

龙芯派二代 用户手册



地址：北京市海淀区中关村环保科技示范园龙芯产业园2号楼
电话：+86 (10) 62546668（分机1601/1609/1610/1620/1621/1605/1623）
客户服务邮箱：duanli@loongson.cn/ wangjue@loongson.cn

目 录

一、	设备准备	5
1.1	警告与申明	5
1.2	硬件规格	5
1.3	必要配件	6
1.4	龙芯派接口一览	6
1.5	两代龙芯派对比	7
1.6	龙芯派插针接口定义	8
1.6.1	通用接口	8
1.6.2	Ejtag 接口	9
1.6.3	X1 PCI-E	9
1.6.4	DVO 输出显示接口	10
二、	龙芯派套件使用	12
2.1	散热部件	12
2.2	安装外壳	12
2.3	安装显示屏	12
2.4	插入 SSD	13
2.5	WIFI 模块的安装	13
2.6	USB 接口	14
2.7	显示接口	14
2.8	网口	14
2.9	音频	14
2.10	GPIO/CAN/PWM/URAT/I2C/SPI 接口	14

2.11	调试串口	15
2.12	电源连接和开关	15
三、	启动龙芯派	16
3.1	安装配件	16
3.2	上电启动	16
3.3	龙芯派关机	17
四、	运行状态判断	17
4.1	电源指示灯	17
4.2	复位指示灯	17
4.3	网口指示灯	17
五、	龙芯派操作系统	18
5.1	Loongnix 开源系统	18
5.1.1	Loongnix 简介	18
5.1.2	安装 Loongnix 系统	18
5.1.3	安装注意事项	19
六、	龙芯派软件应用操作	21
6.1	网络连接	21
6.1.1	有线网络连接	21
6.1.2	WiFi 网络连接	21
6.2	在龙芯派实现第一个程序	21
七、	BIOS 的调试	23
7.1	PMON 简介	23

7.2	PMON 的使用.....	23
7.2.1	PMON 启动设置	24
7.2.2	PMON 的命令	25
八、	内核编译	25
8.1	虚拟机安装 Linux 操作系统.....	25
8.1.1	下载 VMware player 并安装	25
8.1.2	下载 Ubuntu 桌面系统	25
8.1.3	安装 Ubuntu	25
8.1.4	进入终端或者命令行	27
8.1.5	建立 root 用户并自动登录	28
8.1.6	安装 VMware tools	28
8.2	安装工具链	30
8.2.1	安装交叉编译工具	30
8.2.2	编译和烧写 pmon	30
8.2.3	编译和烧写内核	31
九、	技术支持	32
9.1.1	软件源代码和技术资料	32
9.1.2	技术交流与问题支持	32

版本说明

版本号	发布时间	更新内容	备注
V1.0	2018.10.10	发布版本	
V1.1	2018.10.19	增加 Loongnix 系统的获取和安装方法	
V1.2	2019.1.9	更新硬件描述	

一、 设备准备

1.1 警告与申明

本手册仅供参考，并非万能，难免瑕疵，欢迎指正。手册将长期在龙芯官方 ftp 更新，网址为 <ftp://ftp.loongnix.org/loongsonpi/>

龙芯派为直接接触硬件，使用时请多加小心，若使用不当可能导致硬件平台损毁。

1.2 硬件规格

龙芯派搭载龙芯最新一代的嵌入式处理器 2K1000，提供了包括 USB、GMAC、SATA、PCIE 在内的主流接口，可以满足多场景的产品化应用，也是进行国产化开发的入门级硬件的首选。该开发板的特性如下：

功能	描述
CPU	龙芯 2K1000 处理器
内存	板载 2G DDR3，主频 400Mhz
Bios	8Mb SPI FLASH
GPIO	2.54 间距 27 个可配置 GPIO 插针排
网络	2 个千兆自协商网口（2 个标准接口）
PCIE	1 路 X1 夹板接口 PCIE
EJTAG	1 个 EJTAG 调试接口，可用于程序下载、单步调试
接口	3 路 USB2.0 标准接口（TYPE A USB*2, Micro USB*1） 2 路 CAN 接口，4 路串口(TTL*3, RS232*1)
显示和音频接口	1 路 TYPE A HDMI 接口 DVO 接口适配飞凌嵌入式触摸屏 1 路 3.5mm 标准音频输入/输出接口
存储	M2 接口 支持 SSD 硬盘
电源	12V 3A 圆柱电源
尺寸	120mm*120mm

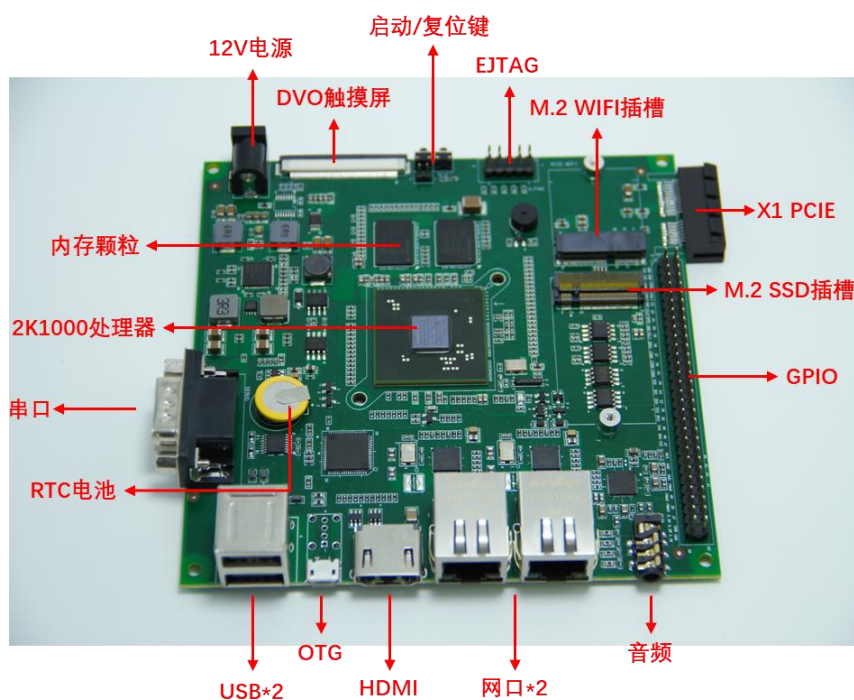
1.3 必要配件

龙芯派标准套装搭配了 12V 3A 圆柱形电源、16G SSD 卡、亚克力外壳和散热片，在初次使用时还需要一条 USB 转 RS232 的母头串口线，用于配置网卡或联网等。

探索者套装除此之外还配备了一套 ejtag 调试器，ejtag 是 mips 的 onchip debug 调试标准。现在龙芯 1 号、龙芯 2 号(龙芯 2F 和以前版本不支持)和龙芯 3 号系列都支持 ejtag 调试。通过 ejtag 配合 ejtag-debug 软件，可以方便地进行读写寄存器、内存、反汇编、执行用户编写的小程序、gdb 远程调试和脚本语言。获取 ejtag 手册可以访问龙芯 ftp 网站，网址为：
<ftp://ftp.loongnix.org/loongsonpi/>

在使用本平台时为保证其安全高效，建议加上外壳、散热片与风扇，达到良好的保护和散热效果。

1.4 龙芯派接口一览



1.5 两代龙芯派对比

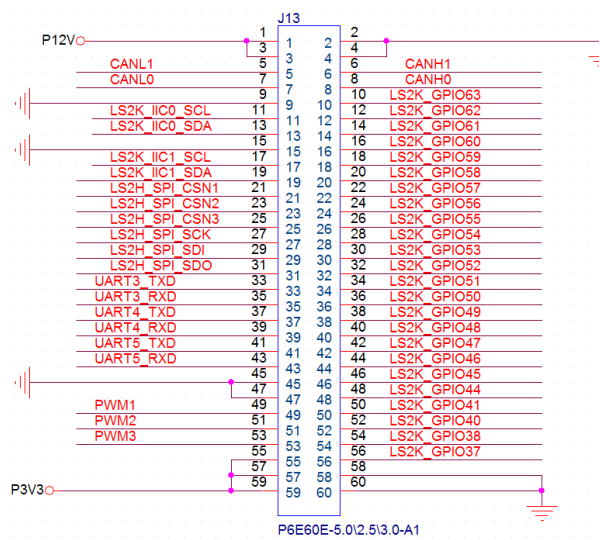
功能	龙芯派一代	龙芯派二代
CPU	龙芯 2K1000 处理器	龙芯 2K1000 处理器
内存	板载 2G DDR3	板载 2G DDR3
Bios	32Mb SPI FLASH	8Mb SPI FLASH
GPIO	最多 25 个可以输入\输出的 GPIO	2.54 间距 27 个 GPIO 插针整排
网络	2 个千兆自协商网口（1 个标准接口，1 个插针接口）	2 个千兆自协商网口（2 个标准接口）
PCIE	无	一路 X1 夹板 PCIE
接口	2 路 USB2.0 标准接口，1 路插针 2 路插针 CAN 接口 4 路插针串口	3 路 USB2.0 标准接口 标准插针口包含 2 路 CAN 接口，4 路串口
视频	1 路 micro-HDMI 接口 DVO 接口适配 S70 触摸屏	1 路标准 HDMI 接口 DVO 接口适配飞凌嵌入式电容屏
插针	分散式插针接口	2.54 间距 GPIO 插针整排
存储	支持 4GB 以上金士顿 SD 卡	M2 接口 支持 SSD 硬盘
电源	5V 3A micro USB 电源	12V 3A 圆柱电源
尺寸	96mm*80mm	120*120mm
外设	4 块插针转标准口转接板 自备散热片	标准接口无需转接 标配散热片

1.6 龙芯派插针接口定义

1.6.1 通用接口

龙芯派采用 2.54mm 的双排针将 GPIO 接口、CAN 总线接口、SPI 接口、UART 接口和 PWM

接口引出来，组成通用接口。接口定义如下：

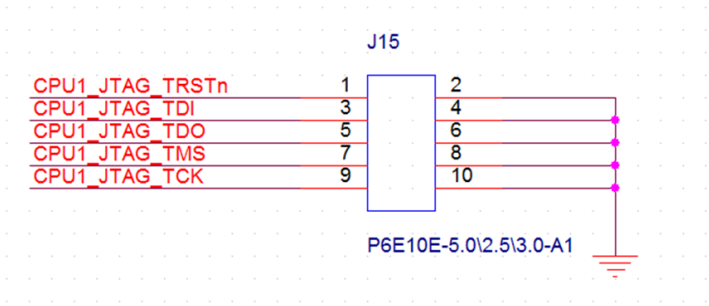


管脚号	板载丝印	功能	管脚号	板载丝印	功能接口	管脚号	板载丝印	功能接口
1	12V	12V	21	CSN1	SPI_CSN1	41	TX5	UART_TX5
2	GND	GND	22	57	GPIO57	42	47	GPIO47
3	12V	12V	23	CSN2	SPI_CSN2	43	RX5	UART_RX5
4	GND	GND	24	56	GPIO56	44	46	GPIO46
5	CANL1	CANL1	25	CSN3	SPI_CSN3	45	GND	GND
6	CANH1	CANH1	26	55	GPIO55	46	45	GPIO45
7	CANL0	CANL0	27	SCK	SPI_CLK	47	GND	GND
8	CANH0	CANH0	28	54	GPIO54	48	44	GPIO44
9	GND	GND	29	SDI	SPI_SDI	49	PWM1	PWM1
10	63	GPIO63	30	53	GPIO53	50	41	GPIO41
11	SCL0	I2C_SCL0	31	SDO	SPI_SDO	51	PWM2	PWM2
12	62	GPIO62	32	52	GPIO52	52	40	GPIO40
13	SDA0	I2C_SDA0	33	TX3	UART_TX3	53	PWM3	PWM3
14	61	GPIO61	34	51	GPIO51	54	38	GPIO38
15	GND	GND	35	RX3	UART_RX3	55	3.3V	3.3V
16	60	GPIO60	36	50	GPIO50	56	37	GPIO37
17	SCL1	I2C_SCL1	37	TX4	UART_TX4	57	3.3V	3.3V
18	59	GPIO59	38	49	GPIO49	58	GND	GND

19	SDA1	I2C_SDA1	39	RX4	UART_RX4	59	3.3V	3.3V
20	58	GPIO58	40	48	GPIO48	60	GND	GND

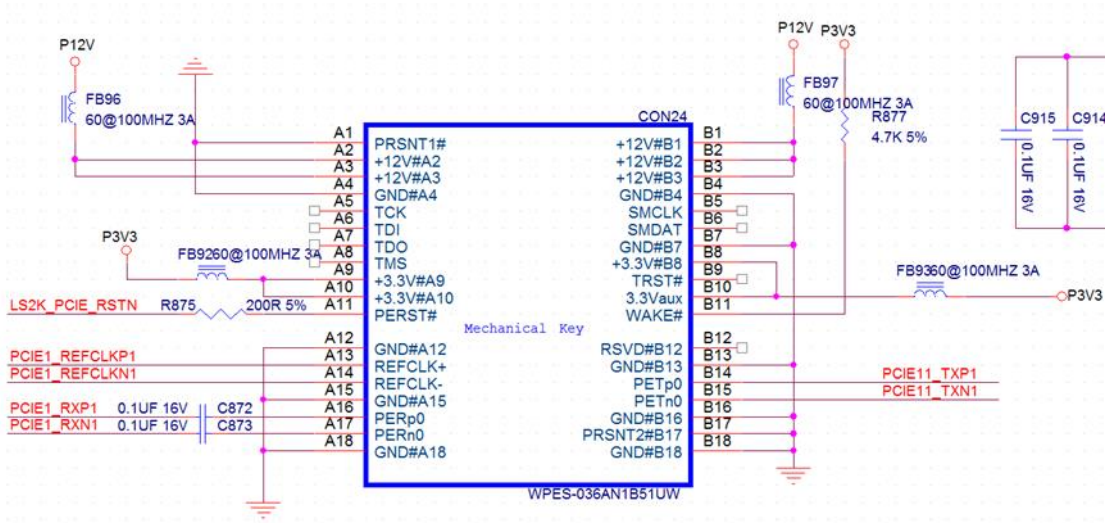
1.6.2 Ejtag 接口

EJTAG 接口仅适用于龙芯中科的 EJTAG 仿真器，其接法为仿真器的 1 脚接板子上的 1 脚，另外本公司生产的仿真器的连接为 2*7 脚的连接器，本板卡上的 EJTAG 为 2*5 的双排针，用户只需要 1 脚对 1 脚插上仿真器即可，不必理会仿真器空余出来的其他脚。龙芯派板上提供了 ejtag 插针接口，可以配合 ejtag 调试器使用，接口定义如下：



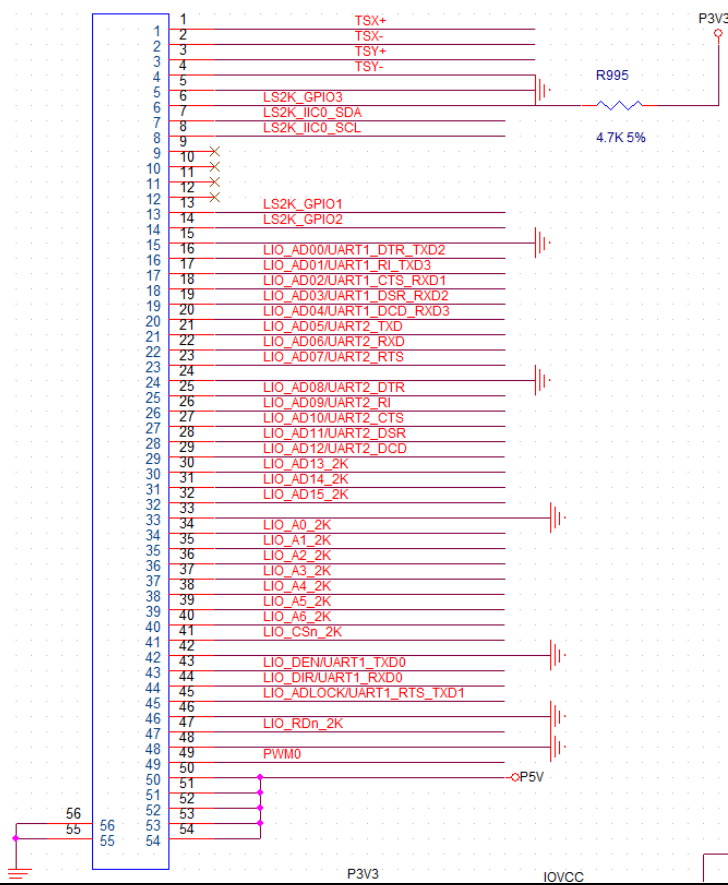
1.6.3 X1 PCI-E

龙芯派提供了一路侧出的 X1 PCI-E，可以外接包括网卡、加密卡在内的外设。接口定义如下：



1.6.4 DVO 输出显示接口

龙芯派提供了 54pin 排线 DVO 接口，并已经适配了飞凌嵌入式电容屏（FIT-LCD7.0CV2.1），在排线接口处标出了点 1 和点 50，按照指示顺序插入排线即可。该接口用于连接 LCD 显示屏，采用 FPC 54 脚连接器，使用的是推拉式下接触连接器，具体引脚定义如下：其中 DVO0--DVO23，分别对应 BGR888。



管脚号	信号名称	功能	管脚号	信号名称	功能
1	TSX+	模拟 X+	28	LIO_AD11/UART2_DSR	G3
2	TSX-	模拟 X-	29	LIO_AD12/UART2_DCD	G4
3	TSY+	模拟 Y+	30	LIO_AD13_2K	G5
4	TSY-	模拟 Y-	31	LIO_AD14_2K	G6
5	GND	GND	32	LIO_AD15_2K	G7
6	LS2K_GPIO3	GPIO3	33	GND	GND

7	LS2K_I2C0_SDA	I2C0 数据	34	LIO_A0_2K	R0
8	LS2K_I2C0_SCL	I2C0 时钟	35	LIO_A1_2K	R1
9	未定义		36	LIO_A2_2K	R2
10	未定义		37	LIO_A3_2K	R3
11	未定义		38	LIO_A4_2K	R4
12	未定义		39	LIO_A5_2K	R5
13	LS2K_GPIO1	GPIO1	40	LIO_A6_2K	R6
14	LS2K_GPIO2	GPIO2	41	LIO_CS _n _2K	R7
15	GND	GND	42	GND	GND
16	LIO_AD00/UART1_DTR_TXD2	B0	43	LIO_DEN/UART1_TXD0	DVO 水平同步
17	LIO_AD01/UART1_RI_TXD3	B1	44	LIO_DIR/UART1_RXD0	DVO 竖直同步
18	LIO_AD02/UART1_CTS_RXD1	B2	45	LIO_ADLOCK/UART1_RT S_TXD1	DVO 数据有效
19	LIO_AD03/UART1_DSR_RXD2	B3	46	GND	GND
20	LIO_AD04/UART1_DCD_RXD3	B4	47	LIO_RD _n _2K	DVO 时钟输出
21	LIO_AD05/UART2_TXD	B5	48	GND	GND
22	LIO_AD06/UART2_RXD	B6	49	PWM0	PWM0
23	LIO_AD07/UART2_RTS	B7	50	P5V	5V 电源
24	GND	GND	51	P5V	5V 电源
25	LIO_AD08/UART2_DTR	G0	52	P5V	5V 电源
26	LIO_AD09/UART2_RI	G1	53	P5V	5V 电源
27	LIO_AD10/UART2_CTS	G2	54	P5V	5V 电源

2.4 插入 SSD

龙芯派配备了一块 16G 的 SSD 硬盘，通过板上的 M.2 接口插入即可使用。插入接口后，按下再用螺丝固定。这样可以保证在外力作用下，硬盘不会脱落造成数据丢失。

插入方法如下：

- ① 将 SSD 硬盘放入插槽
- ② 按照箭头方向按下尾部，并用螺丝固定



2.5 WIFI 模块的安装

M.2 SSD 插槽上方提供了 M.2 WIFI 插槽，配合 WIFI 可以进行网络配置，把板卡配置成无线 AP，让多个用户进行连接。

2.6 USB 接口

龙芯派共有 3 路 USB 接口，其中两个是 TYPE A USB2.0 的接口，可用来接鼠标键盘 U 盘等外部设备；另外一路是 Micro USB 接口，可接 Micro USB 的设备，另外，Micro USB 接口也可以做 OTG 使用，根据外接设备的不同自动识别 2K 系统是做主设备还是从设备。

2.7 显示接口

龙芯派可以通过两种方式外接显示：提供一路 HDMI 视频输出接口，同时可用于转换为 VGA 或 DVI 接口使用。还提供一路 DVO 接口（也可复用为 LIO）供使用者自由使用。同时还有一路四线电容屏控制接口，用于触摸屏的使用与开发。

2.8 网口

龙芯派板上集成有两路 10M/100M/1000M 自适应的以太网接口，用户直接接含有 RJ45 接头的连接器即可。板卡上标有丝印“LAN0”和“LAN1”，分别表示网口信号从 2K 芯片的 GMAC0 和 GMAC1 控制器出来。

2.9 音频

本板卡上集成本板卡集成有一路的耳机接口，耳机接口采用的是国标（OMTP）四段式的接口，用户只需要将相应标准的耳机插到耳机接口上即可。。

2.10 GPIO/CAN/PWM/URAT/I2C/SPI 接口

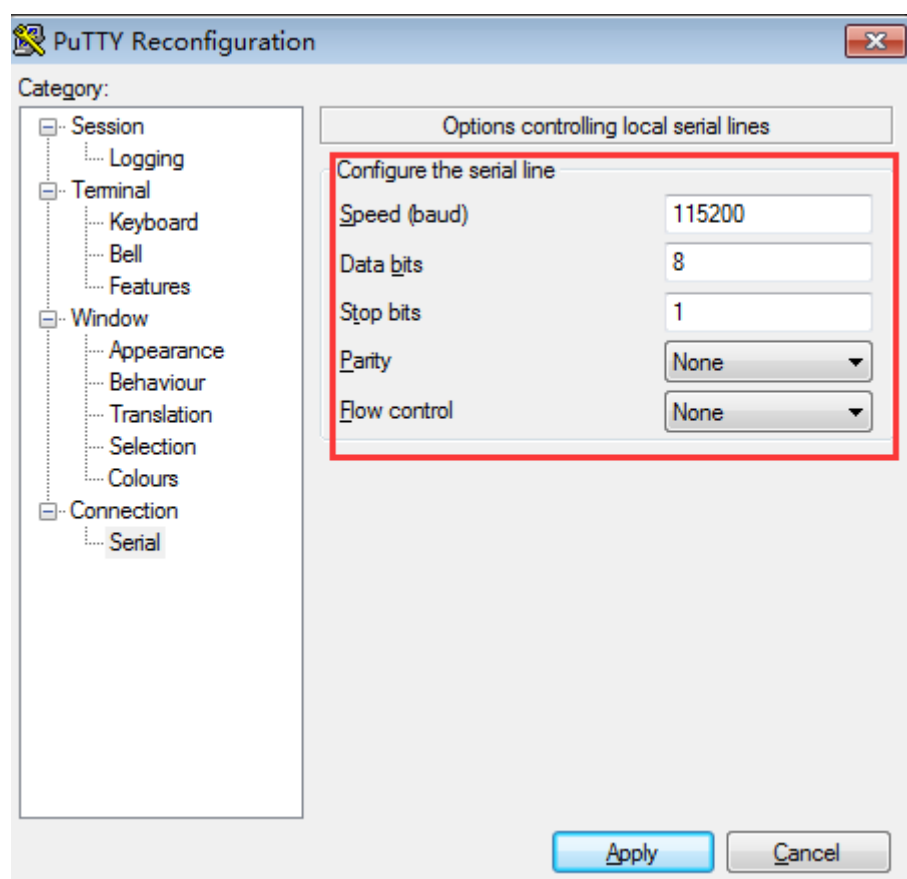
龙芯派采用 2.54mm 的双排针将 GPIO 接口、CAN 总线接口、SPI 接口、UART 接口和 PWM 接口引出来，组成通用接口，用户可以使用杜邦线将要用到的信号引到相应的设备上。通用接口

的信号分布请参考 1.61 部分的通用接口描述。

2.11 调试串口

本板卡集成一路调试串口，采用的是 RS232 协议，采用的是 DB9 公头接口，用户需要一根 USB 转 RS232 母头的串口线，插入到相应的位置即可。其中串口的波特率为 115200，其他的采

用默认的配置即可。串口的配置如图所示：



2.12 电源连接和开关

龙芯派使用 12V/3A DC 电源，正常通电情况下，电源指示灯常亮。若此灯熄灭或闪烁则表明电源供给不正常。

龙芯派本板卡集成有两个按键，一个为板卡的启动按键，标有丝印“START”，按下按键，板卡启动。同时本板卡还有自动开机功能，需要用户用一个 2.0mm 的跳线帽将开机键后边的 2.0 的

排针短掉即可，这样一上电，板卡便自行启动。一个为复位按键，标有丝印“RESET”，按下按键板卡复位，同时复位灯会亮起来。

三、 启动龙芯派

龙芯派在出厂时配置有 SSD 卡，并已在板卡上固定，SSD 卡内有系统，用户只需要接上电源和显示设备，即可在显示设备上看到启动信息，板卡启动到桌面的登录界面，输入密码即可进入桌面。密码为 **loongson**。

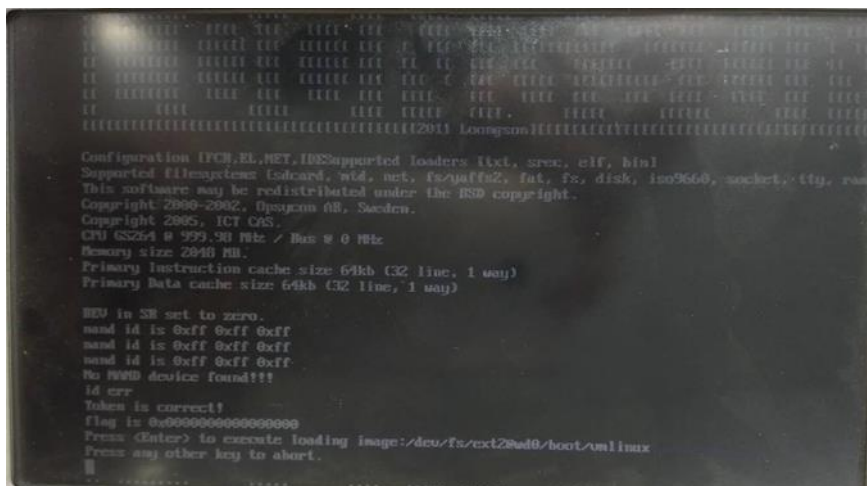
3.1 安装配件

启动前先装好 SSD 硬盘、风扇、USB 设备、网线、视频线等外设，最后再将电源线插入龙芯派的 12V DC 接口上，进行通电操作。

注：在连接外设是应注意不要做出将其接错、接反等错误操作，以免对龙芯派平台造成不可逆的损坏，上电前务必仔细检查个外设的连接无误。

3.2 上电启动

在确保所有外设连接无误后再通电，启动龙芯派，启动中注意观察 LED 指示灯的状态，若出现异常及时断电检查。正常启动的界面如下：



3.3 龙芯派关机

在启动操作系统的情况下，需要按照操作系统指引进行关机操作，确认系统关闭后方可断电。

四、 运行状态判断

4.1 电源指示灯

正常上电后，电源指示灯会常亮，若电源指示灯不亮或者闪烁表明电源供电不正常，请检查电源灯额供电情况。按下开机键后，蜂鸣器发出“滴”声响，表明系统一开始启动。

4.2 复位指示灯

此灯点亮表明系统处于复位状态。正常情况下系统正常启动后此灯处于熄灭状态，在未对复位按键操作的情况下，若此灯常亮或闪烁，则表明系统处于不正常复位状态，这样会导致系统无法正常启动，此时应检查复位电路和电源供给电路是否存在什么异常。

4.3 网口指示灯

默认情况下，当黄、绿两网口灯同时亮起表明无网络连接；绿灯常亮、黄灯闪烁表明 10M 网

络链接且在使用状态；绿灯常亮、黄灯熄灭表明 10M 网络接入且无活动；两灯闪烁表明现在的状态为 100M 接入且处于使用状态；两灯熄灭表明 100M 网络接入且无活动；绿灯闪烁且黄灯常亮表示现在有 1000M 网络链接并处于使用状态，绿灯熄灭黄灯常亮表明 1000M 网络链接正常但无数据活动。

在没有网线连接的情况下，如果板卡已经上电启动，默认 RJ45 网口的两个指示灯都会点亮。

五、 龙芯派操作系统

作为入门级开发板，龙芯派支持主流国产操作系统，包括 Loongnix、中标麒麟、普华 OS、凝思 OS 以及包括 ReWorks、SylixOS 在内的国产实时操作系统。

5.1 Loongnix 开源系统

5.1.1 Loongnix 简介

Loongnix 操作系统是龙芯开源社区推出的 Linux 操作系统，作为龙芯软件生态建设的成果验证和展示环境，集成在内核、驱动、图形环境等操作系统基础设施方面的最新研发成果，以“源码开放、免费下载”的形式进行发布，可直接应用于日常办公、生产、生活等应用环境，同时可供合作厂商、科研机构及爱好者等在龙芯平台上研发其品牌软件或专用系统。

龙芯派在硬盘中已经预装了 Loongnix 系统，可以直接使用，如果需要重新安装，以下是安装 Loongnix 的方法。

5.1.2 安装 Loongnix 系统

Loongnix 系统已支持龙芯派，可按 <http://www.loongnix.org/index.php/Loongnix> 的安装手册的相关内容提示，安装系统。大概步骤如下：

1. 下载 loongnix 系统
2. 制作 U 盘安装盘

```
dd if=loongnix-20180630.iso of=/dev/sdb bs=8M
```

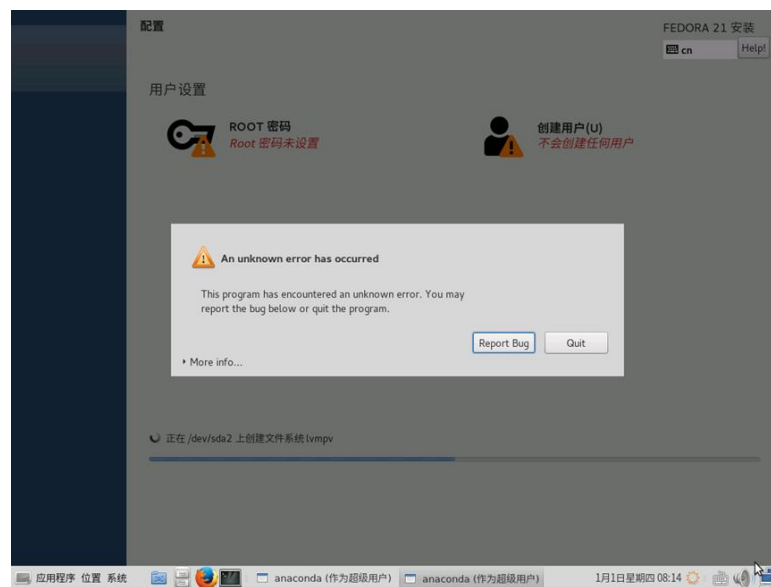
（注：/dev/sdb 已实际盘符为准）

3. 安装系统

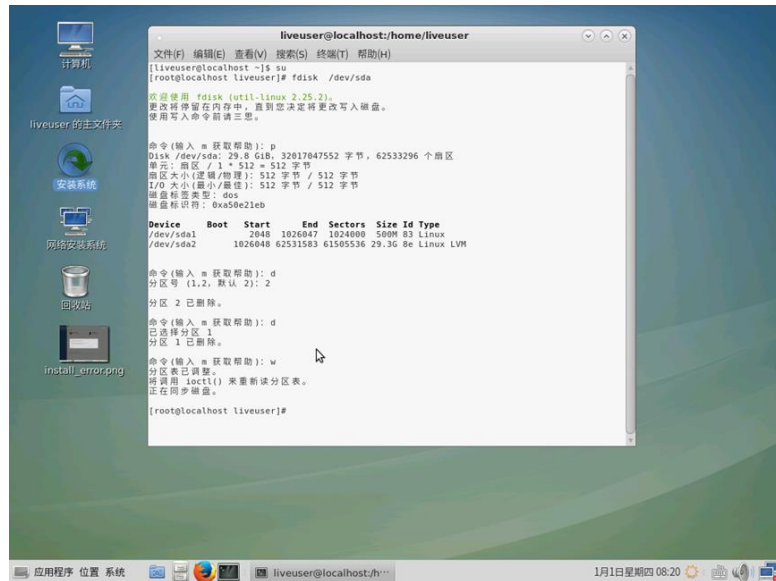
把制作好的 U 盘连接到板卡的 U 口上，重启板卡，选择 2K usb 安装模式。当启动桌面后，双击安装系统图标，进入安装界面。按相关提示可完成系统安装。

5.1.3 安装注意事项

1. 安装 loongnix 默认下载版本，硬盘使用空间为 7G，请根据实际应用情况选择合适容量硬盘。
2. 按默认方式安装系统可能出现如下错误：



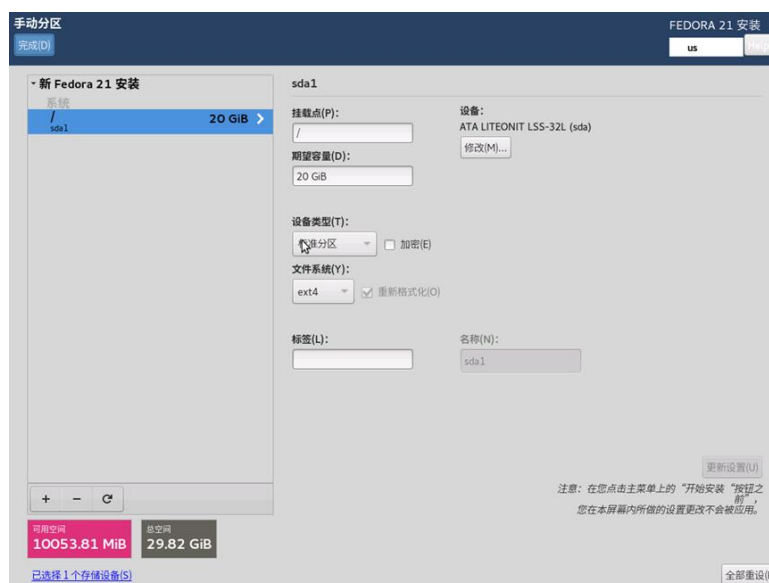
出现如上错误，请点击 Quit 退出安装，回到桌面。打开终端删除硬盘分区，如下操作：



再次点击安装系统，进入安装界面，在选择硬盘界面出，选择手动配置分区如下：



单击完成进入硬盘配置界面，如下：



点击+号，添加根分区、交换分区等，完成配置后点击完成。后续步骤按默认提示操作，完成系统安装。

六、 龙芯派软件应用操作

6.1 网络连接

6.1.1 有线网络连接

系统已经启用 dhclient 服务，如果用户有 dhcp 服务器，可自动获得 IP。也可以配置固定 IP。

6.1.2 WiFi 网络连接

龙芯派可以支持 M.2 接口的 WiFi 模块，配置完成后可用设备链接访问网络。

6.2 在龙芯派实现第一个程序

以数码管为例，数码管驱动已在内核中实现。

a) 采用交叉开发方式，编译命令为：

```
mipsel-linux-gcc -static -o test test.c
```

编译完成把编译好的 test 拷贝到板卡上，执行后可看到数码管不停的变化。

b) 可以直接在板卡上编译

```
gcc -o test test.c
```

源码如下：

```
#include <sys/types.h>
#include <sys/stat.h>
#include <stdio.h>
#include <fcntl.h>
//num: 0:data,1:off 2:data 3:off.....
static char num[]={0x9,1,2,3,4,5,6,7};
main()
{
int fd;

// fd=open("/dev/my74hc595", O_RDWR, S_IRUSR|S_IWUSR); //可读写方式打开设备文件

fd=open("/dev/my74hc595-0", O_RDWR); //可读写方式打开设备文件

if(fd!=-1)
{

//      read(fd, &num, sizeof(int)); //读取设备变量
//      printf("The my74hc595 is %d\n", num);

//      printf("Please input the num written to my74hc595\n");
//      scanf("%d", &num);

write(fd, &num, 8); //写设备变量


//      read(fd, &num, sizeof(int)); //再次读取刚才写的值
//      printf("The my74hc595 is %d\n", num);

close(fd); //关闭设备文件

}
else
{
printf("Device open failure\n");
perror("open my74hc595");
}
```

}

七、 BIOS 的调试

龙芯派的 BIOS 采用的是 PMON，并将源码开源方便用户开发。在龙芯派探索套装中，配备的 ejtag，配合 ejtag-debug 软件可以进行 PMON 的烧写和调试。

警告：在没有 ejtag 调试器的情况下千万不要动 PMON 设置，非常容易出现初始化失败的情况，俗称“变砖”。

7.1 PMON 简介

PMON 是一个兼有 BIOS 和 boot loader 部分功能的开放源码软件，多用于嵌入式系统。基于龙芯的系统采用 PMON 作为类 BIOS 兼 bootloader，并在其基础上做了很多完善工作，支持 BIOS 启动配置，内核加载，程序调试，内存寄存器显示、设置以及内存反汇编等等。仅需 512KB ROM,128KB RAM 就能实现 PMON 的全部特性。

其有如下主要特点：

- 1、支持 ext2、fat32、yaffs2、RAMDISK 文件系统
- 2、支持网络引导(tftp,http,nfs)，磁盘引导，flash 引导
- 3、内建调试功能
- 4、USB ohci、usb disk、usb kbd 支持
- 5、支持 MIPS、龙芯、ARM、PowerPC 平台

7.2 PMON 的使用

龙芯派的 PMON 已经预先烧写到了 SPI FLASH 中，以下的设置无需进行，仅供用于了解 BIOS 的学习和探索，**改动请务必备份并准备 ejtag 调试器。**

7.2.1 PMON 启动设置

按空格键后即可进入 PMON 设置界面。在 PMON 的命令行上可以输入命令设置启动参数，参数被烧到 Flash 里面，重新启动后生效。

设置显示分辨率:

```
Xrandr 800 600 60 200000 100000
```

会提示 800x600 60hz 处理器 200M ddr 100M 的所有可能参数，选择一个重新启动生效。

相应内核启动参数加上 video=sb2f_fb:800x600-16

设置从不同介质启动内核（假设内核名称为 vmlinux）：

set al /dev/fs/yaffs2@mtd1/boot/vmlinux	从 yaffs2 分区里面的 boot 目录中的 vmlinux 来引导
set al /dev/mtd0	从 nandflash 的第一个分区引导
set al /dev/fs/ext2@usb0/boot/vmlinux	如果从 usb 光盘引导
set al tftp://10.0.0.3/vmlinux	从 tftp 服务器引导
Set al http://10.0.0.3/vmlinux	从 http 引导
Set al nfs://10.0.0.3/vmlinux	从 nfs 引导
set al /dev/ram@0xbe000000, 0x1000000	从地址 0xbe000000 引导

设置内核启动参数：

set append 'root=/dev/mtdblock2 console=tty'	从 nand 的第二个分区作为根文件系统
set append 'root=/dev/nfs nfsroot=192.168.1.1:/mnt/hdb1/nfs ip=192.168.1.89:::eth0 console=tty'	nfs 服务器 192.168.1.1 的 /mnt/hdb1/nfs 作为根文件系统，网卡 eth0, ip 192.168.1.89
set append 'rdinit=/sbin/init console=tty'	内核里面自带的 ramdisk 作为系统

7.2.2 PMON 的命令

命令	用法	描述
h	h [command]	列出 pmon 的命令
load url	load tftp://10.0.0.3/vmlinux	load 内核到内存
g kernel_args	g rdinit=/sbin/init console=ttyS0,115200	执行内核
set [envname] [value]	set al tftp://10.0.0.3/vmlinux	设置环境变量
unset envname	unset al	去掉环境变量
devls [-a]		列出 pmon 的设备
ifaddr [netdevname] [ip][:netmask]	ifaddr syn0 10.0.0.1	设置网卡的 ip
ping ip	ping 10.0.0.3	ping

八、 内核编译

8.1 虚拟机安装 Linux 操作系统

8.1.1 下载 VMware player 并安装

在 VMware player 的官网下载并安装：

<https://www.vmware.com/cn.html>

8.1.2 下载 Ubuntu 桌面系统

到以下网址选择合适的版本：

<http://www.ubuntu.com/download/desktop>

8.1.3 安装 Ubuntu

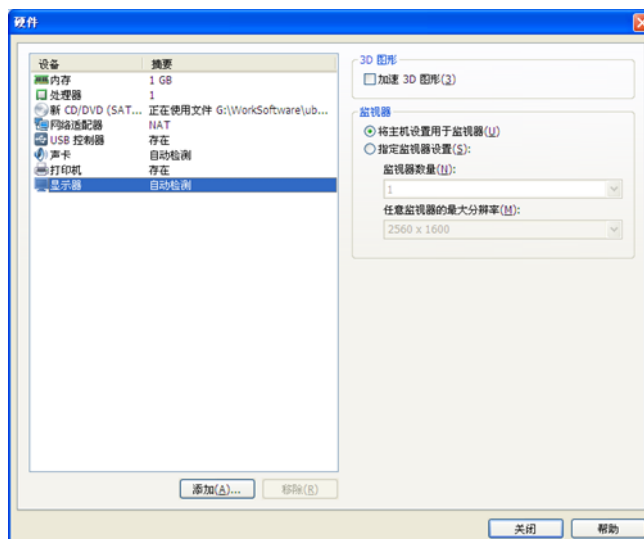
新建虚拟机，导入 ubuntu 桌面系统光盘映像。



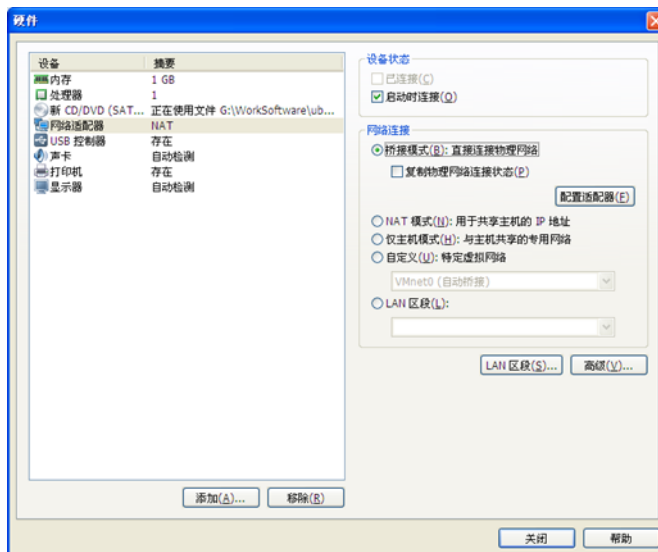
自定义硬件中进行设置，设置好后，点击完成。



显示器中将加速 3D 去掉。



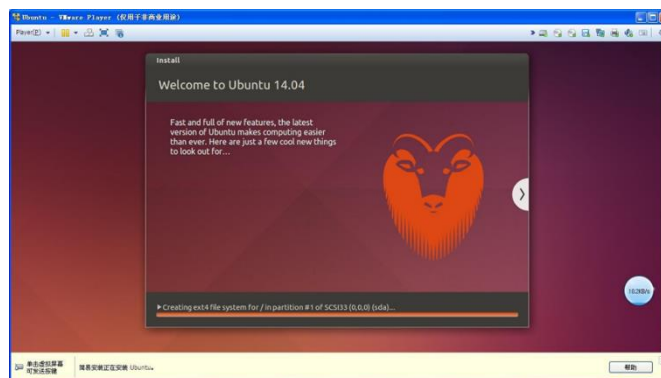
网络适配器中网络连接选用桥接模式。



配置适配器中，如果有两个网卡，则都勾选上。选择“不更新”。



开始自动安装。



8.1.4 进入终端或者命令行

打开 ubuntu 终端，有三种方法：

1) 桌面虚拟终端

在菜单中找，也可以直接运行 `gnome-terminal` 或 `xterm` 等。

2) 按控制台终端

取消 gdm 服务，或同时按 Ctrl+Alt+F2。恢复桌面系统：Ctrl+Alt+F7。

3) 远程登录

在物理机中运行相应工具，远程登录。

8.1.5 建立 root 用户并自动登录

1) 建立 root 用户

```
sundm@ubuntu:/$ sudo passwd root
[sudo] password for sundm: #输入当前用户密码
Enter new UNIX password: #输入 root 密码
Retype new UNIX password: #确认 root 密码
passwd: password updated successfully
sundm@ubuntu:/$ su #切换至 root 用户
Password:
root@ubuntu:/# #命令进入 root 用户了
```

2) 设置 root 用户自动登录，并添加代码：

```
gedit /usr/share/lightdm/lightdm.conf.d/50-ubuntu.conf
[SeatDefaults]
autologin-guest=false #不允许 guest 登录
autologin-user=root user-session=ubuntu
greeter-show-manual-login=true#手工输入登陆系统的用户名和密码
```

在刚修改完 root 权限自动登录后，发现开机出现以下提示：

```
Error found when loading /root/.profile
stdin:is not a tty
```

需要修改 profile 文件。

打开文件后找到“mesg n”，将其更改为“tty -s && mesg n”。

```
gedit /root/.profile
```

8.1.6 安装 VMware tools

VMware Tools 是 VMware 虚拟机中自带的一种增强工具，只有在 VMware 虚拟机中安装好了 VMware Tools，才能实现主机与虚拟机之间的文件共享，实现文件在虚拟机之间的

复制粘贴；并可以根据自身需要自由切换显示屏幕的尺寸。

安装 vmware tools 使用 linux.iso 映像文件。打开 VMware Tools，选中某个虚拟机，点击虚拟机设置。该步骤相当于把光盘插入光驱中。



运行虚拟机，选择 Player，在可移动设备中选择 CD/DVD，点击连接。



弹出显示光盘内容的界面，后将  解压到/opt/下。

依次执行以下指令，安装 vmware tools，安装过程中选择默认设置，一路按回车。

```
#进入 opt 文件夹
cd /opt
# 解压文件
tar zxvf VMwareTools-9.6.2-1688356.tar.gz
# 进行安装
cd vmware-tools-distrib/
./vmware-install.pl
#最后重启系统便完成了 VMware Tools 安装
reboot
```

在终端输入 vm，然后按 2 次 tab 键（自动补齐），看系统有没有把 vmwaretools 的

命令补齐，如果补齐了，则安装成功。

8.2 安装工具链

8.2.1 安装交叉编译工具

编译准备：

1. 工具链

内核工具链：

`ftp://ftp.loongnix.org/embed/ls2k/linux-3.10.0-el7.tar.gz`

pmon 工具链：

`ftp://ftp.loongnix.org/embed/ls3a/toolchain/gcc-4.4-gnu.tar.gz`

2. 安装 makedepand

`aptitude install xutils-dev` 或者 `sudo cp makedepand /usr/bin`

3. 安装 pmoncfg

在 pmon 目录中执行如下命令：

```
cd tools/pmoncfg
```

```
make
```

```
sudo cp pmoncfg /usr/bin
```

8.2.2 编译和烧写 pmon

烧写 pmon 需要使用 ejtag，请勿在没有 ejtag 的情况下对 pmon 做任何更改。

1. 编译 pmon：

```
cd zloader.ls2k
```

2. 执行编译脚本里的命令即可，vim cmd.sh 命令如下：

```
#!/bin/bash
```

```
export PATH=/opt/gcc-4.4-gnu/bin/.$PATH
```

```
make cfg all tgt=rom CROSS_COMPILE=mipsel-linux- DEBUG=-g
```

提醒事项：

1. 如未对 Targets/LS2K/conf/ls2k 配置文件进行更改，可以执行下面命令进行编译：

```
make tgt=rom CROSS_COMPILE=mipsel-linux- DEBUG=-g
```

2. 编译最终在 zloader.ls2k 目录下生成二进制 gzrom.bin 即为 pmon bin 文件，烧写此文件即可。

3.更新 pmon 使用命令：load -r -f 0xbfc00000 tftp://(主机 ip)/gzrom.bin

4. 关于 pmon 代码部分，可以自行百度 pmon 讲解。

8.2.3 编译和烧写内核

① 编译内核

拷贝配置文件：

```
cp arch/mips/configs/loongson2k_defconfig .config
```

在内核顶层目录下执行

```
./mymake menuconfig
```

 可以对内核进行图形化配置

编译：

```
./mymake vmlinux
```

③ 烧写内核准备

设置环境变量参数：

执行 mtdparts 查看分区，比如 mtd1 代表内核分区，mtd2 代表根文件系统分区

```
set al "/dev/mtd1"
```

如果是带 ramdisk 的内核：set append "console=ttyS-,115200 rdinit=/sbin/init"

如果不带 ramdisk 的内核：set append "root=/dev/mtdblock2 console=ttyS-,115200"

```
noinitrd init=/linuxrc rw rootfstype=yaffs2"
```

③ 开始烧写

1.mtd_erase /dev/mtd1

2.将内核镜像拷贝到 tftp 目录下:

```
devcp tftp://192.168.1.249/vmlinux /dev/mtd1
```

3.如果内核不带 ramdisk 要接着执行下面的命令, 如果带 ramdisk 执行完第二步直

接重启。 mtd_erase /dev/mtd2

4.将根文件系统的镜像拷贝到 tftp 目录下:(比如这里是 yaffs2.img)

```
devcp tftp:// 192.168.1.249/yaffs2.img /dev/mtd2y
```

5.reboot 重启

九、 技术支持

9.1.1 软件源代码和技术资料

可以在访问 ftp 直接下载: <ftp://ftp.loongnix.org/loongsonpi/>

在 loongnix 社区参考技术资料: <http://www.loongnix.org/>

访问龙芯俱乐部浏览技术交流贴: <http://www.openloongson.org/forum.php>

9.1.2 技术交流与问题支持

QQ 群技术交流

QQ 群名称: 龙芯派首发预购

群 号: 687958985

开源龙芯论坛技术讨论

网址: <http://www.openloongson.org/>

Ask 龙芯论坛问题支持

网址: <http://ask.loongnix.org/>