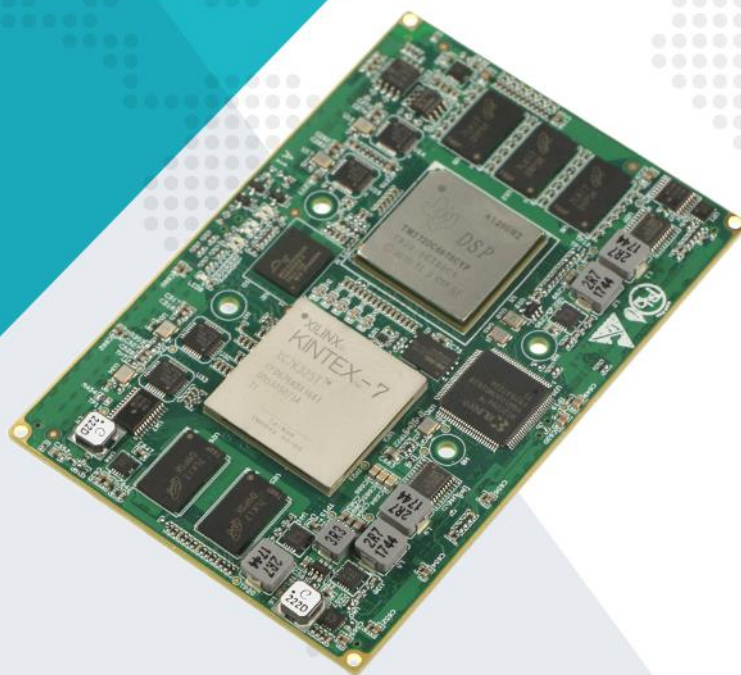


Tronlong®

SOM-TL6678F

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 |
|------------|--------------|---|
| 2018/6/29 | V1.1 | 1.修改 FPGA 硬件参数 SPI NOR FLASH 容量。 2.增加附录 A。 3.替换机械尺寸图。 |
| 2018/1/5 | V1.0 | 1.初始版本。 |

目 录

| | |
|----------------|----|
| 1 核心板简介..... | 4 |
| 2 典型运用领域..... | 6 |
| 3 软硬件参数..... | 6 |
| 4 开发资料..... | 9 |
| 5 电气特性..... | 9 |
| 6 机械尺寸图..... | 10 |
| 7 产品订购型号..... | 10 |
| 8 技术支持..... | 11 |
| 9 增值服务..... | 12 |
| 更多帮助..... | 13 |
| 附录 A 开发例程..... | 14 |

1 核心板简介

- 基于 TI KeyStone C66x 多核定点/浮点 DSP TMS320C6678 + Xilinx Kintex-7 FPGA 的高性能信号处理器；
- TI TMS320C6678 集成 8 核 C66x，每核主频 1.0/1.25GHz，每核运算能力高达 40GMACS 和 20GFLOPS，每核心 32KByte L1P、32KByte L1D、512KByte L2，4MByte 多核共享内存，8192 个多用途硬件队列，支持 DMA 传输；
- FPGA 芯片型号为 XC7K325T-2FFG676I，逻辑单元 326K 个，DSP Slice 840 个，8 对速率为 12.5Gb/s 高速串行收发器，兼容 XC7K160T/410T-2FFG676I；
- TMS320C6678 与 FPGA 内部通过 I2C、EMIF16、SRIO 连接，其中 SRIO 每通道传输速度最高可达到 5GBaud；
- 支持 PCIe、EMIF16、千兆网口等多种高速接口，同时支持 I2C、TIMER、TSIP、UART、GPIO、SPI 等常见接口；
- 可通过 DSP 配置及烧写 FPGA 程序且 DSP 和 FPGA 可以独立开发，互不干扰；
- 连接稳定可靠，112mm*75mm，采用工业级高速 B2B 连接器，保证信号完整性；
- 提供丰富的开发例程，入门简单，支持裸机和 SYS/BIOS 操作系统。



图 1 核心板正面图

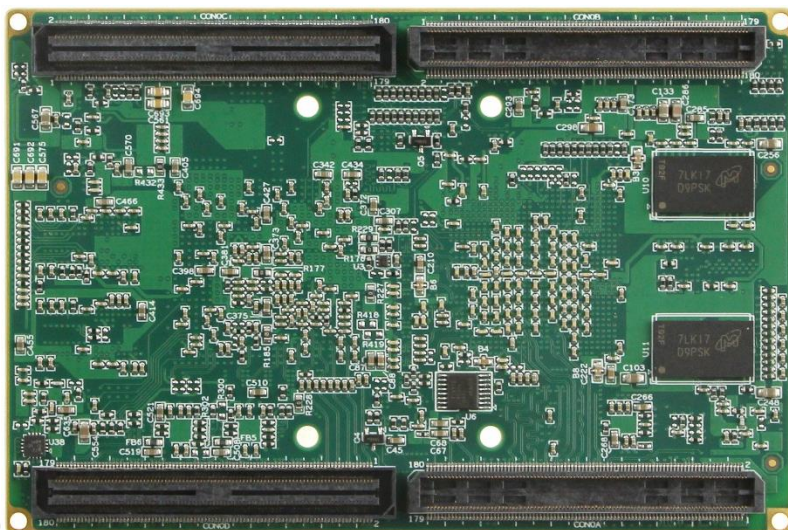


图 2 核心板背面图



图 3 核心板斜视图



图 4 核心板侧视图

广州创龙结合 TI KeyStone 系列多核架构 TMS320C6678 及 Xilinx Kintex-7 系列 FPGA 设计的 SOM-TL6678F 核心板是一款 DSP+FPGA 高速大数据采集处理平台，采用沉金无铅

工艺的 14 层板设计，专业的 PCB Layout 保证信号完整性的同时，经过严格的质量控制，满足多种环境应用。

核心板在内部通过 I2C、EMIF16、SRIO 通信接口将 DSP 与 FPGA 结合在一起，组成 DSP+FPGA 架构，实现了需求独特、灵活、功能强大的 DSP+FPGA 高速数据采集处理系统。

SOM-TL6678F 引出 DSP 及 FPGA 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 核间通信、DSP 与 FPGA 间通讯开发教程以及技术支持，协助客户进行底板设计和调试以及多核软件开发。

2 典型运用领域

- ✓ 视频通信系统
- ✓ 电力采集
- ✓ 雷达声纳
- ✓ 光缆普查仪
- ✓ 医用仪器
- ✓ 机器视觉

3 软硬件参数

硬件框图

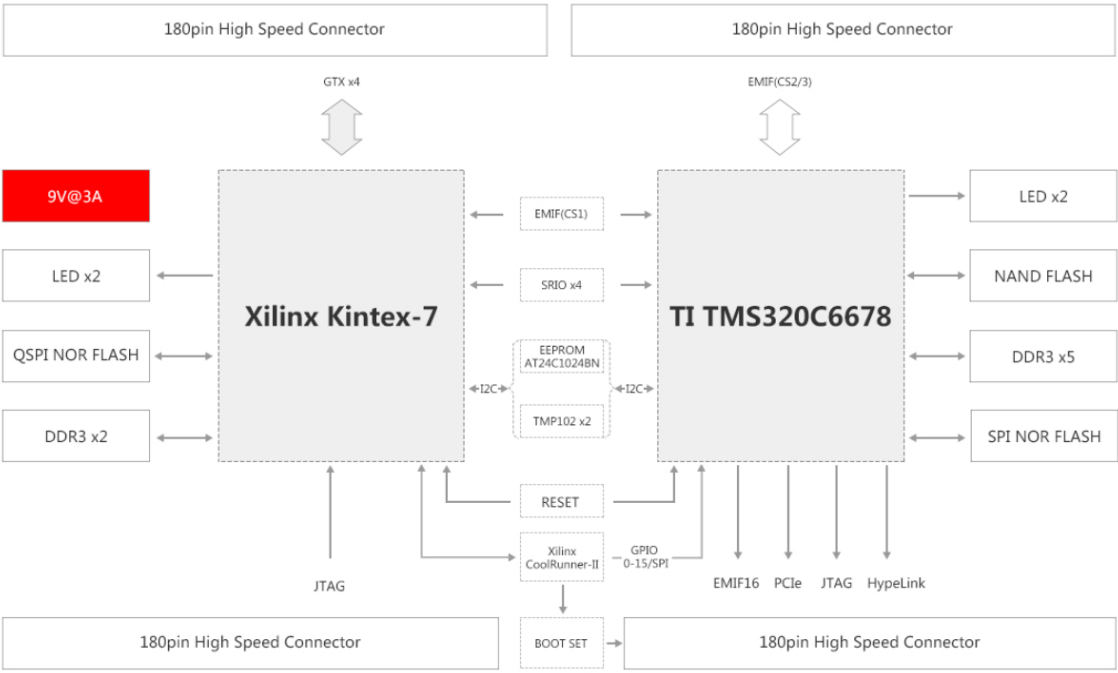


图 5 核心板硬件框图

硬件参数

表 1 DSP 端硬件参数

| | |
|---------------|--|
| CPU | TMS320C6678, 8 核 C66x, 主频 1.0/1.25GHz |
| ROM | 128MByte NAND FLASH |
| | 128Mbit SPI NOR FLASH |
| RAM | 1/2GByte DDR3 |
| EEPROM | 1Mbit; 兼容 ATAES132A-SHER 加密芯片 (可选) |
| ECC | 256/512MByte DDR3 |
| SENSOR | 1x TMP102AIDRLT, 核心板温度传感器, I2C 接口 |
| LED | 1x 供电指示灯 |
| | 2x 用户指示灯 |
| B2B Connector | 4x 180pin 高速 B2B 连接器, 间距 0.5mm, 合高 5.0mm, 共 720pin, 信号速率可达 10GBaud |
| 硬件资源 | 1x SRIO, 四端口四通道 (四通道与 GTP 内部连接), 每通道最高通信速率 5GBaud |
| | 1x PCIe Gen2, 单端口双通道, 每通道最高通信速率 5GBaud |

| | |
|--|---|
| | 2x SGMII, 10/100/1000Mbps Ethernet |
| | 1x EMIF16, 16bit |
| | 1x HyperLink, 最高通信速率 50GBaud, 全双工模式, KeyStone 处理器间互连的理想接口 |
| | 2x TSIP |
| | 1x UART |
| | 1x I2C |
| | 1x SPI |
| | 16x TIMER |
| | 16x GPIO |
| | 1x JTAG |
| | 1x BOOTMODE, 13bit |

表 2 FPGA 端硬件参数

| | |
|--------------------|--|
| FPGA | Xilinx Kintex-7 XC7K325T-2FFG676I, 兼容 XC7K160T/410T-2FFG676I |
| RAM | 512M/1GByte DDR3 |
| ROM | 256Mbit SPI NOR FLASH |
| SENSOR | 1x TMP102AIDRLT, 核心板温度传感器, I2C 接口 |
| Logic Cells | 326080 |
| DSP Slice | 840 |
| GTX | 8 |
| IO | 251 |
| LED | 1x CPLD 状态灯 |
| | 3x 用户指示灯 |

软件参数

表 3

| | |
|------------------|------------------|
| DSP 端软件支持 | 裸机、SYS/BIOS 操作系统 |
|------------------|------------------|

| | |
|------------|--------|
| CCS 版本号 | CCS7.2 |
| 软件开发套件提供 | MCSDK |
| VIVADO 版本号 | 2015.2 |

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) 提供丰富的 Demo 程序，包含 DSP 多核通信教程，完美解决多核开发瓶颈；
- (3) 提供 DSP 与 FPGA 通过 SRIO、EMIF16、I2C 等相关通讯例程；
- (4) 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；

部分开发例程详见附录 A，开发例程主要包括：

- 算法开发例程
- 裸机开发例程
- SYS/BIOS 开发例程
- 多核开发例程
- FPGA 开发例程

5 电气特性

核心板工作环境

表 4

| 环境参数 | 最小值 | 典型值 | 最大值 |
|-------|-------|-----|------|
| 工业级温度 | -40°C | / | 85°C |
| 工作电压 | / | 9V | / |

核心版功耗

表 5

| | 典型值电压 | 典型值电流 | 典型值功耗 |
|-----|-------|-------|-------|
| 核心板 | 9.34V | 800mA | 7.47W |

6 机械尺寸图

表 6

| | |
|----------|------------|
| PCB 尺寸 | 112mm*75mm |
| 安装孔数量 | 4 个 |
| 散热器安装孔数量 | 4 个 |

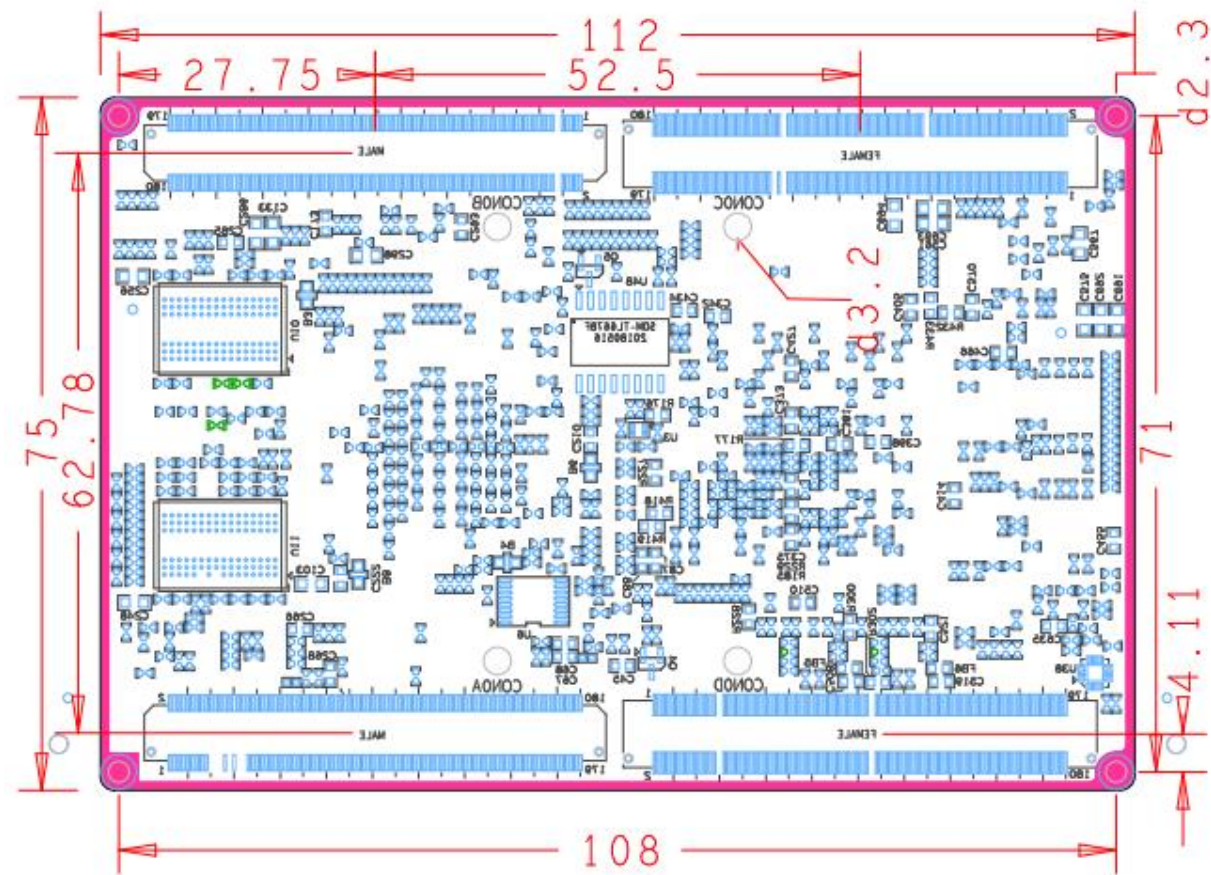


图 6 核心板机械尺寸图

7 产品订购型号

创龙

表 7

| 型号 | CPU 主频 | NAND FLASH | DDR3 (DSP/FPGA) | FPGA 型号 | 温度级别 |
|------------------------------------|-----------|------------|-----------------|----------|------|
| SOM-TL6678F-1000/325T-1GN-8/4GD-I | 1.0GHz/核 | 128MByte | 1GByte/512MByte | XC7K325T | 工业级 |
| SOM-TL6678F-1000/325T-1GN-8/8GD-I | 1.0GHz/核 | 128MByte | 1GByte/1GByte | XC7K325T | 工业级 |
| SOM-TL6678F-1000/325T-1GN-16/4GD-I | 1.0GHz/核 | 128MByte | 2GByte/512MByte | XC7K325T | 工业级 |
| SOM-TL6678F-1000/325T-1GN-16/8GD-I | 1.0GHz/核 | 128MByte | 2GByte/1GByte | XC7K325T | 工业级 |
| SOM-TL6678F-1250/325T-1GN-8/4GD-I | 1.25GHz/核 | 128MByte | 1GByte/512MByte | XC7K325T | 工业级 |
| SOM-TL6678F-1250/325T-1GN-8/8GD-I | 1.25GHz/核 | 128MByte | 1GByte/1GByte | XC7K325T | 工业级 |
| SOM-TL6678F-1250/325T-1GN-16/4GD-I | 1.25GHz/核 | 128MByte | 2GByte/512MByte | XC7K325T | 工业级 |
| SOM-TL6678F-1250/325T-1GN-16/8GD-I | 1.25GHz/核 | 128MByte | 2GByte/1GByte | XC7K325T | 工业级 |

备注：标配为 SOM-TL6678F-1000/325T-1GN-8/4GD-I，其他型号请与相关销售人员联系。

型号参数解释

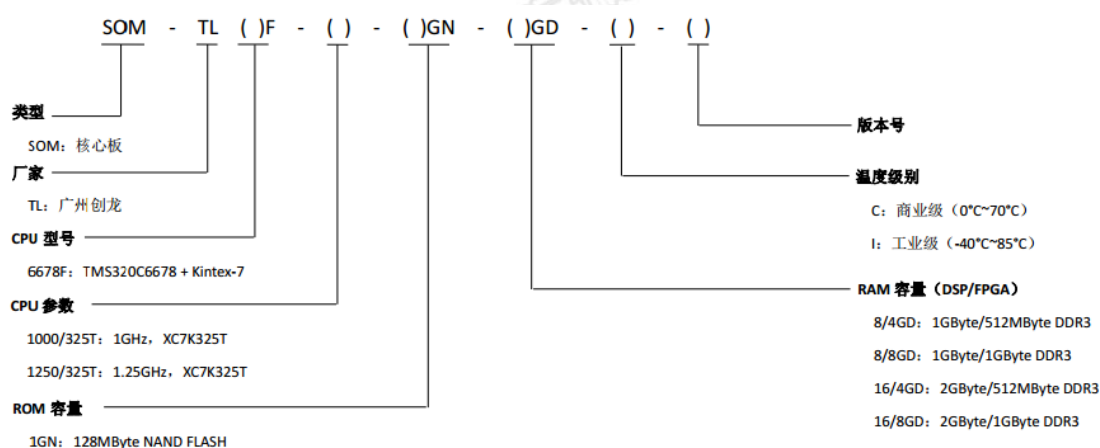


图 7

8 技术支持

创龙

- (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。

9 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

附录 A 开发例程

表 8

| 算法开发例程 | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 例程 | 功能 |
| FFT_Real | 快速傅里叶变换/逆变换 |
| FFT_Real_Benchmark | 快速傅里叶变换/逆变换（打开/关闭缓存速度对比） |
| 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 |
| DCT | 图像离散余弦变换 |
| RGB2Gray | RGB24 图像转灰度 |
| Canny | 边缘检测 |
| HIST | 灰度图像直方图 |
| Threshold | 灰度图像二值化 |
| Rotate | 图像旋转 |
| Zoom | 图像缩放 |
| ImageReverse | 图像反色 |
| InteEqualize | 直方图均衡化 |
| LinerTrans | 灰度图像线性变换 |
| MATH | 数学函数库 |
| Matrix | 矩阵运算 |
| Algorithm_LSB_Hide | 图片添加水印 |
| Algorithm_Plate_Recognition | 车牌识别 |

表 9

| SYS/BIOS 开发例程 | |
|---------------|----|
| 例程 | 功能 |

| | |
|-------------------------------------|------------------|
| CLOCK | 时钟 |
| Task | 任务 |
| Task_MUTEX | 抢占式多任务 |
| Task_STATIC | 静态创建任务 |
| Timer_C6678 | 定时器（专用） |
| Timer | 定时器（通用） |
| Timer_C6678_Runtime | 定时器（动态创建） |
| HWI_C66x | 硬件中断（HWI 设备专用组件） |
| HWI_C66x_Hook | 硬件中断（HWI 挂钩函数） |
| HWI_C66x_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） |
| MEMORY | 内存分配 |
| 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） |
| Timestamp | 时间戳（通用） |
| Timestamp_C6678 | 时间戳（专用） |
| UART_POLL | UART0 串口查询收发 |
| UART_INT_FIFO | UART0 串口中断收发 |
| UART_INT | UART 串口中断收发 |
| EDMA3 | EDMA3 一维数据传输 |
| PCle | PCle 板间通信 |
| SRIO | SRIO 板间通信 |

| | |
|----------------------|---------------------------------|
| SRIO_4x_FPGA2DSP | FPGA 与 DSP 的 SRIO 通信测试 |
| NDK_TCP | TCP 服务器 |
| NDK_TCP_Client | TCP 客户端 |
| NDK_TCP_Benchmark | TCP 发送/接收速度测试 |
| NDK_UDP | UDP 通信 |
| NDK_Telnet | Telnet 协议 |
| NDK_WebServer | 网络 Web 服务器 |
| NDK_Runtime | 网络 Web 服务器（支持串口输入 IP） |
| NDK_RawSocket | 以太网数据链路层通信 |
| Board_C6678 | 开发板全基本功能测试 |
| NDK_UIA | 基于网络传输的系统分析 |
| NDK_DualPort_Runtime | 基于 NDK 的双网口 Web 服务器（不支持串口输入 IP） |

表 10

| 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） |
| UART_POLL | UART1 串口查询收发 |
| TimerLED | 定时器调整 LED 控制脚频率 |
| Fan | 对散热风扇转速进行控制 |
| NonOS_MPAX | 访问相同的逻辑地址 |
| GPIO_LED_C++ | GPIO 输出（LED 灯） |
| GPIO_LED_Assembly | GPIO 输出（标准汇编） |
| GPIO_LED_LinearAssembly | GPIO 输出（线性汇编） |

表 11

| MultiCore 多核开发例程 | |
|---|-------------------------|
| 例程 | 功能 |
| OpenMP_Hello | OpenMP 的测试 |
| OpenMP_Hello_SYSBIOS | 基于 SYSBIOS 的 OpenMP 测试 |
| OpenMP_Matrix-Vector_Multiplication | 基于 OpenMP 的矩阵-向量乘法 |
| OpenMP_RGB2Gray | 基于 OpenMP 的 RGB24 图像转灰度 |
| OpenMP_MPAX | 访问相同的逻辑地址 |
| MultiCore_IPC_MessageQ | MessageQ 模块通讯测试 |
| MultiCore_IPC_Notify | Notify 模块通信测试 |
| MultiCore_IPC_SharedRegion | SharedRegion 模块通信测试 |
| MultiCore_IPC_RGB2Gray | 基于 IPC 的 RGB24 图像转灰度 |
| MultiCore_DualImage | 多核多镜像通信测试 |
| MultiCore_DualImage_SYSBIOS | 多核多镜像 SYSBIOS 通信测试 |
| MultiCore_SingleImage | 多核单镜像通信测试 |
| MultiCore_SingleImage_Semaphore2 | 多核单镜像通信测试 |
| MultiCore_SingleImage2_Semaphore2_SYSBIOS | 多核单镜像 SYSBIOS 通信测试 |

表 12

| 基于广州创龙编写的 RTSC 组件的例程 | |
|----------------------|------------------|
| 例程 | 功能 |
| RTSC_Fan | 对散热风扇转速进行控制 |
| RTSC_FFT_Real | 快速傅里叶变换/逆变换 |
| RTSC_UART_POLL | UART 串口查询收发 |
| RTSC_I2C_TempSensor | IIC 总线温度传感器测试 |
| RTSC_SysMin | SysMin 组件的输出调试演示 |
| RTSC_SysStd | SysStd 组件的输出调试演示 |
| RTSC_LoggerBuf | 日志输出到缓冲区的演示例程 |

| | |
|--------------------|---------------|
| RTSC_LoggerStd | 实时输出日志信息的演示例程 |
| RTSC_Benchmark | 测量代码性能方法 |
| RTSC_UART_INTRRUPT | UART 串口中断收发 |
| RTSC_LED | LED 测试 |
| RTSC_KEY | 按键测试 |
| RTSC_LoggerUART | 日志输出到缓冲区的演示例程 |

| FPGA 开发例程 | |
|----------------|---------------------------|
| 例程 | 功能 |
| LED | 流水灯测试 |
| KEY | 按键测试 |
| FAN | 风扇测试 |
| UART | UART 回环测试 |
| DDR3 | DDR3 的读写测试 |
| XADC | XADC 功能测试 |
| EIMF16 | DSP 与 FPGA 间的 EMIF16 通讯测试 |
| I2C | DSP 与 FPGA 的 I2C 通讯测试 |
| SRIO | FPGA 与 DSP 的 SRIO 通信测试 |
| FMC_ADC_AD9613 | ADC 功能测试 |
| FMC_DAC_DA9706 | DAC 功能测试 |
| GTX | GTX 接口回环通讯及信号质量测试 |
| UDP_SFP | UDP 网络通信功能测试 |
| FPGA_EXPORT | FPGA_EXPORT 端口测试 |