Tronlong®

TL138–EthEVM

核心板规格书



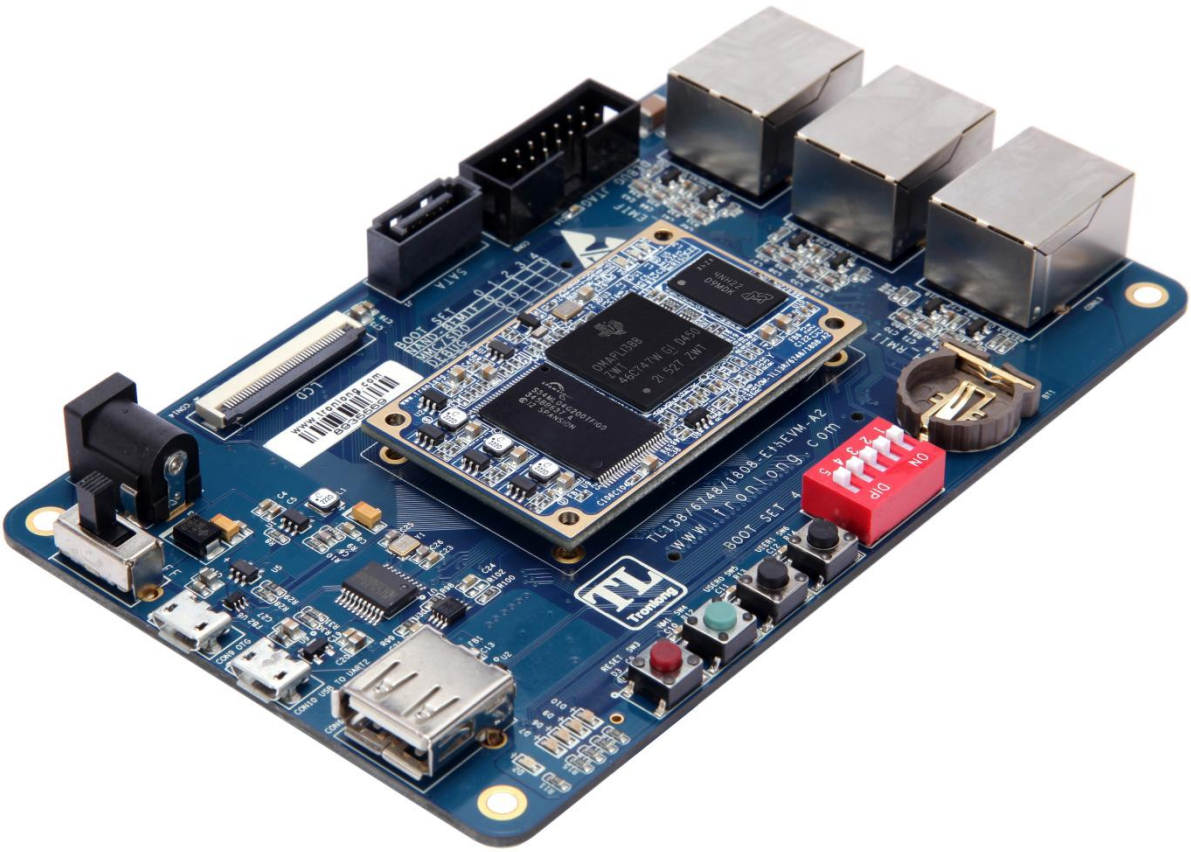
广州创龙电子科技有限公司

© 2013 Guangzhou Tronlong Electronic Technology Co.,Ltd.

Revision History

Draft Date	Revision No.	Description
2016/01/29	V1.1	1. 排版修改。
2014/12/22	V1.0	1. 初始版本。

广州创龙电子科技有限公司




www.tronlong.com

目　　录

1 开发板简介 5
2 典型运用领域 9
3 软硬件参数 9
4 开发资料 12
5 电气特性 13
6 机械尺寸图 14
7 产品认证 15
8 核心板订购型号 16
9 开发板套件清单 16
10 技术支持 17
11 增值服务 17
更多帮助 18
附录 A 开发例程 19

1 开发板简介

- 基于 TI OMAP-L138 定点/浮点 DSP C674x+ARM9 处理器，双核主频 456MHz；
- 板载 3 个网口设计，分别为 EMIFA、RMII、MII 网口类型；
- 集成 uPP、SATA、USB s2.0 OTG 等大数据接口；
- 55mm*33mm，全国最小 DSP+ARM 双核核心板，仅硬币大小；
- 采用精密工业级 B2B 连接器，占用空间小，稳定性强，易插拔，防反插；
- 通过高低温、振动测试认证，满足工业环境需求，发热量极小，手持设备首选；
- 支持裸机、SYS/BIOS 操作系统、Linux 操作系统。

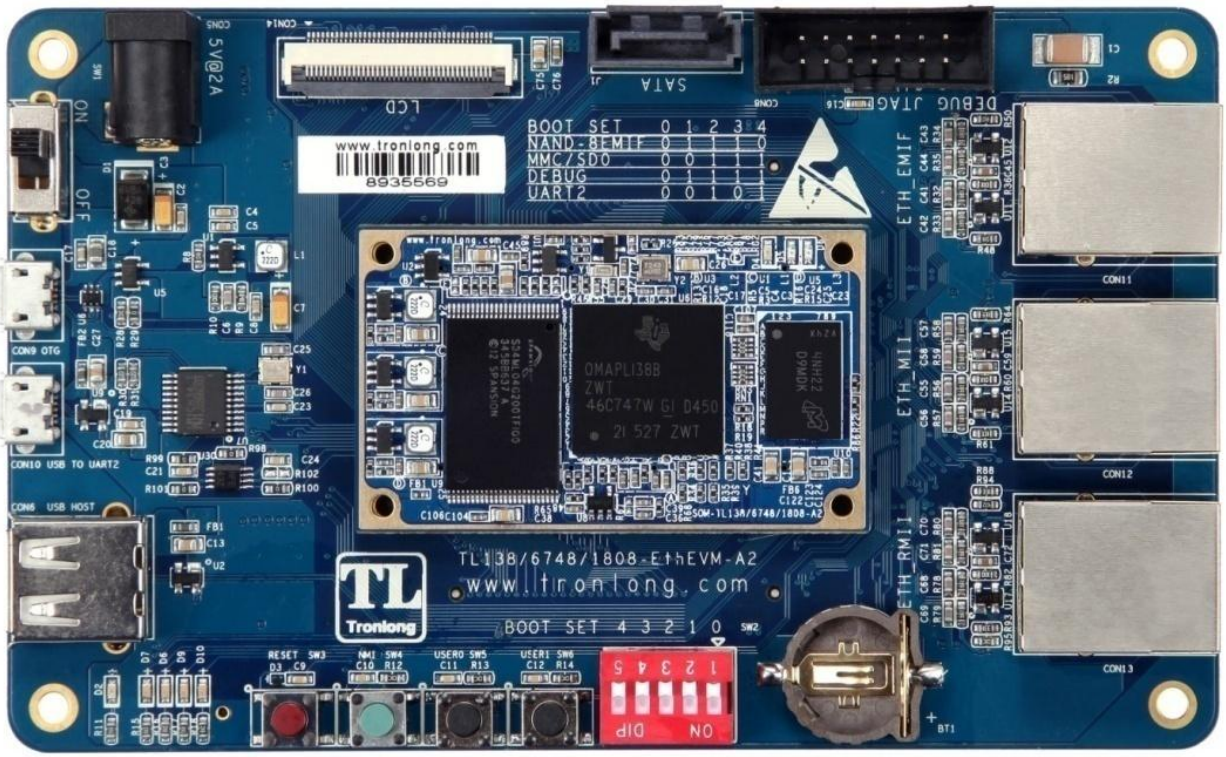


图 1 TL138-EthEVM 正面图 1



图 2 TL138-EthEVM 正面图 2

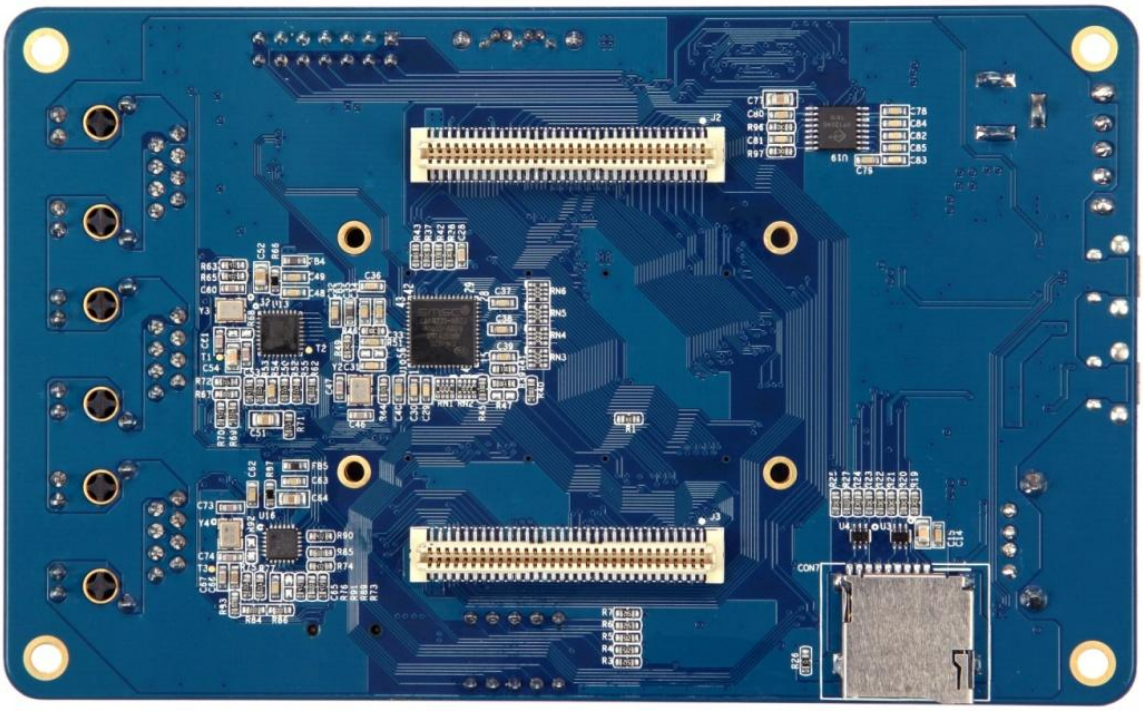


图 3 TL138-EthEVM 背面图

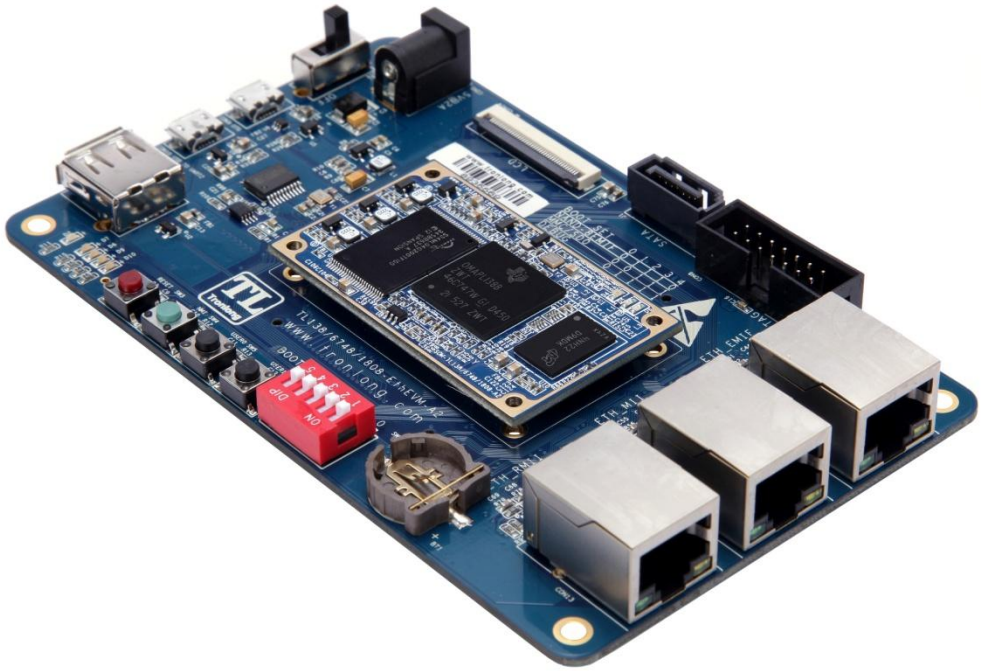


图 4 TL138-EthEVM 斜视图 1



图 5 TL138-EthEVM 斜视图 2

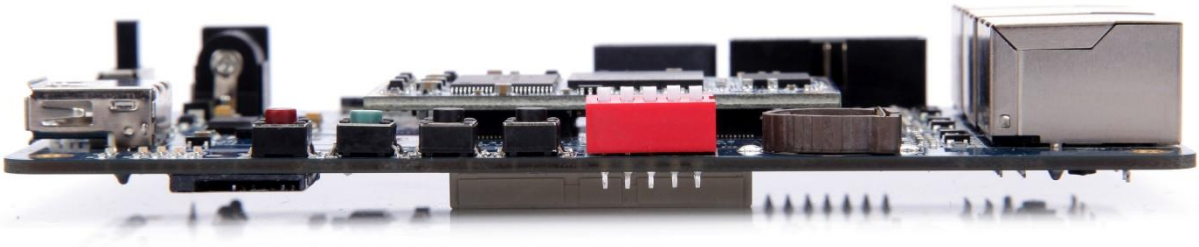


图 6 TL138-EthEVM 侧视图 1

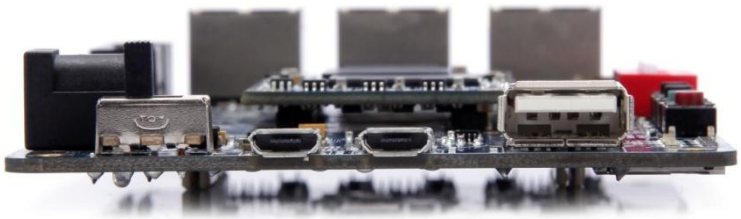


图 7 TL138-EthEVM 侧视图 2



图 8 TL138-EthEVM 侧视图 3

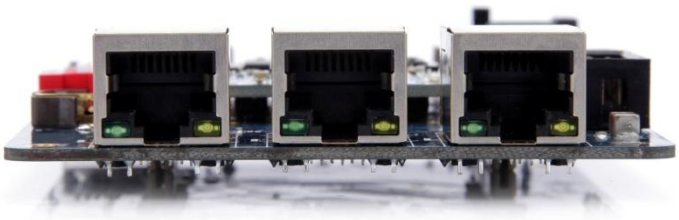


图 9 TL138-EthEVM 侧视图 4

TL138-EthEVM 是一款基于广州创龙 OMAP-L138 DSP+ARM 核心板 SOM-TL138 设计的开发板，具有多个网络接口。它为用户提供了 SOM-TL138 核心板的测试平台，用于快速评估 SOM-TL138 核心板的整体性能。

SOM-TL138 引出 CPU 全部资源信号引脚，二次开发极其容易，用户只需要专注上层运用，降低了开发难度和时间成本，让产品快速上市，及时抢占市场先机。

不仅提供丰富的 Demo 程序，还提供 DSP+ARM 双核通信开发教程，全面的技术支持，协助用户进行底板设计和调试以及 DSP+ARM 软件开发。

2 典型运用领域

- ✓ 数据采集处理显示系统
- ✓ 智能电力系统
- ✓ 图像处理设备
- ✓ 高精度仪器仪表
- ✓ 中高端数控系统
- ✓ 通信设备
- ✓ 音视频数据处理

3 软硬件参数

硬件参数

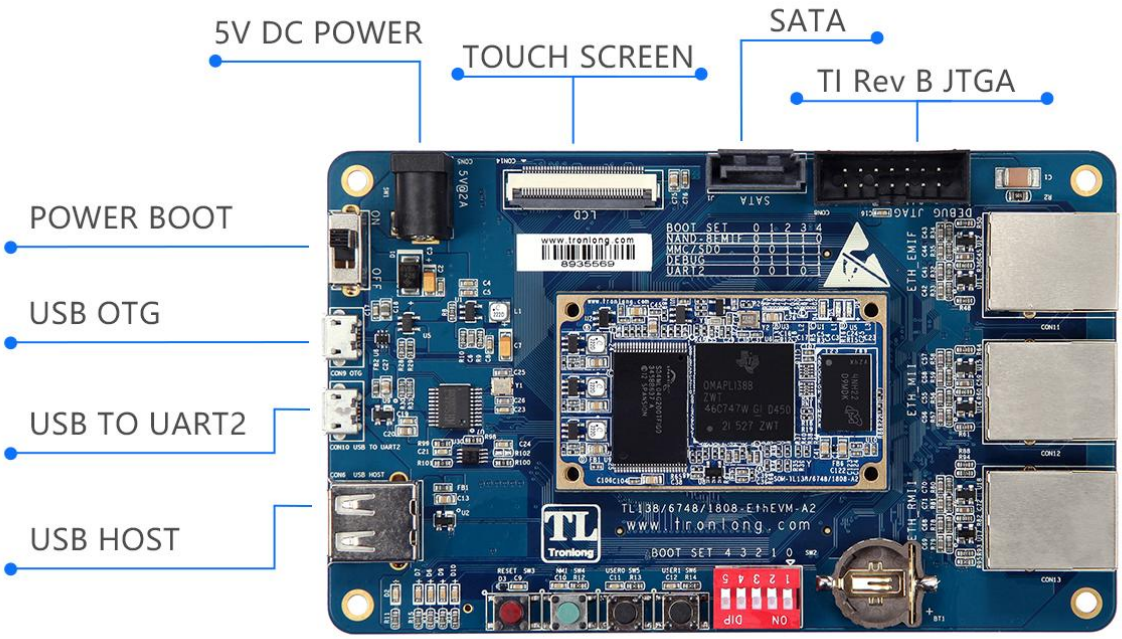

5V DC POWER
TOUCH SCREEN
SATA
TI Rev B JTGA
POWER BOOT
USB OTG
USB TO UART2
USB HOST

图 10

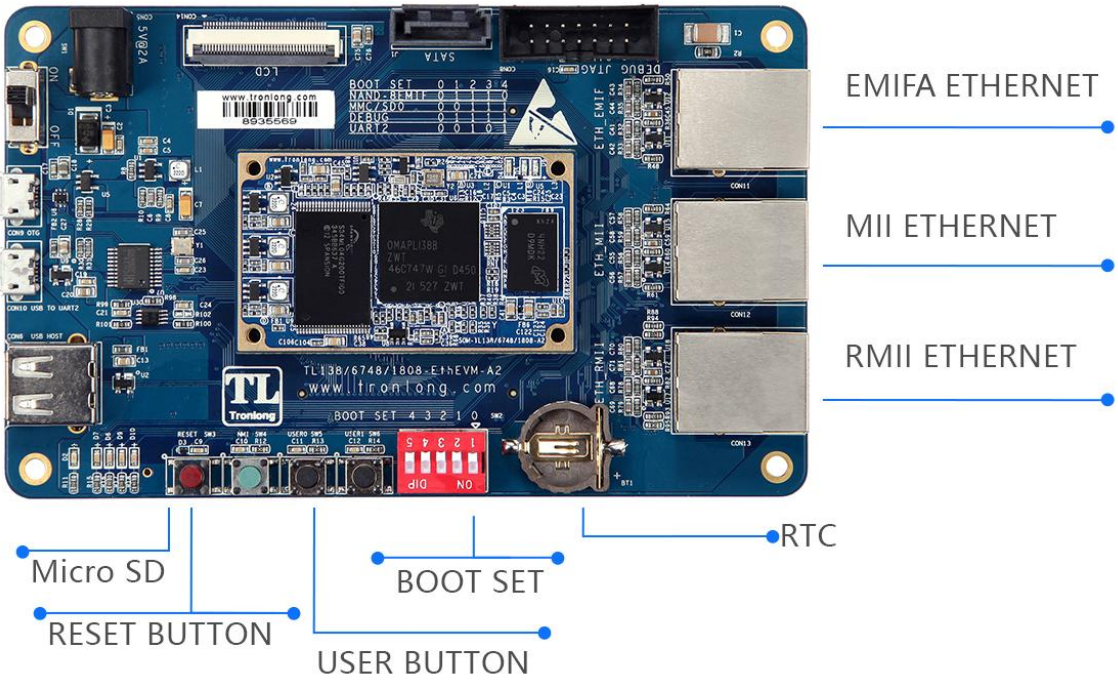

EMIFA ETHERNET
MII ETHERNET
RMII ETHERNET
RTC
Micro SD
RESET BUTTON
BOOT SET
USER BUTTON

图 11

表 1

CPU	TI OMAP-L138，定点/浮点 DSP C674x+ARM9，双核主频 456MHz
ROM	128/256/512MByte NAND FLASH
RAM	128/256MByte DDR2
连接器	2x 50pin 公座 B2B，2x 50pin 母座 B2B，间距 0.5mm，共 200pin
拓展 IO	2x 64pin 母头 B2B，间距 1.0mm，共 128pin，包含 uPP、EMIFA、GPIO、SPI、I2C、McASP、UART 等拓展信号
LED	1x 供电指示灯，6x 可编程指示灯（底板 4 个，核心板 2 个）
按键	1x 系统复位按键，1x 非屏蔽中断按键，2x 可编程输入按键
仿真器接口	1x 14pin TI Rev B JTAG 接口
显示	1x LCD 触摸屏接口
启动方式接口	1x 5bit 启动方式选择拨码开关
SD 卡	1x Micro SD 卡接口，位于开发板背面
RTC	1x RC1220 RTC 座
SATA	1x 7pin SATA 硬盘接口
网络	EMIFA、RMII、MII 以太网口，10/100M 自适应，其中 MII 和 RMII 资源复用
USB 接口	1x Micro USB 2.0 OTG 接口
	1x USB 1.1 HOST 接口
串口	1xRS232 串口，使用 Micro USB 接口
电源开关	1x 电源拨码开关
电源接口	1x 5V 2A 直流输入 DC-005 电源接口，外径 5.5mm，内径 2.1mm

备注：广州创龙 OMAPL138、AM1808、TMS320C6748 核心板在硬件上 pin to pin 兼容。

软件参数

表 2

ARM 端软件支持	裸机、Linux 操作系统（Linux-3.3、Linux-2.6.37、Linux-2.6.33）
DSP 端软件支持	裸机、SYS/BIOS 操作系统
CCS 版本号	CCS5.5

图形界面开发工具	Qt	
双核通信组件支持	SYSLINK、DSPLINK	
软件开发套件提供	MCSDK、DVSDK	
Linux 驱动支持	NAND FLASH	DDR2
	SPI FLASH	I2C EEPROM
	MMC/SD	SATA
	USB 1.1 HOST	USB 2.0 OTG
	LED	BUTTON
	RS232	RS485
	UART TL16C754C	CAN MCP2515
	AUDIO TLV320AIC3106	Ethernet LAN8710 MII
	Ethernet LAN8720 RMII	Ethernet LAN9221 EMIFA
	4.3in Touch Screen LCD	7in Touch Screen LCD
	VGA CS7123	RTC
	ADC AD7606	ADC AD7656
	ADC ADS8568	DAC AD5724
	CMOS Sensor OV2640	Video Decoder TVP5147
	USB 3G ZTE MC2716	USB WIFI RTL8188
	USB Mouse	USB Keyboard

4 开发资料

（1） 提供核心板引脚定义、可编辑底板原理图、可编辑底板 PCB、芯片 datasheet，缩短硬件设计周期；

（2） 提供系统烧写镜像、内核驱动源码、文件系统源码，以及丰富的 Demo 程序；

（3） 提供完整的平台开发包、入门教程，节省软件整理时间，上手容易；

（4） 提供详细的 DSP+ARM 双核通信教程，完美解决双核开发瓶颈；

（5） 提供基于 Qt 的图形界面开发教程。

广州创龙提供了大量的开发资料，是业内 OMAPL138 开发资料第一完善企业，提供视频教程、中文数据手册，创造了 OMAPL138 平台开发的新局面，引领 OMAPL138 DSP+ARM 双核处理器学习热潮，已成为 OMAPL138 开发者的首选合作企业。

部分开发例程详见附录 A，开发例程主要包括：

- 基于 ARM 端的裸机开发例程
- 基于 ARM 端的 Linux 开发例程
- 基于 DSP 端的裸机开发例程
- 基于 DSP 端的 SYS/BIOS 开发例程
- 基于 SYSLINK 的双核开发例程
- 基于 DSPLINK 的双核开发例程
- 基于 TL_IPC 的双核开发例程
- 基于 PRU 的汇编开发例程

5 电气特性

核心板工作环境

表 3

环境参数	最小值	典型值	最大值
商业级温度	0°C	/	70°C
工业级温度	-40°C	/	85°C
工作电压	3.8V	5V	5.5V

核心板功耗

表 4

电压	电流	功耗
5V	280mA	1.4W

备注：功耗测试基于广州创龙 TL138-EasyEVM 开发板进行；不插核心板时，在外接 5V 电压情况下，TL138-EasyEVM 开发板底板功耗为 0.065W，电流为 13mA。

6 机械尺寸图

表 5

	开发板	核心板
PCB 尺寸	130mm*80mm	55mm*33mm
安装孔数量	8 个	4 个

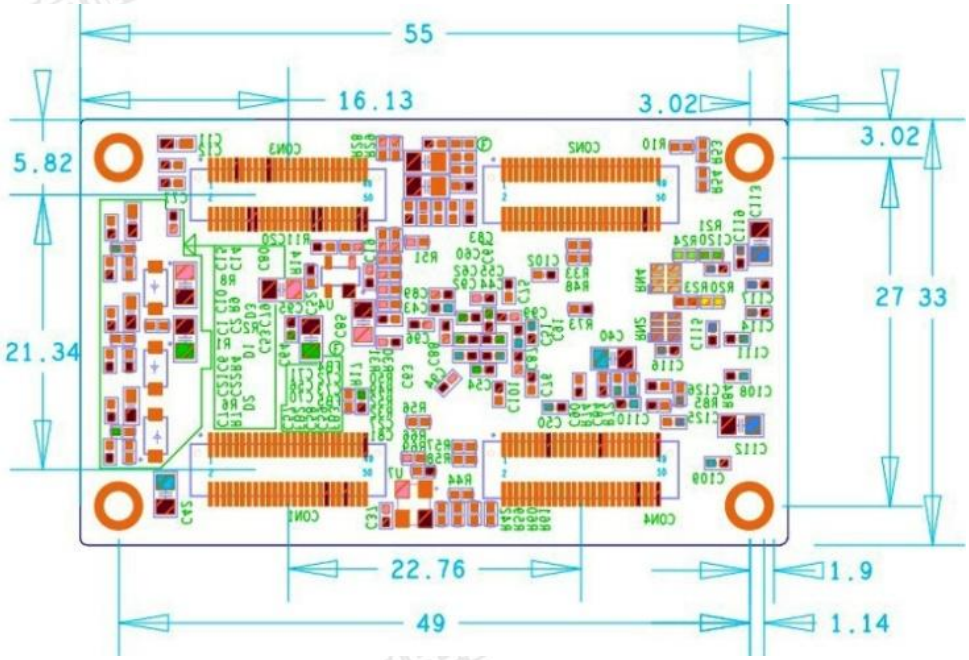


图 12 SOM-TL138 机械尺寸图

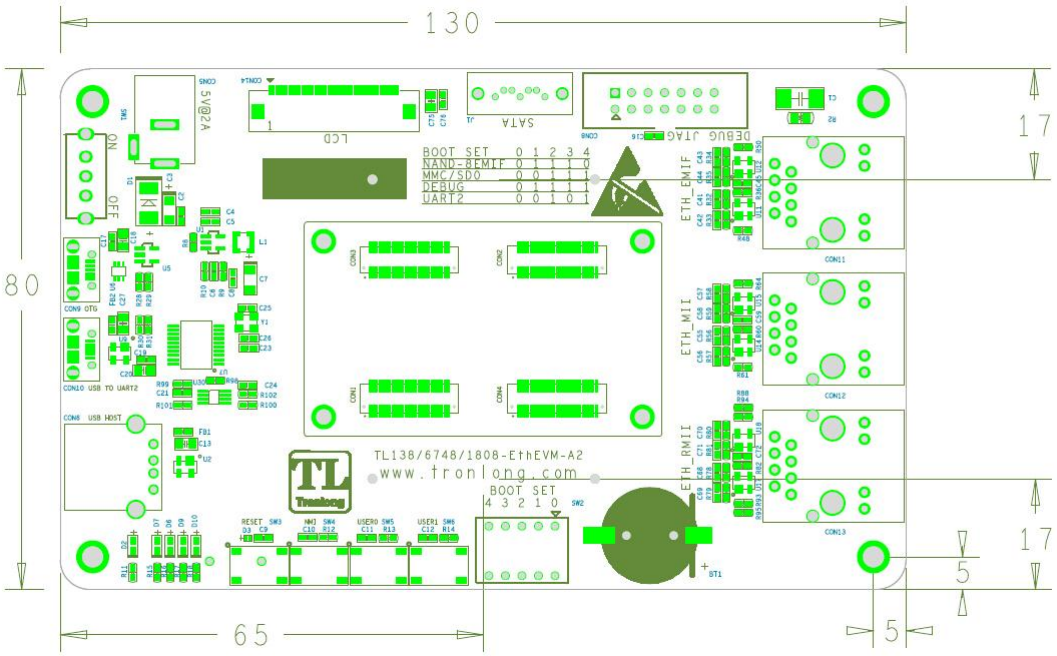


图 13 TL138-EthEVM 机械尺寸图

7 产品认证



图 14 高低温测试、振动测试认证

8 核心板订购型号

表 6

型号	CPU 主频	NAND FLASH	DDR2	温度级别
SOM-TL138-4-4GN1GD-I-A2	456MHz	512MB	128MB	工业级
SOM-TL138-4-4GN2GD-I-A2	456MHz	512MB	256MB	工业级

备注：标配为 SOM-TL138-4-4GN1GD-I-A2，其他型号请与相关销售人员联系。

型号参数解释

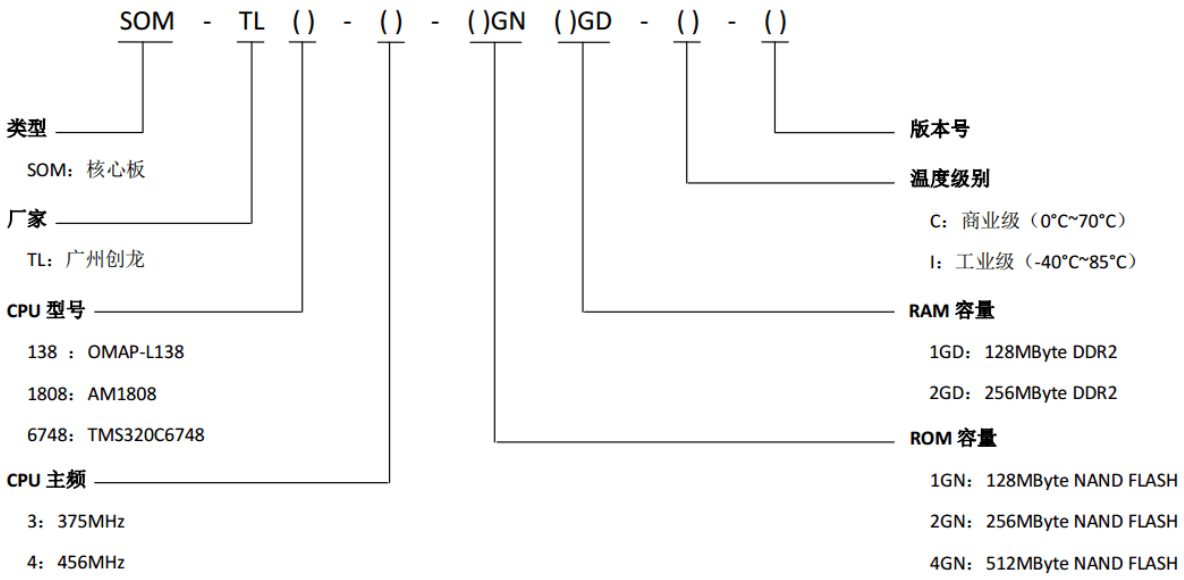


图 15

9 开发板套件清单

表 7

名称	数量
TL138-EthEVM 开发板（含核心板）	1 块
5V 2A 电源适配器	1 个
开发板资料光盘	1 套

4.3 寸 LCD 触摸屏	1 个
SD 系统启动卡	1 个
SD 卡读卡器	1 个
网线	1 根
OTG 转接头	1 个
Micro USB 数据线	1 根

10 技术支持

（1） 协助底板设计和测试，减少硬件设计失误；

（2） 协助解决按照用户手册操作出现的异常问题；

（3） 协助产品故障判定；

（4） 协助正确编译与运行所提供的源代码；

（5） 协助进行产品二次开发；

（6） 提供长期的售后服务。

11 增值服务

- 主板定制设计
- 核心板定制设计
- 嵌入式软件开发
- 项目合作开发
- 技术培训

更多帮助

销售邮箱：sales@tronlong.com

技术邮箱：support@tronlong.com

创龙总机：020-8998-6280

技术热线：020-3893-9734

创龙官网：www.tronlong.com

技术论坛：www.51dsp.net

线上商城：https://tronlong.taobao.com

TMS320C6748、OMAPL138 交流群：227961486、324023586

TI 中文论坛：http://www.deyisupport.com/

TI 英文论坛：http://e2e.ti.com/

TI 官网：www.ti.com

TI WIKI：http://processors.wiki.ti.com/

附录 A 开发例程

表 8

基于 ARM 端的裸机开发例程	
例程	功能
GPIO_LED	GPIO 输出（LED 灯）
GPIO_KEY	GPIO 输入（按键中断）
GPIO_KEY_EDMA	按键触发 EDMA 事件
TIME	定时器
TIMER_Dual_32-bit_Chained	关联 32-bit 模式定时器/计数器
TIMER_Dual_32-bit_UnChained	独立 32-bit 模式定时器/计数器
TIMER_Dual_32-bit_UnChained_4-bit_Prescaler	独立 32-bit 模式/额外 4-bit 分频定时器/计数器
UART0_INT	UART0 串口中断收发
UART1_POLL	UART1 串口查询收发
UART2_INT	UART2 串口中断收发
RS485	RS485 串口查询收发
TL_MULTUART_INT	多串口模块（查询方式）
TL_MULTUART_POLL	多串口模块（中断方式）
IIC_EEPROM	IIC EEPROM 读写
SPI_FLASH	SPI FLASH 读写
SPI_DAC_AD5724	4 通道 DAC 模块（模拟 SPI 总线）
SPI_DAC_AD5724v2	4 通道 DAC 模块（SPI 总线）
WatchDog	看门狗
PWM	高精度脉冲宽度调制器 PWM 输出
ECAP_APWM	增强型捕获模块 ECAP 辅助输出
PWM_ECAP	增强型捕获模块 ECAP 捕获
RTC	RTC 时钟
LCD	LCD 显示
VGA	VGA 显示

LCD_TOUCH	7 寸触摸屏
AUDIO_LINE_OUT	Line Out 音频输出
AUDIO_MIC_IN	Mic In 音频输入
AUDIO_LINE_IN	Line In 音频输入
VPIF_OV2640	VPIF 总线 CMOS 摄像头数据采集
NandFlash	NAND FLASH 读写测试
EMIF_AD7606	EMIFA 总线 8 通道并口 AD 数据采集
EMIF_AD7606v2	EMIFA 总线 8 通道并口 AD 数据采集
EMIF_FPGA	EMIFA 总线 FPGA 读写测试
EMIF_FPGA_DMA	EMIFA 总线 FPGA 读写测试（经过 EDMA 优化）
EDMA3	EDMA3 一维数据传输
EDMA3_TRANSPOSE	EDMA3 二维数据传输
uPP_B_TO_A	uPP 总线 FPGA 读写测试

表 9

基于 DSP 端的裸机开发例程	
例程	**功能**
DEMO	综合例程
GPIO_LED	GPIO 输出（LED 灯）
GPIO_KEY	GPIO 输入（按键中断）
GPIO_KEY_EDMA	按键触发 EDMA 事件
GPIO_KEY_TIMER_EventCombine	按键及定时器中断
TIMER	定时器
TIMER_Dual_32-bit_Chained	关联 32-bit 模式定时器/计数器
TIMER_Dual_32-bit_UnChained	独立 32-bit 模式定时器/计数器
TIMER_Dual_32-bit_UnChained_4-bit_Prescaler	独立 32-bit 模式/额外 4-bit 分频定时器/计数器
UART0_INT	UART0 串口中断收发
UART1_POLL	UART1 串口查询收发
UART2_INT	UART2 串口中断收发

UART2_EDMA	EDMA 串口收发
RS485	RS485 串口查询收发
TL_MULTUART_INT	多串口模块（查询方式）
TL_MULTUART_POLL	多串口模块（中断方式）
IIC_EEPROM	IIC EEPROM 读写
SPI_FLASH	SPI FLASH 读写
SPI_DAC_AD5724	4 通道 DAC 模块（模拟 SPI 总线）
SPI_DAC_AD5724v2	4 通道 DAC 模块（SPI 总线）
WatchDog	看门狗
NMI	不可屏蔽中断
PWM	高精度脉冲宽度调制器 PWM 输出
ECAP_APWM	增强型捕获模块 ECAP 辅助输出
PWM_ECAP	增强型捕获模块 ECAP 捕获
RTC	RTC 时钟
LCD	LCD 显示
VGA	VGA 显示
LCD_TOUCH_4INCH	4.3 寸触摸屏
LCD_TOUCH	7 寸触摸屏
GRLIB_DEMO	StarterWare 图形库控件
MMCSD	SD 卡读写
SATA	SATA 枚举测试
USB_DEV_BULK	USB OTG 从方式（USB BULK 管道通信）
USB_DEV_MSC	USB OTG 从方式（虚拟存储设备）
USB_DEV_SERIAL	USB OTG 从方式（USB 虚拟串口）
USB_HOST_KEYBOARD	USB OTG 主方式（USB 键盘）
USB_HOST_MOUSE	USB OTG 主方式（USB 鼠标）
USB_HOST_MSC	USB OTG 主方式（U 盘内容查看）
ENET_HTTPD	网络 Web 服务器
ENET_HTTPD_RMII	网络 Web 服务器（使用 RMII 接口）

ENET_ECHO	网络 Socket 通信
AUDIO_LINE_OUT	Line Out 音频输出（EMDA 方式）
AUDIO_LINE_OUT_INTR	Line Out 音频输出（中断方式）
AUDIO_LINE_OUT_POLL	Line Out 音频输出（查询方式）
AUDIO_LINE_OUT_WAV	Line Out 音频输出（导入文件方式）
AUDIO_MIC_IN	Mic In 音频输入（EMDA 方式）
AUDIO_MIC_IN_INTR	Mic In 音频输入（中断方式）
AUDIO_MIC_IN_POLL	Mic In 音频输入（查询方式）
AUDIO_MIC_IN_SAVEMEM	Mic In 音频输入（保存文件方式）
AUDIO_MIC_IN_WAVE	Mic In 音频输入（波形输入方式）
AUDIO_LINE_IN	Line In 音频输入（EMDA 方式）
AUDIO_LINE_INTR	Line In 音频输入（中断方式）
AUDIO_LINE_ POLL	Line In 音频输入（查询方式）
AUDIO_LINE_IN_SAVEMEM	Line In 音频输入（保存文件方式）
AUDIO_LINE_IN_WAVE	Line In 音频输入（波形输入方式）
McBSP	McBSP 总线数据收发
VPIF_OV2640	VPIF 总线 CMOS 摄像头数据采集
Memory_Benchmark	内存读写速度测试
NandFlash	NAND FLASH 读写测试
EMIF_AD7606	EMIFA 总线 8 通道并口 AD 数据采集
EMIF_AD7606v2	EMIFA 总线 8 通道并口 AD 数据采集
EMIF_AD7656	EMIFA 总线 6 通道并口 AD 数据采集
EMIF_AD7656v2	EMIFA 总线 6 通道并口 AD 数据采集
EMIF_AD8568	EMIFA 总线 8 通道并口 AD 数据采集
EMIF_AD8568v2	EMIFA 总线 8 通道并口 AD 数据采集
EMIF_FPGA	EMIFA 总线 FPGA 读写测试
EMIF_FPGA_DMA	EMIFA 总线 FPGA 读写测试（经过 EDMA 优化）
EDMA3	EDMA3 一维数据传输
EDMA3_TRANSPOSE	EDMA3 二维数据传输

uPP_B_TO_A	uPP 总线 FPGA 读写测试
uPP_2CH	uPP 板间双通信测试
TL2515_CAN	双 CAN 通信测试
TL5147_VGA	复合视频输入 VGA 显示测试
TL5147_LCD	复合视频输入 LCD 显示测试
H264Encode	编码例程测试
NRF24L01	无线模块测试
HC-SR04	超声波测距测试
DHT11	温湿度传感器测试
WIFI_UART	串口 WIFI 模块测试
RFID	RFID 射频识别测试
ECAP_REMOTE	红外遥控测试
BTUART	串口蓝牙模块测试
MPU6050	三轴加速陀螺仪测试
ZIGBEE	串口转 Zigbee 无线测试
ClockOut	时钟频率测试
DSPClockSpeed	CPU 时钟测试
FIR	有限长单位冲激响应滤波器
IIR	无限脉冲响应数字滤波器
Matrix	矩阵运算
FFT	快速傅里叶变换/逆变换
FFT_Benchmark	快速傅里叶变换/逆变换（打开/关闭缓存速度对比）
FFT_DIT2	基 2 时间抽取快速傅里叶变换/逆变换（原址计算）
DCT	图像离散余弦变换
RGB2Gray	RGB24 图像转灰度
HIST	灰度图像直方图
InteEqualize	直方图均衡化
ImageReverse	图像反色
Canny	边缘检测

Threshold	灰度图像二值化
LinerTrans	灰度图像线性变换
Zoom	图像缩放
Rotate	图像旋转
MATH	数学函数库
UniversalCopy	基于 Codec Engine 的数据复制算法
MP3Decode	MP3 解码
MP3Decode_SD	MP3 解码（使能缓存及通过 SD 存取）
AACLCDecode	AACLCDecode AAC 解码
AACHEv2Decode	AACHEv2Decode AAC 解码
AACLCEncode	AACLCEncode AAC 编码
G711ADecode	G711 A 率语音编码
G711ADecode	G711 A 率语音解码
ImageProcess	数字识别
FaceDetect	人脸识别跟踪
BUZZER	蜂鸣器
MATRIX_KEY	MATRIX_KEY
DAC_TLC5615	DAC 输出
EMIF_AD7606	EMIFA 总线 8 通道并口 AD 数据采集
VPIF_OV2640	摄像头
DCMOTOR	直流电机
STEPPERMOTOR	步进电机
EASYBOX_DEMO	实验板综合测试

表 10

基于 DSP 端的 SYS/BIOS 开发例程	
例程	**功能**
GPIO_LED	任务
GPIO_LED_CLOCK	时钟

GPIO_LED_MUTEX	抢占式多任务
GPIO_LED_STATIC	静态创建任务
Timer	定时器（通用）
Timer_C674x	定时器（专用）
Timer_C674x_Runtime	定时器（动态创建）
Timer_C674x_Runtime_Reload	定时器（动态创建、更改定时周期）
HWI_C674x	硬件中断（HWI 设备专用组件）
HWI_C674x_Hook	硬件中断（HWI 挂钩函数）
HWI_C674x_Nest	硬件中断（HWI 中断嵌套）
HWI_Runtime	硬件中断（HWI）
HWI_Runtime_Post_SWI	硬件中断（HWI 发布软件中断）
HWI_Runtime_Post_Task	硬件中断（HWI 触发任务）
SWI	软件中断（静态配置）
SWI_Runtime	软件中断（SWI）
SWI_Runtime_Post_Conditionally_andn	软件中断（有条件触发 ANDN）
SWI_Runtime_Post_Conditionally_dec	软件中断（有条件触发 DEC）
SWI_Runtime_Post_Unconditionally_or	软件中断（无条件触发 OR）
MEMORY	内存分配
MMCSD	SD 卡 RAW 模式
MMCSD_FatFs	SD 卡 FAT 文件系统
UART1	UART1 串口查询收发
UART2	UART2 串口查询收发
AUDIO_LINE_IN	Line In 音频输入
AUDIO_LINE_OUT	Line Out 音频输出
LCD_TOUCH	触摸屏
TCP_Clien	TCP 客户端
TCP	TCP 服务器
UDP	UDP 通信
TCP_Benchmark	TCP 发送/接收速度测试

Telnet	Telnet 协议
Telnet	TFTP 协议
WebServer	网络 Web 服务器
WebServer_RMII	网络 Web 服务器（使用 RMII 接口）
MJPEG_Streamer	IP Camera 网络摄像头
Raw Socket	以太网数据链路层通信
EDMA3	EDMA3 一维数据传输
McBSP_LoopBack——McBSP 内部回环测试	McBSP 内部回环测试
McBSP——McBSP 外部回环测试	McBSP 外部回环测试

表 11

基于 SYSLINK 的双核开发例程	
例程	**功能**
ad7606_dsp	ad7606 DSP 采样方式
ad7606_arm	ad7606 ARM 采样方式
flash_led	led 状态控制（不带 QT 界面）
led_switch	button 按键控制 led 状态（不带 QT 界面）
led	led 状态控制
button	button 按键状态监听
button _led	button 按键状态监听与 led 状态控制
resource_sync	ARM 和 DSP 操作同步
value_shared	ARM 和 DSP 数据共享
ImageRotate	图像旋转
efficient_fft	高效 FFT 运算
mp3_decoder	MP3 解码
umsg	ARM 与 DSP 消息传递
face_detect	人脸识别
tl-helloworld-uart2	helloworld 双核例程解析
tl-notify-latency-test	SYSLINK notify 延迟测试

tl-messageq-latency-test	SYSLINK messageQ 延迟测试
tl-listmp-latency-test	SYSLINK listmp 延迟测试
tl-mcasp-only-dsp	双核音频测试
tl-upp-saver	uPP 的回环数据传输

表 12

基于 TL_IPC 的双核开发例程	
例程	**功能**
trigger_arm	DSP 触发 ARM 中断
shared_memory	共享内存
Led	led 状态控制
button	button 按键状态监听
fft	高效 FFT 运算

表 13

基于 PRU 的汇编开发例程	
例程	**功能**
PRU_GPIO_LED	PRU 控制 GPIO 输出
PRU_GPIO_KEY	PRU 控制 GPIO 输入
PRU_TL5724_DAC	PRU 驱动 DAC 输出测试
PRU_TL7606_ADC	PRU 触发 ADC 采集模拟量
PRU_TL8568_ADC	PRU 触发 ADC 采集模拟量
PRU_uPP_B_TO_A	PRU 控制 uPP 传输数据