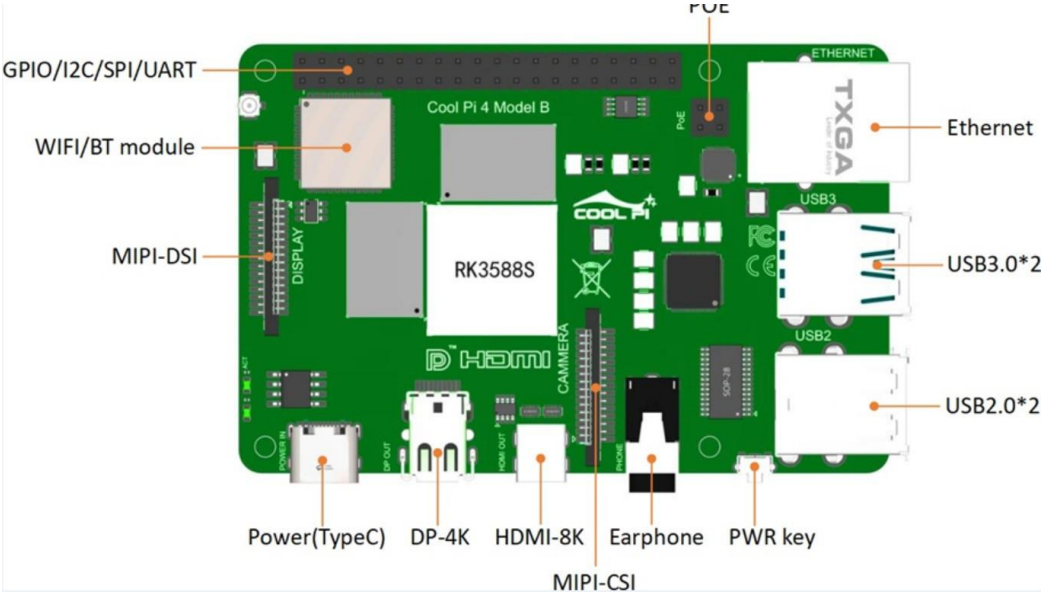
主板参考图背面



主板位号图正面



主板位号图背面



参考示意图

（图中左下为编号1，左上为编号2，右下为编号39，右上为编号 40）
上图中40 pin排母功能定义如下表：

默认信号功能	引脚编号	引脚编号	默认信号功能
3.3V	1	2	5V
/dev/i2c1 sda	3	4	5V
/dev/i2c1 scl	5	6	GND
gpio 47	7	8	/dev/ttyS0 uart txd 3.3V TTL

GND	9	10	/dev/ttyS0 uart rxd 3.3V TTL
gpio 128	11	12	gpio 39
gpio 129	13	14	GND
gpio 130	15	16	/dev/ttyS2 uart txd 3.3V TTL
3.3V	17	18	/dev/ttyS2 uart rxd 3.3V TTL
spi mosi	19	20	GND
spi miso	21	22	gpio 40
spi clk	23	24	spi cs 0
GND	25	26	spi cs 1
/dev/i2c6 sda	27	28	/dev/i2c6 scl
gpio 131	29	30	GND
gpio 132	31	32	pwm2
gpio 133	33	34	GND
gpio 134	35	36	gpio 138
gpio 135	37	38	gpio 139
GND	39	40	gpio 115

备注：

a) 板内集成一颗RTC时钟芯片，连接在i2c6节点下；

b) 以上gpio为默认代码配置，部分gpio可以通过更改配置复用其他功能，如can、uart、pwm等；

c) 电源供电支持常见TypeC接口适配器（DC5V~24V），若使用POE供电请安装POE扩展板使用（接口兼容树莓派4B）。

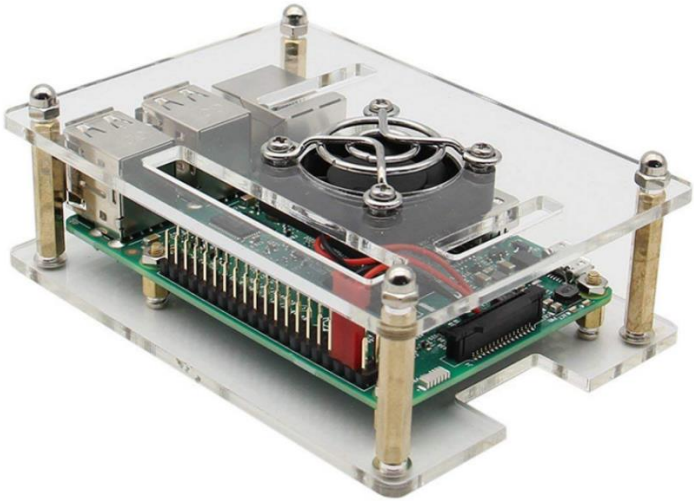
1.2 参考配件

外壳散热器

主板DP显示接口外形高于树莓派4B micro HDMI接口，用户在选择外壳时需要留意。另外我们主板有独立power key方便正常开关机使用。

亚克力外壳

https://m.tb.cn/h.UOpDuvC?tk=mujsdT1adnn



(推荐铜柱选择层高30mm)

分享开发者设计的3D外壳

（论坛有相应源文件，感谢开发者分享）

显示屏MIPI DSI

验证一款微雪5寸屏

https://m.tb.cn/h.UlHlw8Y?tk=XGe2dgBBkk1

Micro HDMI线材

两款接口均可

https://m.tb.cn/h.UlDOBqE?tk=5E8kdT1coli

https://item.m.jd.com/product/674875.html

DP转HDMI线材

Mini DP接口只能支持标准的DP协议，分辨率可以达到4K P60，不支持INTEL DP++协议，所以市面上普通的Mini DP转HDMI线材大部分是不能使用的。

我们验证了两款线材供大家参考

https://item.jd.com/100021518367.html

（注意选择主动式）

https://item.jd.com/100018963014.html

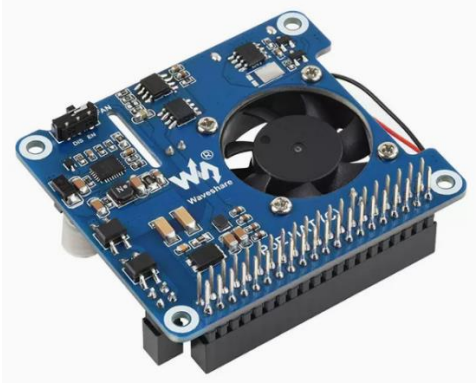
摄像头MIPI CSI

验证一款ov5647，配件兼容树莓派4B

POE供电带风扇

接口兼容树莓派4B

https://m.tb.cn/h.UNRhcz8?tk=egHDdT1mbid



USB转TTL调试串口

参考类似通用转接线材

https://item.m.jd.com/product/52646835874.html

NVME转USB

参考类似转接器

https://item.m.jd.com/product/100014607376.html

第二章 上手Cool Pi

CoolPi 4B支持多种磁盘启动，如SATA、NVME硬盘（通过USB转接线）、U盘、TF卡、eMMC等，均可以离线刷机。您可以提前下载镜像文件到任意电脑，安装刷机工具，制作系统盘。当您拿到CoolPi 4B，插入启动盘通电即可开机使用，非常方便。

如果使用USB3转移动硬盘，请注意硬盘供电限制，增加硬盘外部供电。


```
scanning bus usb@fc880000 for devices... 2 USB Device(s) found
       scanning usb for storage devices... 1 Storage Device(s) found

Device 0: Vendor: Realtek  Rev: 1.00 Prod: RTL9210 NVME
            Type: Hard Disk
            Capacity: 244198.3 MB = 238.4 GB (500118192 x 512)
... is now current device
Scanning usb 0:1...
Found /extlinux/extlinux.conf
Retrieving file: /extlinux/extlinux.conf
reading /extlinux/extlinux.conf
287 bytes read in 33 ms (7.8 KiB/s)
1:      Ubuntu coolpi
Retrieving file: /initrd.img
reading /initrd.img
8775086 bytes read in 601 ms (13.9 MiB/s)
Retrieving file: /Image
reading /Image
37294592 bytes read in 2448 ms (14.5 MiB/s)
```

2.1 镜像地址

CoolPi 4B提供参考镜像与相关工具（通过百度云下载或Onedrive），开放源代码托管在github仓库，也欢迎开发者分享交流镜像。

Github　　百度网盘　　Onedrive

https://pan.baidu.com/s/1QV7RyMLqqK70ugYMxcXnbQ?pwd=qg2f

或

https://coolpi-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/coolpi_coolpi_onmicrosoft_com/EuWQQ9CxtOpKs2-UxgJjFFABVwsC916i49ZcjPIxM9wq8w?e=DFiNvC

大部分系统登陆用户名 coolpi 默认密码 coolpi或123

系统镜像在论坛上不定期更新，请关注。

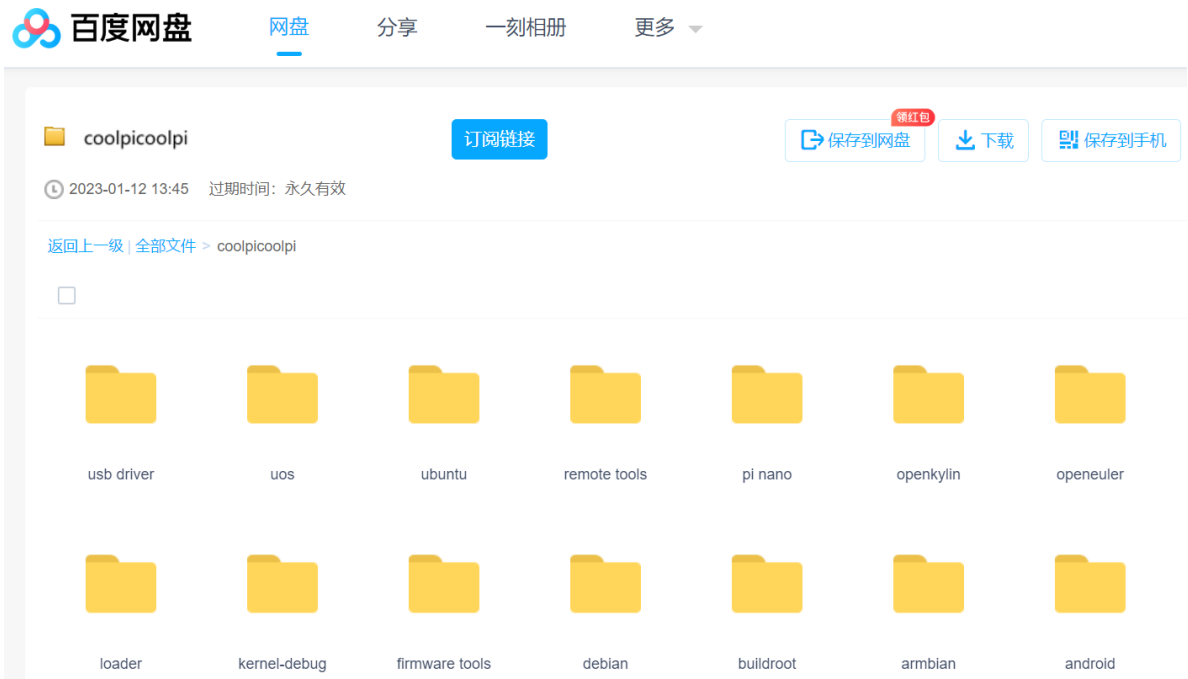
现已支持Armbian、Debian、Ubuntu等各类操作系统，后续将不断增加扩充支持其他系统。

2.2 镜像刷机

CoolPi 4B支持多种刷机工具，如 Win32DiskImager、balenaEtcher 。刷机工具无相关依赖，任意电脑均可以操作，下文以balenaEtcher举例说明。

从百度网盘下载刷机工具安装包

可选系统固件

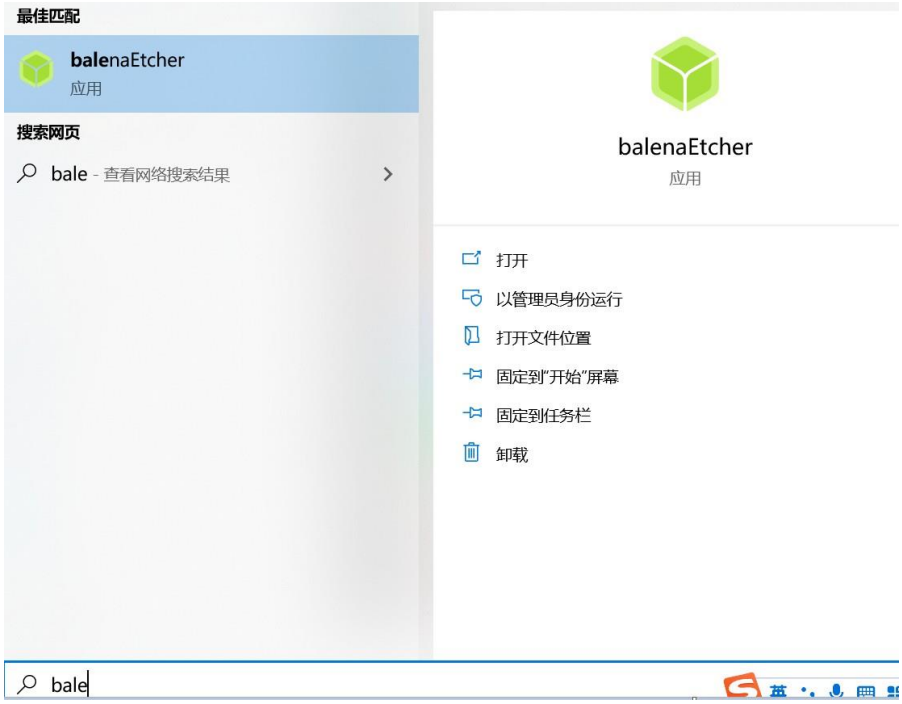


我们选择Ubuntu20镜像介绍操作过程，将镜像下载到本地并解压备用。

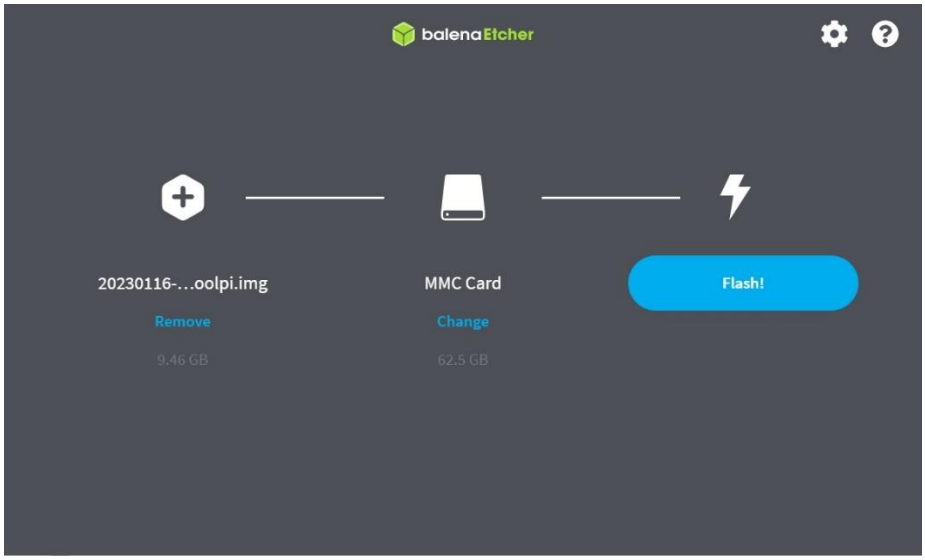
购买CoolPi 4B会赠送转接小板，方便将eMMC模组转为TF卡使用。
根据三角标识扣好eMMC模组，接入读卡器

如果不好插到读卡器，将边缘磨平或用剪除后再插入读卡器

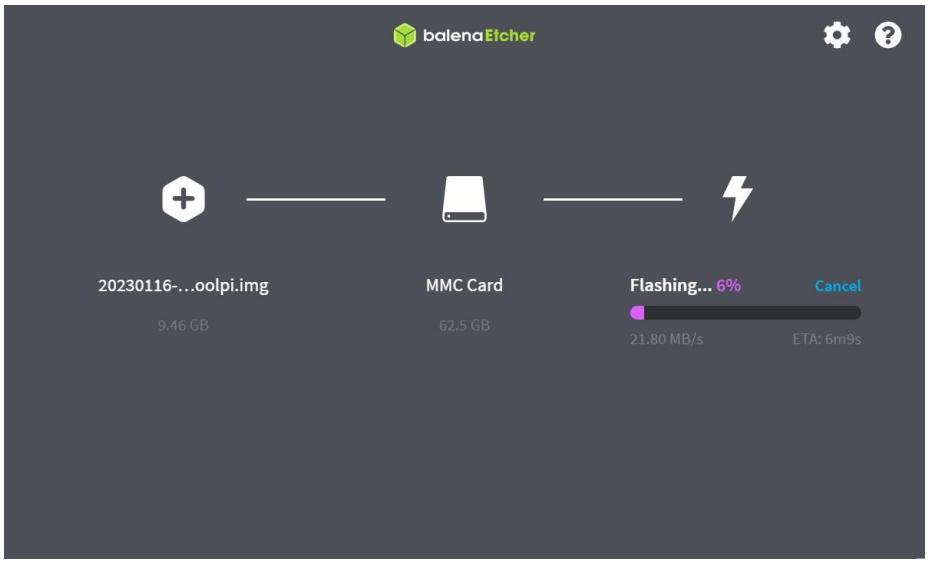
Windows电脑打开烧录软件



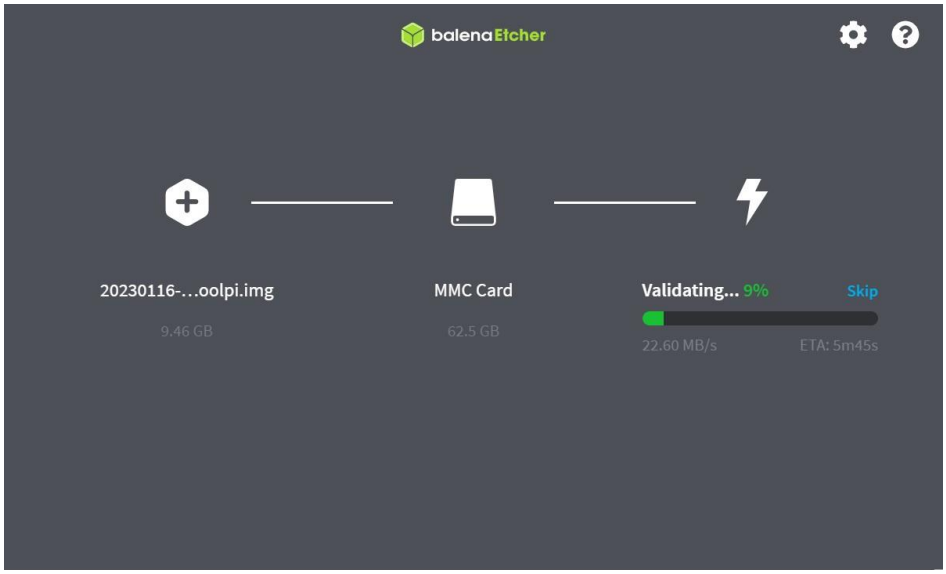
选择镜像文件，选择存储磁盘（务必谨慎选择）

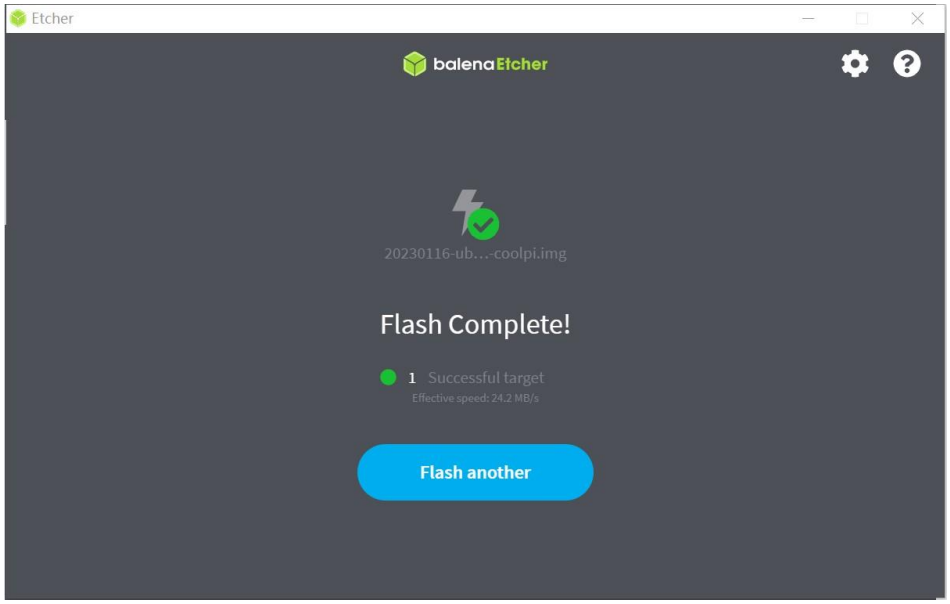


启动有弹窗需要获取脚本批处理权限，务必选择Yes



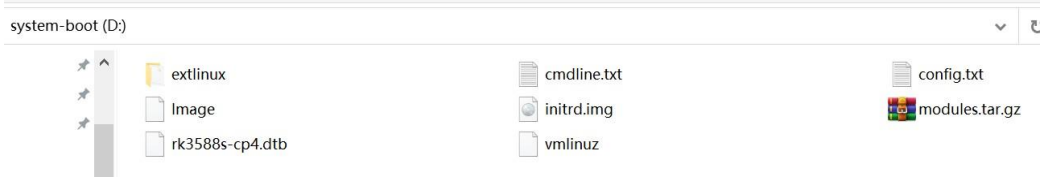
等待烧录校验

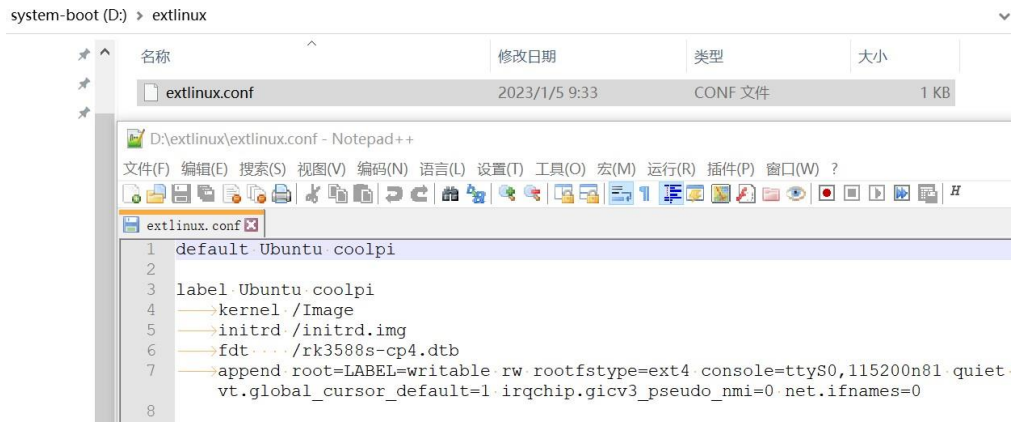




重新拔插读卡器，电脑自动识别eMMC分区，由于Windows不识别ext4格式分区，此处不要点击格式化MMC分区

system-boot分区可以根据需要编辑配置linux内核启动参数，当前支持extlinux.conf、cmdline.txt两种启动配置，优先读取extlinux.conf



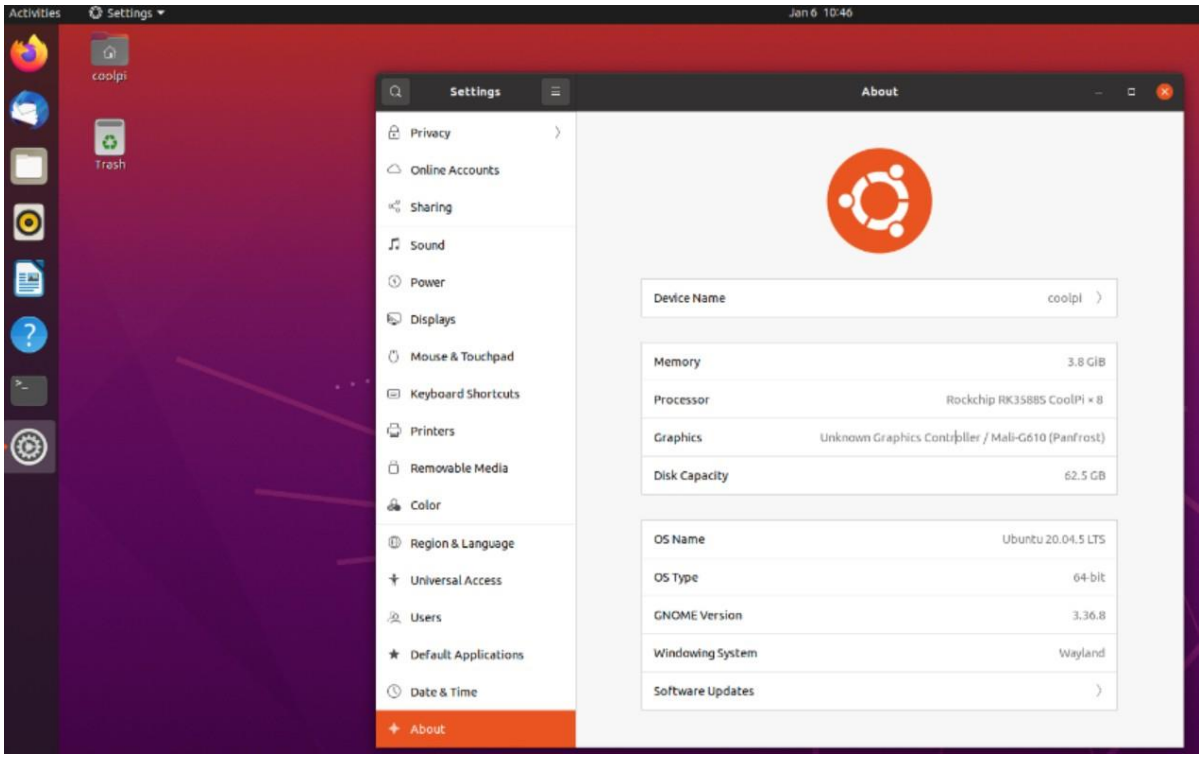


编辑完成保存退出。安全移除存储设备

CoolPi 4B安装eMMC

也可以直接从USB端口启动

启动系统查看eMMC容量



备注：

请注意设备选择待刷机的磁盘，刷机执行过程中会清除该磁盘空间内容数据。

推荐在linux系统（Debian、Ubuntu等）环境中刷机，假定待刷机的磁盘节点是sdx，可以使用如下指令完成：

```
dd if=镜像.img of=/dev/sdx bs=1M status=progress;sync
```

2.3 loader烧录

Cool Pi 4B开放u-boot源码，用户可以从github仓库下载源文件，根据需求修改编译，然后通过如下操作进行下载更新。

Windows电脑安装驱动

返回上一级 | 全部文件 > coolpicoolpi > usb driver

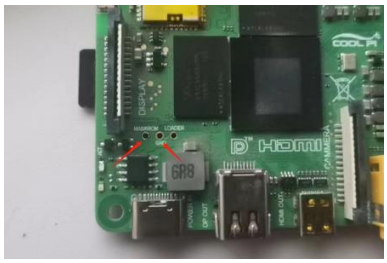
文件名	大小	修改日期
DriverAssitant_v5.12.zip	9.4M	2023-01-12 14:52

下载解压刷机工具

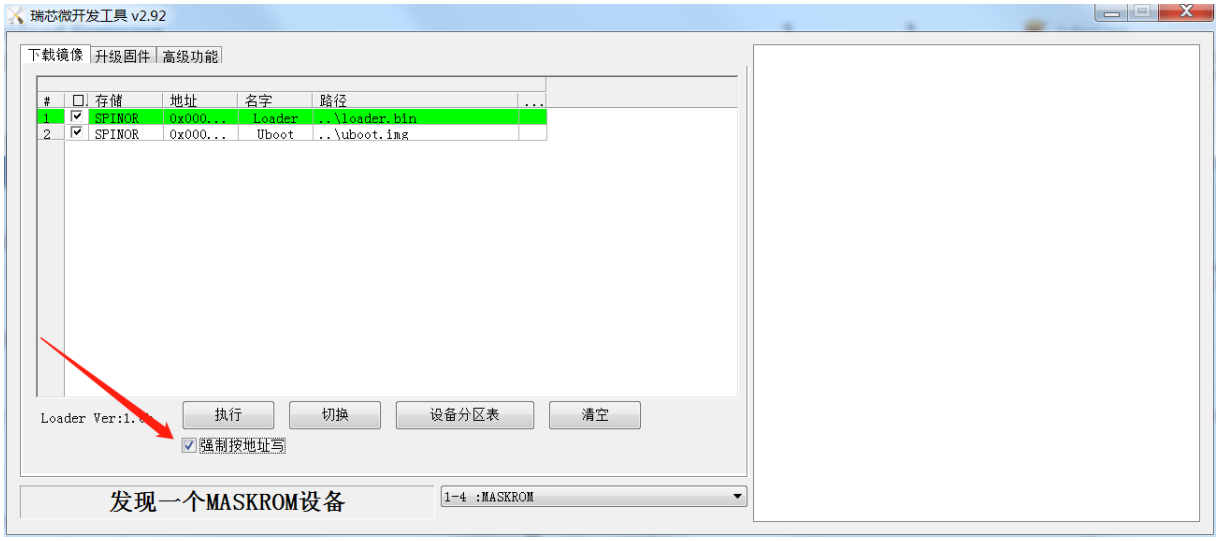
返回上一级 | 全部文件 > coolpicoolpi > loader

文件名	大小	修改日期
RKDevTool_Release_v2.92_loader0104.zip	4.3M	2023-01-12 13:45

用镊子短接MASKROM与GND位置，连接双头TYPE A USB线到Windows电脑



保持镊子短接，Cool Pi 4B上电，执行烧录



第三章 开发Cool Pi

CoolPi 4B开放linux源码，方便开发者调试内核驱动。

相应镜像制作方法可以在论坛www.cool-pi.com交流探讨。

3.1 内核编译

linux内核源码支持在X86-64环境开发编译，也支持在本派系主板上直接开发编译。相应方法一致，如下以本派系主板运行Ubuntu系统为例说明：

下载源码

```
ubuntu@coolpi:~$ mkdir test
ubuntu@coolpi:~$ cd test/
ubuntu@coolpi:~/test$  git  clone  git@github.com:yanyitech/coolpi-kernel.git
正克隆到 'coolpi-kernel'...
remote: Enumerating objects: 88605, done.
remote: Counting objects: 100% (88605/88605), done.
remote: Compressing objects: 100% (75148/75148), done.
```

执行脚本编译

```
ubuntu@coolpi:~/test/$  ./build-kernel.sh
```

编译完成后，在源码out目录下生成的文件，可用于更新系统或用于制作新镜像。

执行脚本生成coolpi-boot.img镜像文件

```
ubuntu@coolpi:~/test/$  ./build-fatboot.sh
```

3.2 镜像制作

我们提供armbian系统制作仓库，详情请访问官方论坛www.cool-pi.com

CoolPi 4B系统镜像文件划分为两个分区（实际多个也可以，目前只使用两个），基本分区信息如下表：

分区名称 label	分区格式	分区大小	分区内容
system-boot	第一个分区，FAT32	300MB	cmdline.txt config.txt initrd.img modules.tar.gz rk3588s-cp4.dtb vmlinuz Image extlinux/extlinux.conf
writable	第二个分区，ext4	根据系统大小决定	rootfs系统文件+应用程序+驱动包

我们创建一个2GB镜像文件作为范例：

a) 创建img并分区

```
~$ mkdir img_test`
~$ cd img_test/`
~/img_test$ ls`
~/img_test$ dd if=/dev/zero of=coolpi.img bs=1M count=2048`
记录了2048+0 的读入`
记录了2048+0 的写出`
2147483648 bytes (2.1 GB, 2.0 GiB) copied, 2.1999 s, 976 MB/s`
~/img_test$ fdisk coolpi.img

欢迎使用 fdisk (util-linux 2.31.1)。
更改将停留在内存中，直到您决定将更改写入磁盘。
使用写入命令前请三思。


命令(输入 m 获取帮助)： p
Disk coolpi.img：2 GiB，2147483648 字节，4194304 个扇区
单元：扇区 / 1 * 512 = 512 字节
扇区大小(逻辑/物理)：512 字节 / 512 字节
I/O 大小(最小/最佳)：512 字节 / 512 字节
磁盘标签类型：dos
磁盘标识符：0xeeeeb672

命令(输入 m 获取帮助)： n
分区类型
   p   主分区 (0个主分区，0个扩展分区，4空闲)
   e   扩展分区 (逻辑分区容器)
选择 (默认 p)： p
分区号 (1-4, 默认  1):
第一个扇区 (2048-4194303, 默认 2048):
上个扇区，+sectors 或 +size{K,M,G,T,P} (2048-4194303, 默认 4194303): +300M

创建了一个新分区 1，类型为“Linux”，大小为 300 MiB。

命令(输入 m 获取帮助)： t
已选择分区 1
Hex 代码(输入 L 列出所有代码)： b
```

```
已将分区“Linux”的类型更改为“W95  FAT32”。

命令(输入 m 获取帮助)： n
分区类型
   p   主分区 (1个主分区，0个扩展分区，3空闲)
   e   扩展分区 (逻辑分区容器)
选择 (默认 p)： p
分区号 (2-4, 默认  2):
第一个扇区 (616448-4194303, 默认 616448):
上个扇区，+sectors 或 +size{K,M,G,T,P} (616448-4194303, 默认 4194303):

创建了一个新分区 2，类型为“Linux”，大小为 1.7 GiB。

命令(输入 m 获取帮助)： p
Disk coolpi.img：2 GiB，2147483648 字节，4194304 个扇区
单元：扇区 / 1 * 512 = 512 字节
扇区大小(逻辑/物理)：512 字节 / 512 字节
I/O 大小(最小/最佳)：512 字节 / 512 字节
磁盘标签类型：dos
磁盘标识符：0xeeeeb672

设备          启动    起点     末尾     扇区  大小 Id 类型
coolpi.img1         2048  616447  614400  300M  b W95 FAT32
coolpi.img2       616448 4194303 3577856  1.7G 83 Linux

命令(输入 m 获取帮助)： w
分区表已调整。
正在同步磁盘。

~/img_test$
```

b) 挂载分区格式化写入

```
~/img_test$ losetup -f
/dev/loop18
~/img_test$ sudo losetup /dev/loop18 coolpi.img
[sudo] xxx 的密码：
~/img_test$
~/img_test$ sudo kpartx -av /dev/loop18
add map loop18p1 (253:0): 0 614400 linear 7:18 2048
add map loop18p2 (253:1): 0 3577856 linear 7:18 616448
~/img_test$
~/img_test$ sudo mkfs.vfat -F 32 /dev/mapper/loop18p1
mkfs.fat 4.1 (2017-01-24)
~/img_test$ sudo fatlabel /dev/mapper/loop18p1 system-boot
fatlabel: warning - lowercase labels might not work properly with DOS or Windows
~/img_test$
~/img_test$ sudo mkfs.ext4 /dev/mapper/loop18p2
mke2fs 1.44.1 (24-Mar-2018)
丢弃设备块： 完成
创建含有 447232 个块（每块 4k）和 112000 个inode的文件系统
文件系统UUID：c4c8cda5-77ae-4872-9f50-4d4c20cf048f
超级块的备份存储于下列块：
        32768, 98304, 163840, 229376, 294912
```

```
正在分配组表： 完成
正在写入inode表： 完成
创建日志（8192 个块） 完成
写入超级块和文件系统账户统计信息： 已完成

~/img_test$ sudo e2label /dev/mapper/loop18p2 writable
~/img_test$
~/img_test$ sudo mount /dev/mapper/loop18p1 /mnt/
预先准备好cmdline.txt config.txt initrd.img modules.tar.gz rk3588s-cp4.dtb vmlinuz
拷贝文件到挂载目录/mnt
~/img_test$ sudo umount /mnt/
~/img_test$ sudo mount /dev/mapper/loop18p2 /mnt/
预先准备好rootfs.tar.gz
解压根文件系统到挂载目录/mnt
请注意同时将驱动包一起解压到/mnt/usr/lib
~/img_test$ sudo umount /mnt/
~/img_test$ sync
~/img_test$ sudo kpartx -dv /dev/loop18
del devmap : loop18p2
del devmap : loop18p1
~/img_test$ sudo losetup -d /dev/loop18
~/img_test$ losetup -f
/dev/loop18
~/img_test$
恭喜您完成镜像制作!
```

此时您可以插入U盘或移动硬盘，使用dd方式刷写新固件。

3.3 镜像备份

CoolPi 4B系统可以随时进行备份提取或重新制作新的镜像，方法比较简单，按照如下描述即可。

a) 将系统盘插入linux系统（Debian、Ubuntu均可）环境；

b) 挂载系统盘两个分区，一般系统都会自动挂载，请确认对应挂载目录；

c) 打开终端命令行，拷贝system-boot分区目录文件备份到本地目录（如/opt）；

d) 打开终端命令行，切换到root权限，cd 到writable目录，执行压缩命令 tar -czpvf /opt/rootfs.tar.gz *

e) 执行sync刷新磁盘写入；

至此已完成系统镜像备份，可按照3.2章节说明进行新镜像制作。