

SBC-IMX8M

用户手册

版本 1.0 - 2020 年 06 月 23 日

版权声明：

版本更新记录：

版本	更新日期	描述
1.0	2020-06-23	初次发行

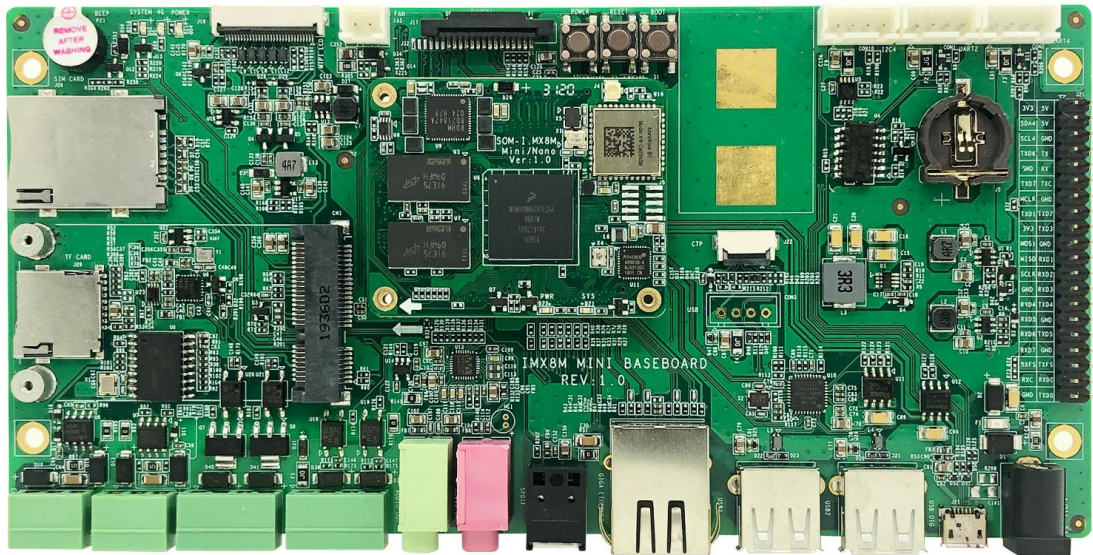
目录

第 1 章	概述	1
1.1	产品介绍	1
1.2	资源下载	1
1.3	硬件特性	2
第 2 章	LINUX 操作系统	3
2.1	软件资源	3
2.2	YOCTO 编译	1
2.3	系统烧写与启动	1
2.3.1	启动方式选择	1
2.3.2	MicroSD 卡启动	1
2.3.3	eMMC 启动	1
2.4	系统更新	2
2.4.1	更新 u-boot	2
2.4.2	更新 kernel	2
2.5	测试和演示	2
2.5.1	RTC 测试	3
2.5.2	时区设置	3
2.5.3	USB OTG 测试	4
2.5.4	USB HUB 测试	5
2.5.5	NETWORK 测试	6
2.5.6	MIPI DSI	7
2.5.7	USB TOUCH (待续)	8
2.5.8	SPDIF AUDIO 测试	9
2.5.9	WM8904 AUDIO 测试	10
2.5.10	4G 测试 (待续)	10
2.5.11	UART 测试	10

2.5.12	RS485 测试.....	12
2.5.13	按键测试.....	13
2.5.14	LED	13
2.5.15	BEEP	14
2.5.16	PCIe	14
2.5.17	SPI FLASH.....	14
2.5.18	MicroSD 测试.....	14
2.5.19	eMMC 测试.....	15
2.5.20	CAN 总线测试.....	15
2.5.21	WIFI 测试.....	17
2.5.22	BLUETOOTH 测试.....	19

第 1 章 概述

1.1 产品介绍



1.2 资源下载

浏览器访问（推荐 Firefox）：

SVN 服务器：


账号密码均为

1.3 硬件特性

第 2 章 Linux 操作系统

本章节将简要介绍产品附带的 Linux 软件资源，并且会详细讲解嵌入式 Linux 系统开发的过程、系统更新操作、功能测试、应用程序开发实例等内容。

注意：

 本文档使用 Ubuntu Linux 系统作为操作系统。如果您的 PC 尚未安装 Linux 系统，请自行安装。

2.1 软件资源

[CDROM/Source/linux.git.tar.xz](#)

[CDROM/Source/u-boot.git.tar.xz](#)

[CDROM/Source/App](#)

2.2 Yocto 编译

2.3 系统烧写与启动

2.3.1 启动方式选择

按下 BOOT 按键：强制从 MicroSD 启动

未按 BOOT 按键：默认从 eMMC 启动，若 eMMC 未保存启动映像则自动尝试 MicroSD 启动

2.3.2 MicroSD 卡启动

将 **image** 目录下的 **imx-image-multimedia-imx8mddr4evk-5.4.img.xz** 解压后生成 **imx-image-multimedia-imx8mddr4evk-5.4.img** (Windows 环境下可使用 7zip 软件解压)。

选一张 MicroSD 卡（容量 4GB 或以上）。下列步骤在 Windows 环境下完成：

1. 将 **imx-image-multimedia-imx8mddr4evk-5.4.img** 通过 **win32diskimager** 工具写入到该卡中；
2. 卸载 MicroSD 卡，烧写卡制作完成；
3. 将上述制作好的烧写卡安装到 ARM 板上，启动后进入 linux 系统；
4. 执行命令开始烧写：

- `root@arm:~# update-system.sh`

```
....  
UPDATE : COMPLETED
```

2.3.3 eMMC 启动

移除 MicroSD 卡，ARM 板重新启动后即可从 eMMC 启动。

2.4 系统更新

2.4.1 更新 u-boot

- `root@arm:~# umount /dev/mmcblk2p*`
- `root@arm:~# dd if=<YOUR_PATH>/imx-boot of=/dev/mmcblk2 bs=1k seek=33 convolution=notrunc`

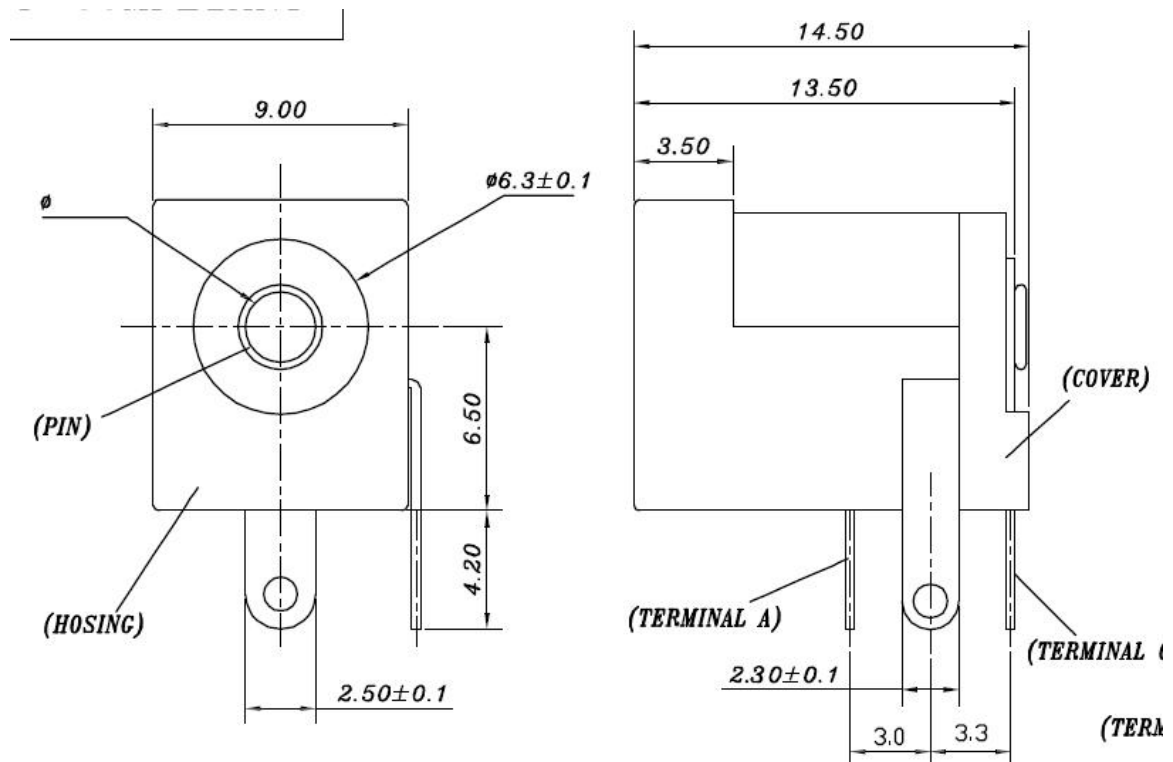
2.4.2 更新 kernel

直接替换 `/run/media/mmcblk2p1` 下的同名文件：`fsl-imx8mm-demo.dtb` 和 `Image`。

2.5 测试和演示

针对 Linux 系统进行功能演示。

底板推荐使用 12V/2A 的 DC 适配器，底板上使用的 DC 连接器规格如下，请选用合适的适配器：



2.5.1 RTC 测试

底板集成了 RTC 芯片 RX8025，系统中已禁用了 CPU 内置 RTC，故系统下仅能访问一个 RTC 接口 `/dev/rtc0`：

RTC 芯片使用 CR1220 纽扣电池作为后备电源，CR1220 电池座位置如下：



如需访问 RTC，参照如下命令：

- `root@arm:~# date -s "2020-2-13 10:12"`
- `root@arm:~# hwclock -w`

若已安装 RTC 电池则断电重启后可读取硬件 RTC 时钟信息：

- `root@arm:~# hwclock`

2.5.2 时区设置

以设置北京时间为例：

- `root@arm:~# echo "Asia/Shanghai" > /etc/timezone`
- `root@arm:~# ln -sf /usr/share/zoneinfo/Asia/Shanghai /etc/localtime`
- `root@arm:~# sync`

注意：Yocto 默认并未安装 `zoneinfo` 相关组件，请将 Ubuntu 系统 [/usr/share/zoneinfo](#) 复制到 ARM 板的对应目录再执行上述操作后重启即可生效。

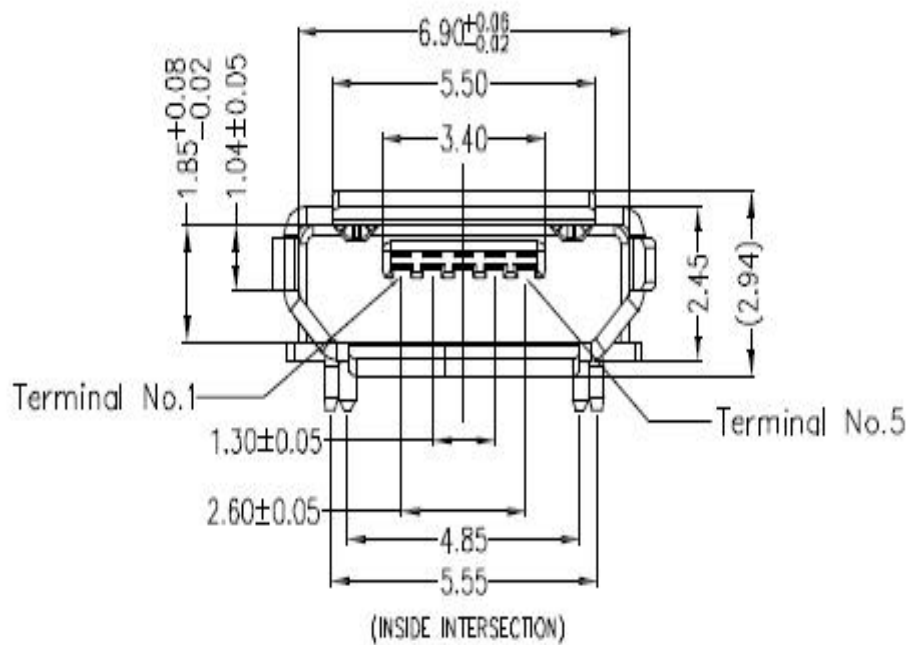
2.5.3 USB OTG 测试

底板使用标准 MicroUSB B 连接器实现 USB OTG 功能。使用转接线连接 U 盘或电脑均可正常识别，连接电脑将识别为 RNDIS 虚拟网卡。

MicroUSB B 连接器位置如下：



MicroUSB B 连接器规格如下，请使用标准 MicroUSB B 连接器接头的线材，避免出现未知问题。



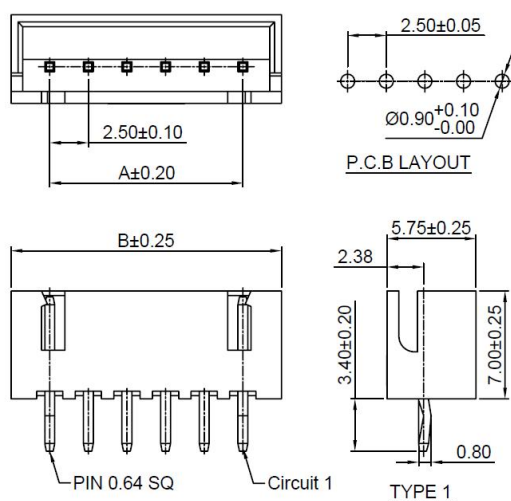
2.5.4 USB HUB 测试

CPU 的 USB2 通过 USB2514B 扩展出 4 路 USB HOST 通道, 并分别作如下表格设计。

SIGNAL	USAGE
DN1 DP1	USB 触摸
DN2 DP2	4G module
DN3 DP3	J24 USB 插槽
DN4 DP4	J23 USB 插槽

其中, USB 通道 1 通过 1 个 1*2.50mm Wafer 连接器引出, 用于连接支持 USB 通讯协议的触摸屏, 同时如果 FPC 排线上的 USB 信号没有被占用, 此接口也可以用作他用。

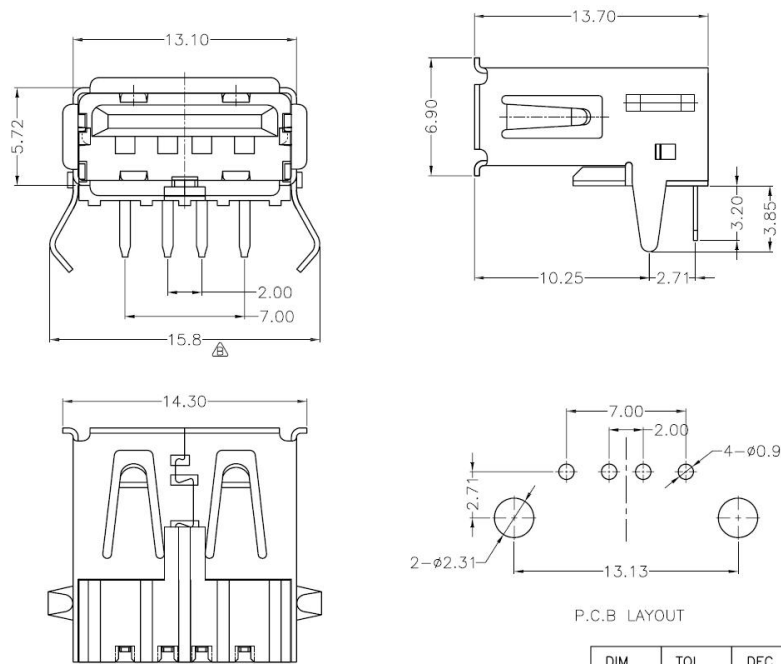
2.50mm Wafer 规格如下:



USB 通道 2 连接到 Mini PCIe 连接器上用来扩展 4G 模块或者其他符合 MiniPCI 信号定义的扩展模块。MiniPCIe 位置如下:



USB 通道 3 和 4 连接到标准的 USB Type A 连接器上，用来扩展符合 USB2.0 协议的外设。USB TypeA 规格如下：



控制 USB HUB 复位：

- `root@arm:~# node=/sys/class/leds/usbhub_reset/brightness; echo 0 > $node; sleep 1; echo 1 > $node`

```
[ 1967.294776] usb 1-1: USB disconnect, device number 3
[ 1967.299981] usb 1-1.2: USB disconnect, device number 4
(reseting ...)
[ 1030.068743] usb 1-1: new high-speed USB device number c
[ 1030.230896] hub 1-1:1.0: USB hub found
[ 1030.234947] hub 1-1:1.0: 4 ports detected
```

2.5.5 NETWORK 测试

本板配有一路千兆网卡：

- `root@arm:~# ifconfig eth0`

```
eth0: flags=--28669<UP,BROADCAST,MULTICAST,DYNAMIC> mtu 1500
ether 1c:ba:8c:98:8b:58 txqueuelen 1000 (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
```

```
device interrupt 176
```

系统默认自动获取 IP，若需要强制手动获取可执行如下命令：

- `root@arm:~# dhclient -v eth0`

```
Internet Systems Consortium DHCP Client 4.3.5
Copyright 2004-2016 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit https://www.isc.org/software/dhcp/

Listening on LPF/eth0/1c:ba:8c:98:8b:58
Sending on   LPF/eth0/1c:ba:8c:98:8b:58
Sending on   Socket/fallback
DHCPDISCOVER on eth0 to 255.255.255.255 port 67 interval 5
DHCPPREQUEST of 192.168.8.27 on eth0 to 255.255.255.255 port 67
DHCPOFFER of 192.168.8.27 from 192.168.8.254
DHCPACK of 192.168.8.27 from 192.168.8.254
bound to 192.168.8.27 -- renewal in 40882 seconds.
```

- `root@arm:~# ping -I eth0 www.baidu.com`

```
PING www.a.shifen.com (14.215.177.38) from 192.168.8.26 eth0: 56(84) bytes of d.
64 bytes from 14.215.177.38 (14.215.177.38): icmp_seq=1 ttl=55 time=7.77 ms
64 bytes from 14.215.177.38 (14.215.177.38): icmp_seq=2 ttl=55 time=7.73 ms
64 bytes from 14.215.177.38 (14.215.177.38): icmp_seq=3 ttl=55 time=7.22 ms
64 bytes from 14.215.177.38 (14.215.177.38): icmp_seq=4 ttl=55 time=7.05 ms
^C
--- www.a.shifen.com ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3004ms
rtt min/avg/max/mdev = 7.058/7.447/7.771/0.319 ms
```

2.5.6 MIPI DSI

默认支持 EK79007 DSI 模组，分辨率 1024x600。

MIPI DSI 接口位置如下：



2.5.7 USB TOUCH (待续)

USB Touch 为一个 4Pin 2.50mm 间距的 Wafer 连接器，内核已经集成标准 USB 触摸驱动。USB Touch 接口位置如下：



2.5.8 SPDIF AUDIO 测试

SPDIF 使用标准光纤连接器，连接器位置如下：



- `root@arm:~# aplay -L`

```

null
    Discard all samples (playback) or generate zero samples (capture)
pulse
    PulseAudio Sound Server
sysdefault:CARD=imxspdif
    imx-spdif, S/PDIF PCM snd-soc-dummy-dai-0
    Default Audio Device
sysdefault:CARD=wm8904audio
    wm8904-audio,
    Default Audio Device

```

连接上 SPDIF 转接头后可通过 3.5mm 耳机播放音频：

- `root@arm:~# aplay /usr/share/sounds/alsa/*.wav`

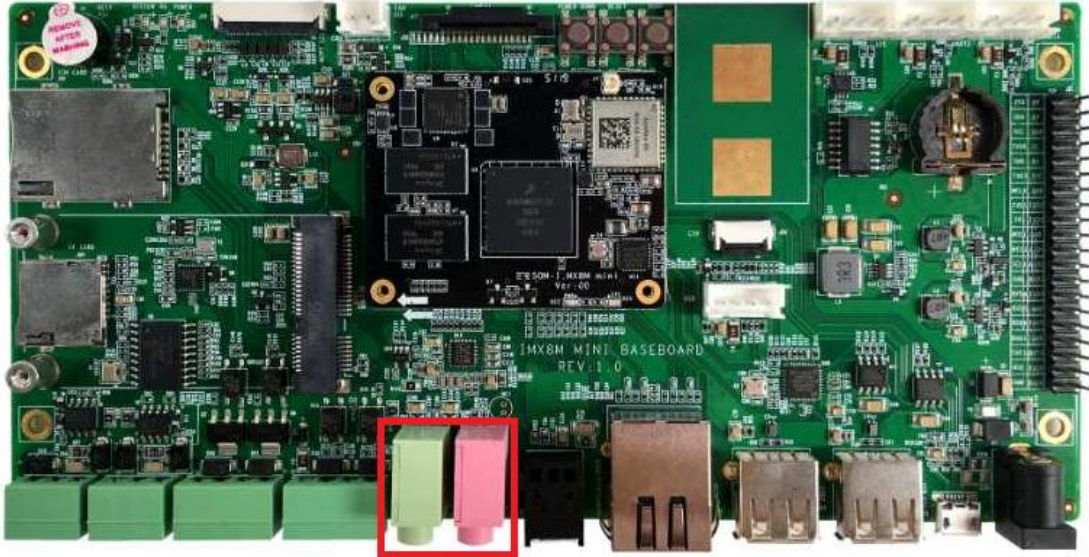
```

Playing WAVE '/usr/share/sounds/alsa/Front_Center.wav' : Signed 16 bit Little Endo
Playing WAVE '/usr/share/sounds/alsa/Front_Left.wav' : Signed 16 bit Little Endo
Playing WAVE '/usr/share/sounds/alsa/Front_Right.wav' : Signed 16 bit Little Endo
.....

```


2.5.9 WM8904 AUDIO 测试

底板通过解码芯片 WM8964 实现音频输出输出，用来驱动耳机及麦克风（暂未实现）。3.5mm 音频连接器位置如下图，其中绿色连接器为输出接口，用以驱动耳机，粉色连接器为麦克风输入接口。



- `root@arm:~# aplay -D plughw:1,0 /usr/share/sounds/alsa/*.wav`

2.5.10 4G 测试（待续）

2.5.11 UART 测试

系统包含 4 个 UART 通讯接口，其中 UART1 用于连接蓝牙模块，为专用口占用；UART2 用作调试接口，3.3V IO 电平，客户可以连接此接口进行调试工作；UART3 用于扩展 RS485；UART4 用于扩展其他外部设备。

含自带自带串口和 USB 扩展串口：

软件接口	硬件接口	用途
/dev/ttymx0	UART1	蓝牙
/dev/ttymx1	UART2	调试串口
/dev/ttymx2	UART3	RS485
/dev/ttymx3	UART4	

UART2 调试串口位置如下:



UART4 调试串口位置如下:



这里仅测试 UART4，通过短接 TXD 和 RXD 实现自回环测试:

- `root@arm:~# /test/com -d /dev/ttymx3`

```
SEND: 1234567890
RECV: 1234567890
SEND: 1234567890
RECV: 1234567890
```

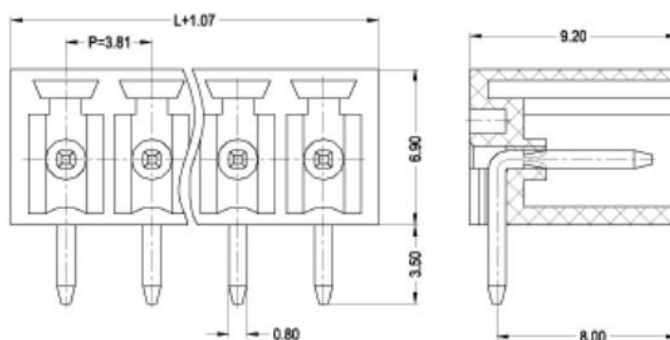

2.5.12 RS485 测试

RS485 连接器位置如下：



RS485 连接器的规格如下：

TP381H-00V



L=P×Poles

技术参数 (Technical Data)	
间距 (Center Space)	3.81mm
额定参数 (Rated Parameters)	300V,8A
冲击电压 (Rated Surge Voltage)	4000V
PCB孔径 (PCB Holes Diameter)	φ 1.4mm
绝缘本体 (Insulation Body)	PA66,UL94,V-0
焊接端子 (Terminal Body)	Brass,Tin Plated
使用温度 (Operating Temperature)	-40℃~+105℃
有效极数 (Available Poles)	2~22

连接 RS485 设备，执行如下命令测试字符串收发：

- `root@arm:~# /test/com -d /dev/ttymx2 -m rs485`

```
SEND: 1234567890
RECV: 1234567890
SEND: 1234567890
RECV: 1234567890
```

2.5.13 按键测试

POWER DOWN 按键：

- `root@arm:~# evtest /dev/input/event0`

```
Input driver version is 1.0.1
Input device ID: bus 0x19 vendor 0x0 product 0x0 version 0x0
Input device name: "30370000.snvs:snvs-powerkey"
Supported events:
  Event type 0 (EV_SYN)
  Event type 1 (EV_KEY)
    Event code 116 (KEY_POWER)
Properties:
Testing ... (interrupt to exit)
Event: time 1591238021.080788, type 1 (EV_KEY), code 116 (KEY_POWER), value 1
Event: time 1591238021.080788, ----- SYN_REPORT -----
Event: time 1591238021.144791, type 1 (EV_KEY), code 116 (KEY_POWER), value 0
Event: time 1591238021.144791, ----- SYN_REPORT -----
Event: time 1591238021.544772, type 1 (EV_KEY), code 116 (KEY_POWER), value 1
Event: time 1591238021.544772, ----- SYN_REPORT -----
Event: time 1591238021.608776, type 1 (EV_KEY), code 116 (KEY_POWER), value 0
```

2.5.14 LED

核心板 D21 默认用于系统心跳指示灯。不过可以手动切换其工作模式。

- `root@arm:~# echo none > /sys/class/leds/sys/trigger`
- `root@arm:~# while test 1; do echo 1 > /sys/class/leds/sys/brightness;sleep 1;echo 0 > /sys/class/leds/sys/brightness;sleep 1;done`

2.5.15 BEEP

- `root@arm:~# while test 1; do echo 1 > /sys/class/leds/beep/brightness;sleep 1; echo 0 > /sys/class/leds/beep/brightness;sleep 1;done`

2.5.16 PCIe

已测试一款 PCIe 转 USB3.0 模块 uPD72020x。

2.5.17 SPI FLASH

- `root@arm:~# cat /proc/mtd`

```
dev:   size  erasesize  name
mtd0: 00800000 00010000 "30bb0000.spi"
```

擦除:

- `root@arm:~# flash_erase /dev/mtd0 0 0`

格式化:

- `root@arm:~# mkfs.ext4 /dev/mtdblock0`

```
mke2fs 1.45.3 (14-Jul-2019)
Creating filesystem with 8192 1k blocks and 2048 inodes
Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (1024 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

挂载:

- `root@arm:~# mount /dev/mtdblock0 /mnt`

```
[ 2107.531052] EXT4-fs (mtdblock0): mounted filesystem with ordered data mode. )
[ 2107.539223] ext4 filesystem being mounted at /mnt supports timestamps until )
```

操作/mnt 目录即可保存数据到 SPI FLASH。

2.5.18 MicroSD 测试

安装 MicroSD 卡后系统可提示新的存储设备接入并自动挂载到/run 目录下。

2.5.19 eMMC 测试

用于主系统存储。

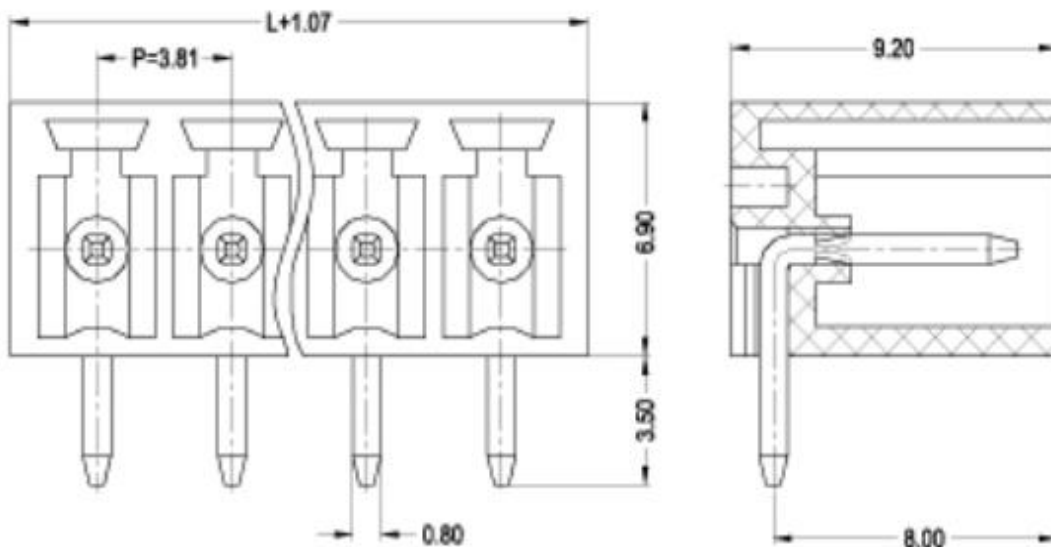
2.5.20 CAN 总线测试

CAN 连接器位置如下：



CAN 连接器规格如下:

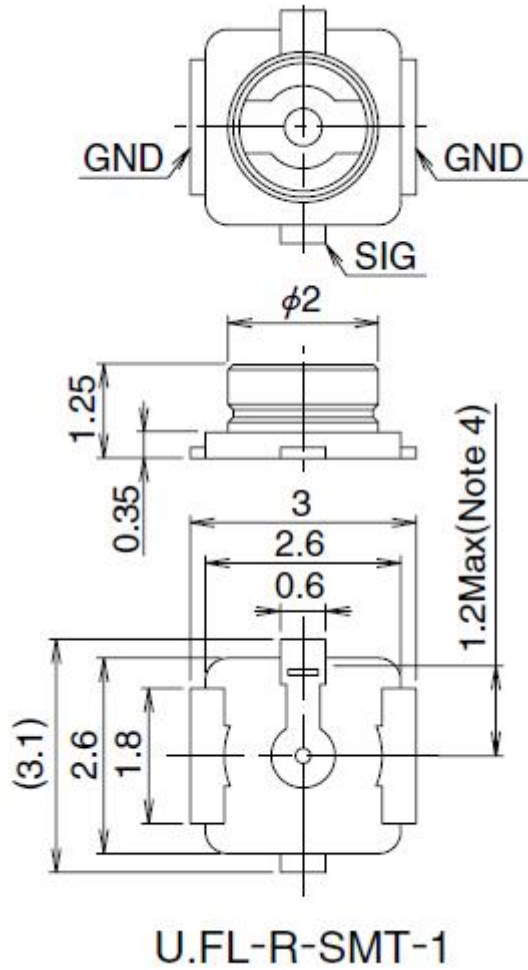
TP381H-00V



$L=P \times \text{Poles}$

技术参数 (Technical Data)	
间距 (Center Space)	3.81mm
额定参数 (Rated Parameters)	300V,8A
冲击电压 (Rated Surge Voltage)	4000V
PCB孔径 (PCB Holes Diameter)	ϕ 1.4mm
绝缘本体 (Insulation Body)	PA66,UL94,V-0
焊接端子 (Terminal Body)	Brass, Tin Plated
使用温度 (Operating Temperature)	-40℃~+105℃
有效极数 (Available Poles)	2~22

IPX 连接器规格如下，请选用合适的适配线材，以免损坏核心板：



安装 SDIO 扩展 WIFI 模块，系统将自动生成 wlan0 网络接口：

- `root@arm:~# rfkill unblock all`

注意：若执行 up 时报错：SIOCSIFFLAGS: Operation not possible due to RF-kill，请运行上述命令后重试。

- `root@arm:~# ifconfig wlan0 up; iw wlan0 scan`

```
BSS f0:b0:52:70:e2:58(on wlan0)
  last seen: 214.948s [boottime]
  TSF: 0 usec (0d, 00:00:00)
  freq: 2447
  beacon interval: 100 TUs
  capability: ESS Privacy ShortPreamble ShortSlotTime (0x0431)
  signal: -70.00 dBm
  last seen: 15156 ms ago
```

```

SSID: Embest_Guest
Supported rates: 1.0* 2.0* 5.5* 11.0*
DS Parameter set: channel 8
Country: US      Environment: Indoor/Outdoor
          Channels [1 - 11] @ 36 dBm
ERP: <no flags>
Extended supported rates: 6.0 9.0 12.0 18.0 24.0 36.0 48.0 54.0
HT capabilities:
    Capabilities: 0x1ad
                  RX LDPC
                  HT20
                  SM Power Save disabled
                  RX HT20 SGI
                  TX STBC
                  RX STBC 1-stream
                  Max AMSDU length: 3839 bytes
                  No DSSS/CCK HT40
... ..

```

可扫描到远端节点则表示模块工作正常，然后可使用 `wpa_supplicant` 连接无线路由器，请网上检索其用法。

2.5.22 BLUETOOTH 测试

蓝牙模块与 WiFi 模块共用天线，请参考 2.5.21 内容获取天线连接器相关信息。

- `root@arm:~# hciattach /dev/ttymx0 bcm43xx 921600`

```

bcm43xx_init
Set Controller UART speed to 921600 bit/s
Flash firmware /etc/firmware/BCM4345C0.1MW.hcd
Set Controller UART speed to 921600 bit/s
Setting TTY to N_HCI line discipline
Device setup complete

```

- `root@arm:~# hciconfig -a`

```

hci0:  Type: Primary  Bus: UART
       BD Address: D0:C5:D3:F9:60:06  ACL MTU: 1021:8  SCO MTU: 64:1
       DOWN
       RX bytes:708 acl:0 sco:0 events:38 errors:0
       TX bytes:443 acl:0 sco:0 commands:38 errors:0
       Features: 0xbf 0xfe 0xcf 0xfe 0xdb 0xff 0x7b 0x87

```

```
Packet type: DM1 DM3 DM5 DH1 DH3 DH5 HV1 HV2 HV3
Link policy: RSWITCH SNIFF
Link mode: SLAVE ACCEPT
```

- `root@arm:~# rkill unblock all`
- `root@arm:~# bluetoothctl`

```
Agent registered
[bluetooth]# power on
Changing power on succeeded
[bluetooth]# scan on
Discovery started
[CHG] Controller D0:C5:D3:F9:60:06 Discovering: yes
[NEW] Device 63:EB:0D:5C:3D:F6 63-EB-0D-5C-3D-F6
[NEW] Device 51:02:9F:66:76:EC 51-02-9F-66-76-EC
[NEW] Device 78:C5:28:67:88:03 78-C5-28-67-88-03
[NEW] Device 7B:A2:1E:1D:15:60 7B-A2-1E-1D-15-60
...
[bluetooth]# scan off
```

其他操作请参考网络资料。