

Tronlong®

TL138F-EVM

开发板规格书



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 |
|------------|--------------|---|
| 2018/8/1 | V1.2 | 1. 排版修改。 2. 修改附录 A 例程。 3. 更换开发板机械尺寸图、产品图、封面、硬件资源图解。 4. 修改硬件参数命名。 5. 修改产品订购型号和产品参数解释图。 |
| 2016/02/04 | V1.1 | 1. 排版修改。 |
| 2015/04/22 | V1.0 | 1. 初始版本。 |

目 录

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

1 开发板简介

- 基于 TI OMAP-L138（定点/浮点 DSP C674x+ARM9） + Xilinx Spartan-6 FPGA 处理器；
- OMAP-L138 与 FPGA 通过 uPP、EMIFA、I2C 总线连接，通信速度可高达 228MByte/s；
- OMAP-L138 主频 456MHz，高达 3648MIPS 和 2746MFLOPS 的运算能力；
- FPGA 兼容 Xilinx Spartan-6 XC6SLX9/16/25/45，平台升级能力强；
- 开发板引出丰富的外设，包含千兆网口、SATA、EMIFA、uPP、USB 2.0 等高速数据传输接口，同时也引出 GPIO、I2C、RS232、PWM、McBSP、VGA、PMOD、RS485 等常见接口；
- 通过高低温测试认证，适合各种恶劣的工作环境；
- DSP+ARM+FPGA 三核核心板，尺寸为 66mm*38.6mm，采用工业级 B2B 连接器，保证信号完整性；
- 可充放电电池电路，提供多种标准工业接口，可连多通道 AD、DA 等模块，拓展能力强；
- 支持裸机、SYS/BIOS 操作系统、Linux 操作系统。



图 1 开发板正面图 1

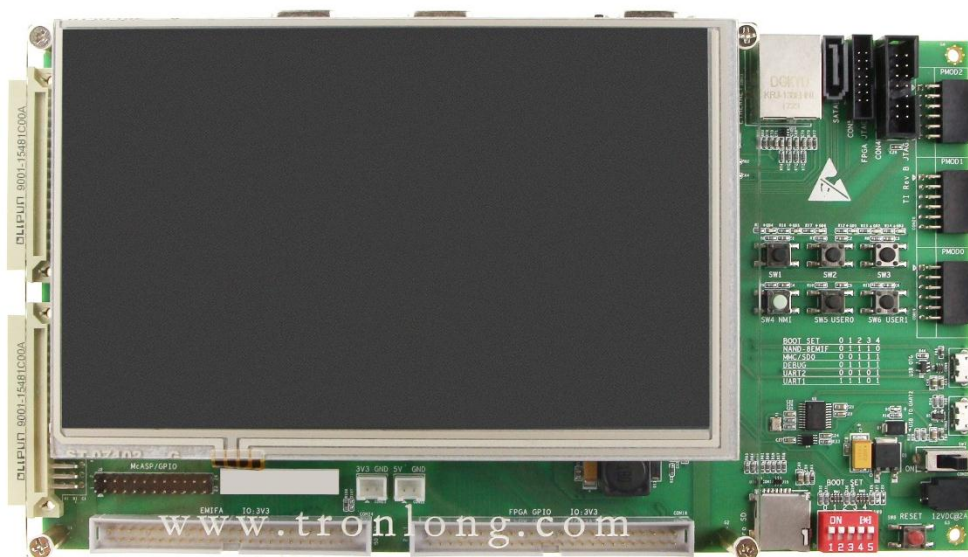


图 2 开发板正面图 2

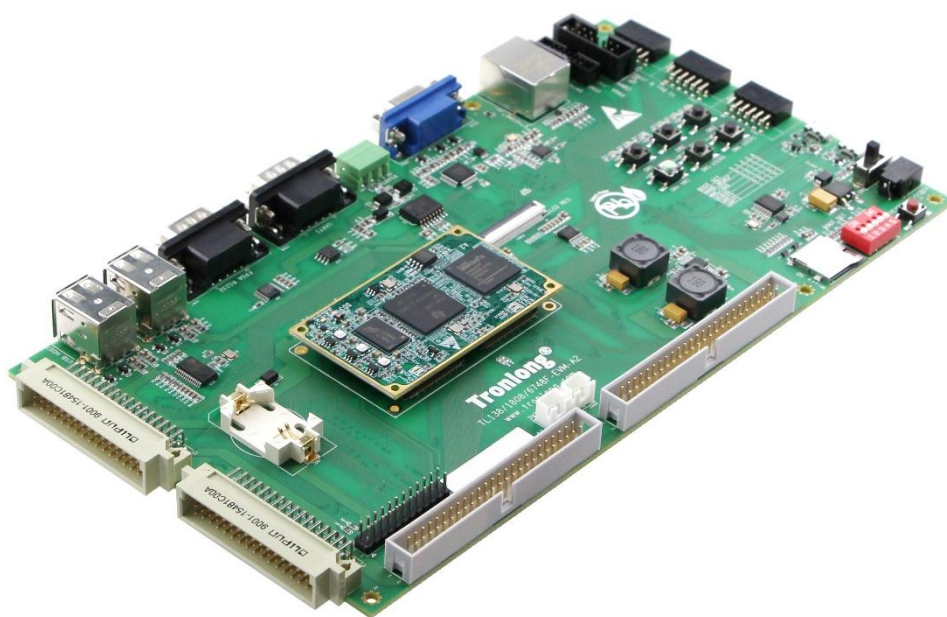


图 3 开发板斜视图



图 4 开发板侧视图 1

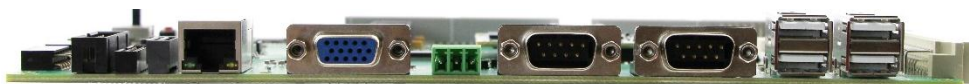


图 5 开发板侧视图 2



图 6 开发板侧视图 3

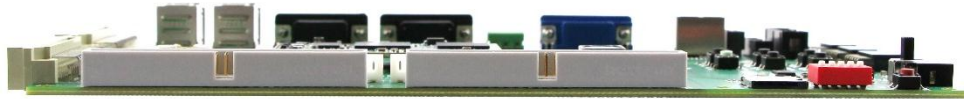


图 7 开发板侧视图 4

TL138F-EVM 是一款基于广州创龙 SOM-TL138F 核心板设计的开发板，采用沉金无铅工艺的 2 层板设计，它为用户提供了 SOM-TL138F 核心板的测试平台，用于快速评估 SOM-TL138F 核心板的整体性能。

SOM-TL138F 引出 CPU 全部资源信号引脚，二次开发极其容易，客户只需要专注上层应用，大大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，还提供详细的开发教程，全面的技术支持，协助客户进行底板设计、调试以及软件开发。

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

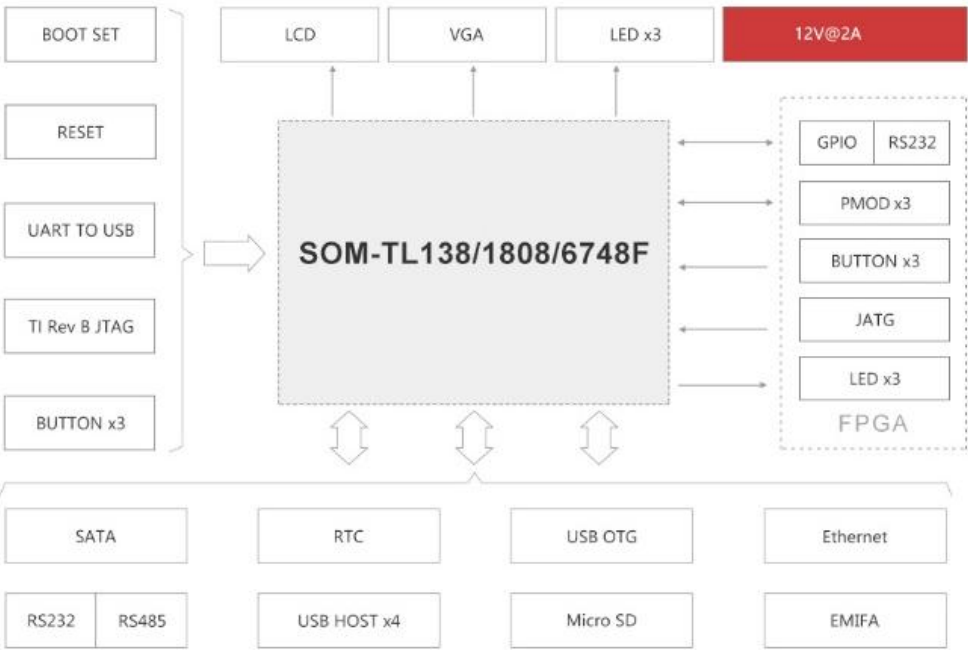


图 8 开发板硬件框图

| Device | Logic Cells ⁽¹⁾ | Configurable Logic Blocks (CLBs) | | | DSP48A1 Slices ⁽³⁾ | Block RAM Blocks | | CMTs ⁽⁵⁾ | Memory Controller Blocks (Max) ⁽⁶⁾ | Endpoint Blocks for PCI Express | Maximum GTP Transceivers | Total I/O Banks | Max User I/O |
|----------|----------------------------|----------------------------------|------------|--------------------------|-------------------------------|----------------------|----------|---------------------|---|---------------------------------|--------------------------|-----------------|--------------|
| | | Slices ⁽²⁾ | Flip-Flops | Max Distributed RAM (Kb) | | 18 Kb ⁽⁴⁾ | Max (Kb) | | | | | | |
| XC6SLX4 | 3,840 | 600 | 4,800 | 75 | 8 | 12 | 216 | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 | 132 |
| XC6SLX9 | 9,152 | 1,430 | 11,440 | 90 | 16 | 32 | 576 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 | 200 |
| XC6SLX16 | 14,579 | 2,278 | 18,224 | 136 | 32 | 32 | 576 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 | 232 |
| XC6SLX25 | 24,051 | 3,758 | 30,064 | 229 | 38 | 52 | 936 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 | 266 |
| XC6SLX45 | 43,661 | 6,822 | 54,576 | 401 | 58 | 116 | 2,088 | 4 | 2 | 0 | 0 | 4 | 358 |

图 9 Xilinx Spartan-6 FPGA 特性参数

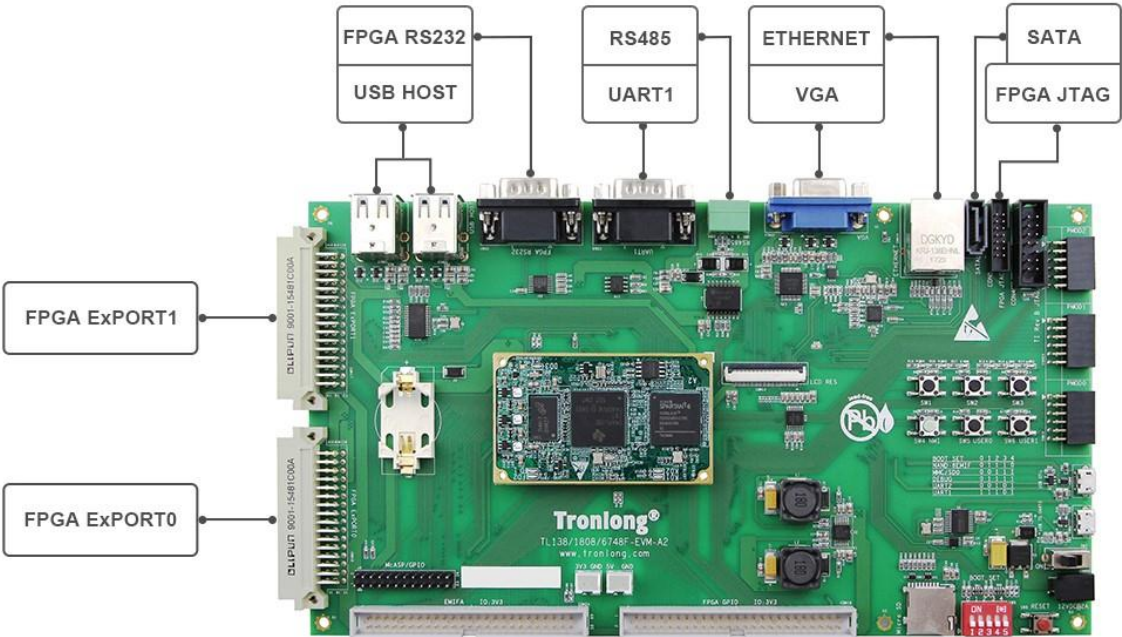


图 10

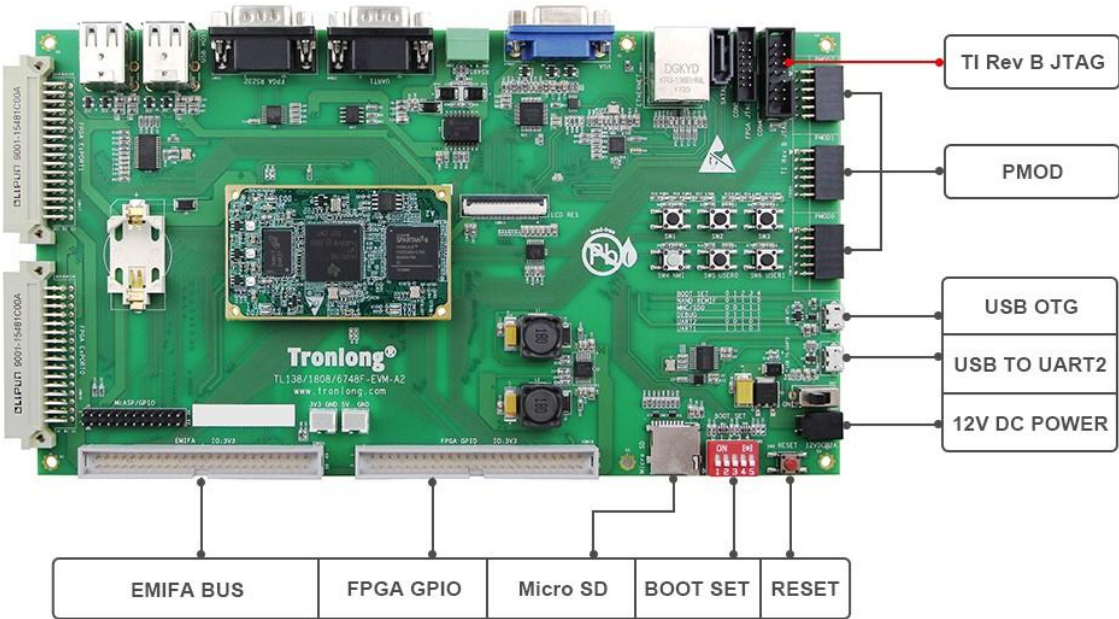


图 11

表 1

| | |
|-----|---|
| CPU | TI OMAP-L138, 浮点/定点 DSP C674x+ARM9 处理器, 双核主频 456MHz |
| | Xilinx Spartan-6 XC6SLX9/16/25/45 FPGA |
| ROM | OMAP-L138 端: 128/256/512MByte NAND FLASH |

| | |
|---------------|---|
| | Spartan-6 端: 64Mbit SPI FLASH |
| RAM | OMAP-L138 端: 128/256MByte DDR2 |
| EEPROM | 1x AT24C02, 256Byte |
| B2B Connector | 2x 80pin 公座 B2B, 2x 80pin 母座 B2B, 间距 0.5mm, 共 320pin |
| IO | 2x 25pin IDC3 简易牛角座, 间距 2.54mm, EMIFA 拓展信号 |
| | 2x 25pin IDC3 简易牛角座, 间距 2.54mm, FPGA GPIO 拓展信号 |
| | 2x 12pin 排针, 间距 2.54mm, 含 McASP、GPIO 等拓展信号 |
| | 3x 12pin PMOD 座, FPGA GPIO 拓展信号 |
| | 2x 48pin 欧式公座连接器, FPGA GPIO 拓展信号 |
| LED | 2x 供电指示灯 (底板 1 个, 核心板 1 个) |
| | 5x 可编程指示灯 (底板 3 个, 核心板 2 个) |
| | 5x 可编程指示灯 (底板 3 个, 核心板 2 个) |
| KEY | 1x 系统复位按键 |
| | 3x 可编程输入按键 (含 1 个非屏蔽中断按键) |
| | 3x 可编程输入按键 |
| JTAG | 1x 14pin TI Rev B JTAG 接口, 间距 2.54mm |
| | 1x 14pin FPGA JTAG 接口, 间距 2.0mm |
| LCD | 1x LCD 触摸屏接口 |
| BOOT SET | 1x 5bit 启动方式选择拨码开关 |
| SD | 1x Micro SD 卡接口 |
| RTC | 1x CR2032, 3V 可充电 RTC |
| SATA | 1x 7pin SATA 硬盘接口 |
| Ethernet | 1x RJ45 以太网口, 10/100M 自适应 |
| USB | 1x Micro USB 2.0 OTG 接口 |
| | 4x USB 1.1 HOST 接口 |
| UART | TMS320C6748 端: 1x RS232 串口, DB9 接口; 1x RS485 串口, 绿色端子 (RS485 和 RS232 复用); 1x 调试串口, Micro USB 接口 |

| | |
|---------------|---|
| | Spartan-6 端: 1x RS232 串口, DB9 接口 |
| SWITCH | 1x 电源拨码开关 |
| POWER | 1x12V 2A 直流输入 DC417 电源接口, 外径 4.4mm, 内径 1.65mm |
| | 2x 2pin 白色端子座, 间距 2.54mm, 提供 3.3V 和 5V 电源 |

备注: 广州创龙 SOM-TL138F、SOM-TL1808F、SOM-TL6748F 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 | |
| ISE 版本号 | ISE 14.7 | |
| 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) 提供丰富的入门教程、开发案例，含 OMAP-L138 与 FPGA 通信例程；
- (5) 提供详细的 DSP+ARM 双核通信教程，完美解决双核开发瓶颈；
- (6) 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、视频教程和中文数据手册，创造了 OMAPL138 平台开发的新局面，引领 OMAPL138+Spartan-6 DSP+ARM+FPGA 三核学习热潮。

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

- 基于 FPGA 端的开发例程

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 | / | 3.3V | / |

功耗测试

表 4

| 类别 | 典型值电压 | 典型值电流 | 典型值功耗 |
|-----|--------|-------|-------|
| 核心板 | 3.3V | 116mA | 0.38W |
| 整板 | 12.01V | 150mA | 1.80W |

备注：功耗测试基于广州创龙 TL138/6748/1808F-EVM 开发板进行。

6 机械尺寸

表 5

| | 核心板 | 开发板 |
|--------|-------------|-------------|
| PCB 尺寸 | 66mm*38.6mm | 165mm*110mm |
| 安装孔数量 | 4 个 | 12 个 |

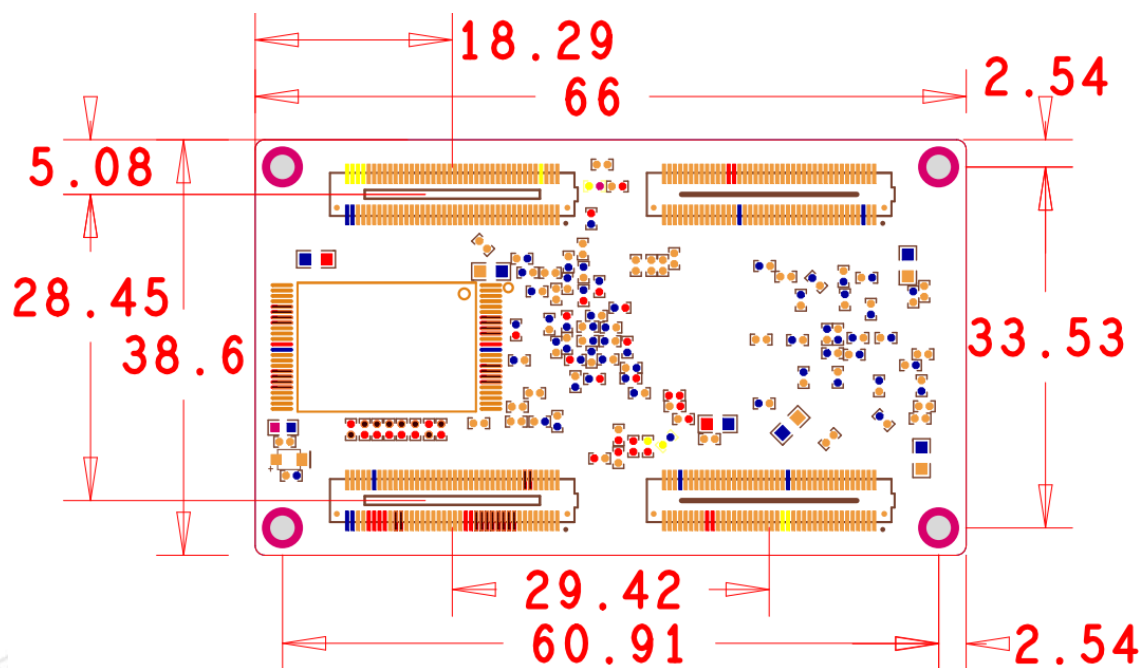


图 12 核心板机械尺寸图

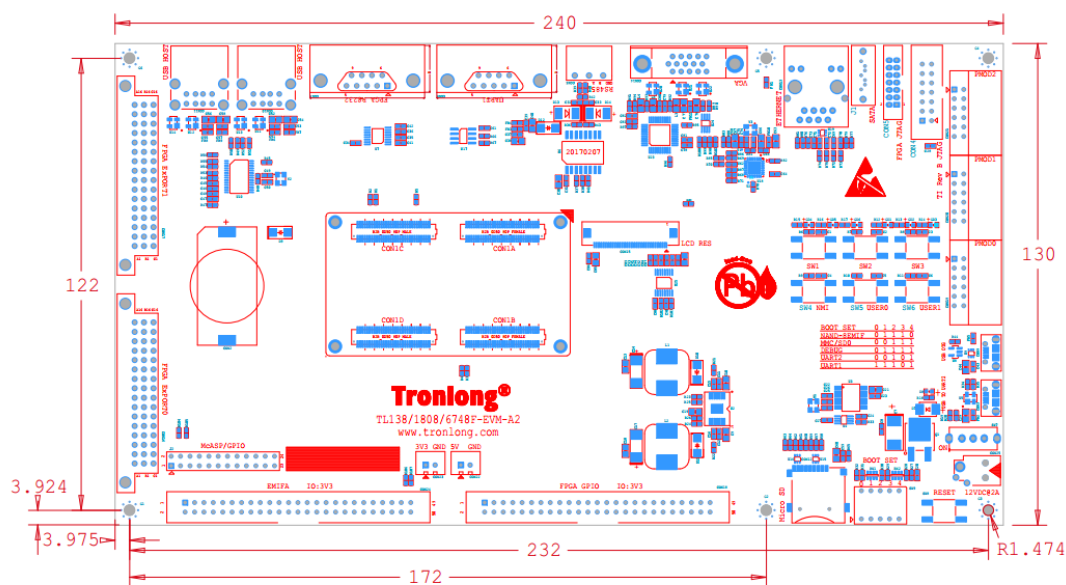


图 13 开发板机械尺寸图

7 产品认证

编 号

CEPREI/REC-D-BG-15175

总页数

共 9 页

检测 报 告

产品名称:

SOM-TL138/1808/6748F-A2 核心板

型号规格:

SOM-TL138/1808/6748F-A2 核心板

检测类别:

委托 检 测

生产单位:

/

委托单位:

广州创龙电子科技有限公司

中国赛宝实验室

CEPREI® (工业和信息化部电子第五研究所)

可靠性与环境工程研究中心

证书报告专用章

图 14 高低温测试认证

8 产品订购型号

表 6

| 型号 | CPU 主频 | NAND FL ASH | DDR2 | SPI FLASH | FPGA 型 号 | 温度 级别 |
|---------------------------|--------|----------------|-------|--------------|-------------|----------|
| SOM-TL138F-4-4GN1GD2S16-I | 456MHz | 512MB | 128MB | 64Mbit | XC6SLX16 | 工业级 |
| SOM-TL138F-4-4GN2GD2S16-I | 456MHz | 512MB | 256MB | 64Mbit | XC6SLX16 | 工业级 |
| SOM-TL138F-4-4GN1GD2S45-I | 456MHz | 512MB | 128MB | 64Mbit | XC6SLX45 | 工业级 |
| SOM-TL138F-4-4GN2GD2S45-I | 456MHz | 512MB | 256MB | 64Mbit | XC6SLX45 | 工业级 |

备注：标配为 SOM-TL138F-4-4GN1GD2S16-I，其他型号请与相关销售人员联系。

型号参数解释

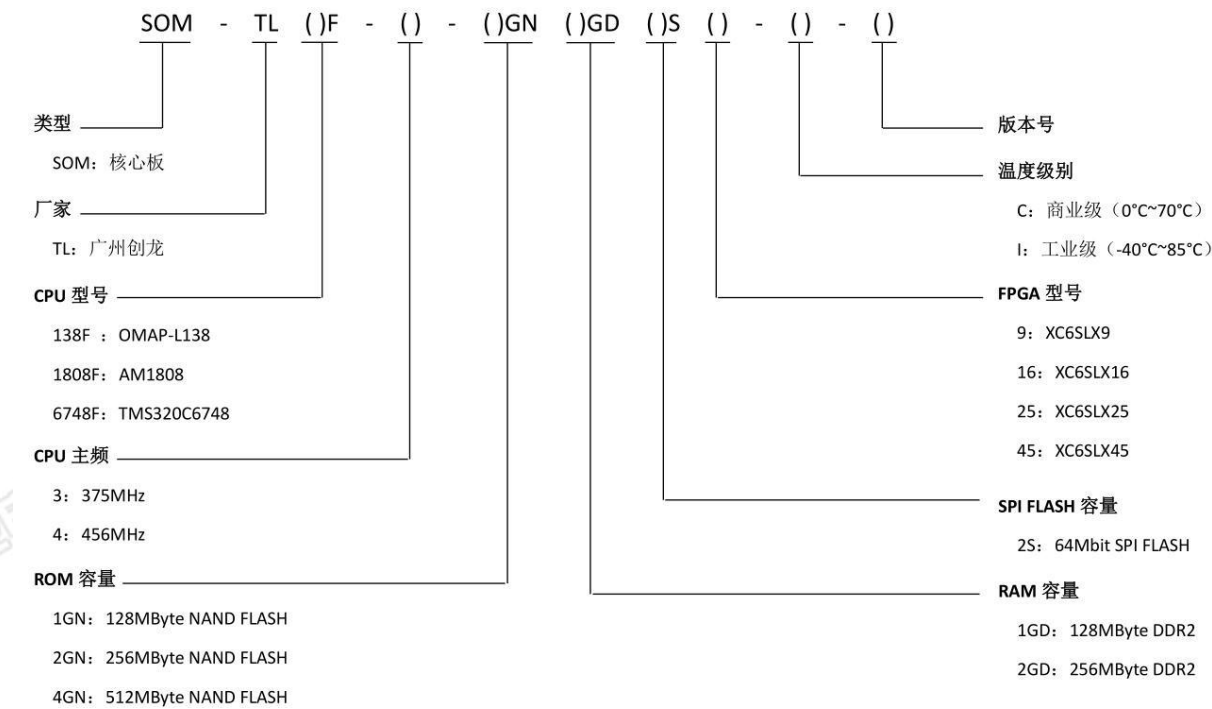


图 15

9 开发板套件清单

表 7

| 名称 | 数量 |
|----------------------|-----|
| TL138F-EVM 开发板（含核心板） | 1 块 |
| 12V2A 电源适配器 | 1 个 |
| 资料光盘 | 3 套 |
| TL070A 7 寸 LCD 触摸屏 | 1 个 |
| Micro SD 系统卡 | 1 个 |
| SD 卡读卡器 | 1 个 |
| 直连网线 | 1 条 |
| Micro USB 数据线 | 1 条 |
| OTG 转接头 | 1 个 |

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.51ele.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/>

FPGA 交流群: 311416997

Xilinx 官网: www.xilinx.com

Xilinx 论坛: <https://forums.xilinx.com/>

Xilinx WIKI: <http://www.wiki.xilinx.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 |
| MMCSDB | 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 |
| STEPPER MOTOR | 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 |

表 14

| 基于 FPGA 端的开发例程 | |
|----------------|----|
| 例程 | 功能 |

| | |
|---------------|---------------------------|
| LED | LED 测试 |
| KEY | 按键测试 |
| IIC | IIC 测试 |
| UART_IP | UART 回环测试 |
| uPP | uPP 收发测试 |
| UPP_TX | uPP 接收测试（DSP 接收） |
| UPP_LOOP | uPP 回环测试 |
| EMIFA | EMIFA 测试 |
| AD9706 | DA 测试 |
| AD9238 | AD 测试 |
| AD7606_UART | AD 模块采集测试 |
| AD7606_UPP | AD 模块采集测试（使用 uPP） |
| AD5724_UART | DA 信号输出测试 |
| ADS8568_UART | AD 模块采集测试 |
| ADS8568_UPP | AD 模块采集测试（使用 uPP） |
| AD 采集三核通信例程测试 | 打印数据、保存数据、LCD 波形显示、PC 端显示 |