

SOM-TL6678ZH

工业核心板规格书



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 |
|-------|------------|--------------|--------------|
| | 2022/12/22 | V1.4 | 1. 更新硬件参数。 |
| | 2021/12/23 | V1.3 | 1. 内容勘误。 |
| | 2021/10/22 | V1.2 | 1. 内容勘误。 |
| | 2021/03/31 | V1.1 | 1. 更新开发资料案例。 |
| | 2021/02/02 | V1.0 | 1. 初始版本。 |

目 录

1 核心板简介.....4

2 典型应用领域.....5

3 软硬件参数.....5

4 开发资料.....11

5 电气特性.....12

6 机械尺寸.....13

7 产品订购型号.....14

8 技术服务.....15

9 增值服务.....15

更多帮助.....16

1 核心板简介

创龙科技 SOM-TL6678ZH 是一款基于 TI KeyStone 架构 C6000 系列 TMS320C6678 八核 C66x 定点/浮点 DSP，以及 Xilinx Zynq-7000 系列 XC7Z045/XC7Z100 SoC 处理器设计的高端异构多核工业核心板。TMS320C6678 每核心主频可高达 1.25GHz，XC7Z045/XC7Z100 集成 PS 端双核 ARM Cortex-A9 + PL 端 Kintex-7 架构 28nm 可编程逻辑资源。核心板内部 DSP 与 ZYNQ 通过 SRIO 通信总线连接，并通过工业级高速 B2B 连接器引出千兆网口、PCIe、HyperLink、EMIF16、USB、CAN、UART、GTX 等通信接口。核心板经过专业的 PCB Layout 和高低温测试验证，稳定可靠，可满足各种工业应用环境。

用户使用核心板进行二次开发时，仅需专注上层运用，降低了开发难度和时间成本，可快速进行产品方案评估与技术预研。



图 1 核心板正面图

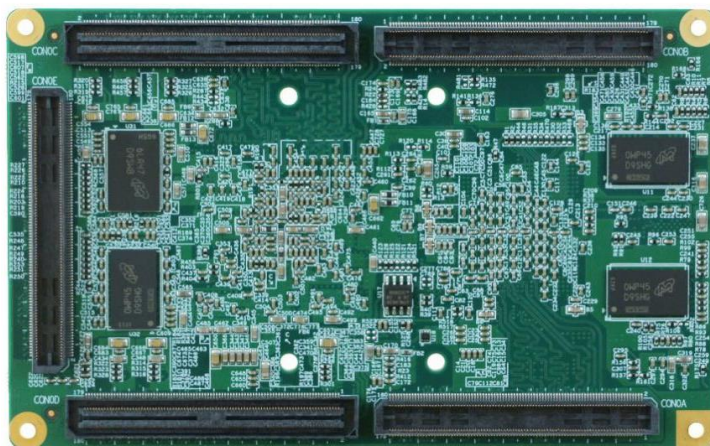


图 2 核心板背面图

因我们的存在，让嵌入式应用更简单



图 3 核心板斜视图



图 4 核心板侧视图

2 典型应用领域

- ✓ 软件无线电
- ✓ 雷达探测
- ✓ 光电探测
- ✓ 视频追踪
- ✓ 图像处理
- ✓ 水下探测
- ✓ 定位导航

3 软硬件参数

因我们的存在，让嵌入式应用更简单

硬件框图

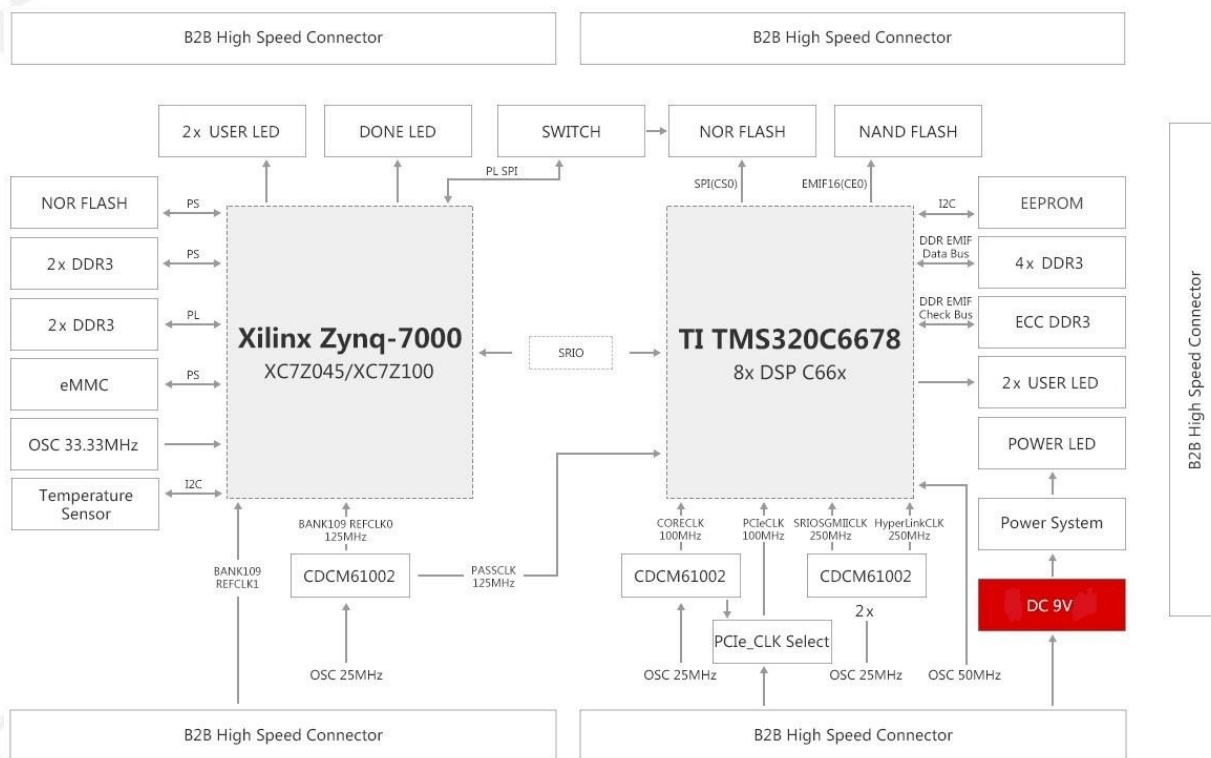


图 5 核心板硬件框图

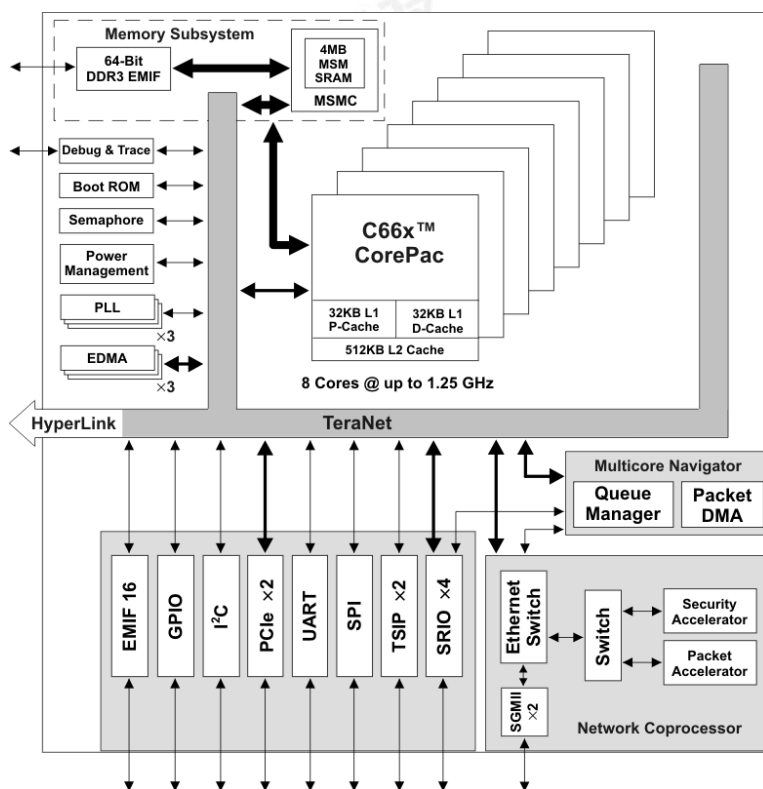


图 6 TI TMS320C6678 处理器功能框图

因我们的存在，让嵌入式应用更简单

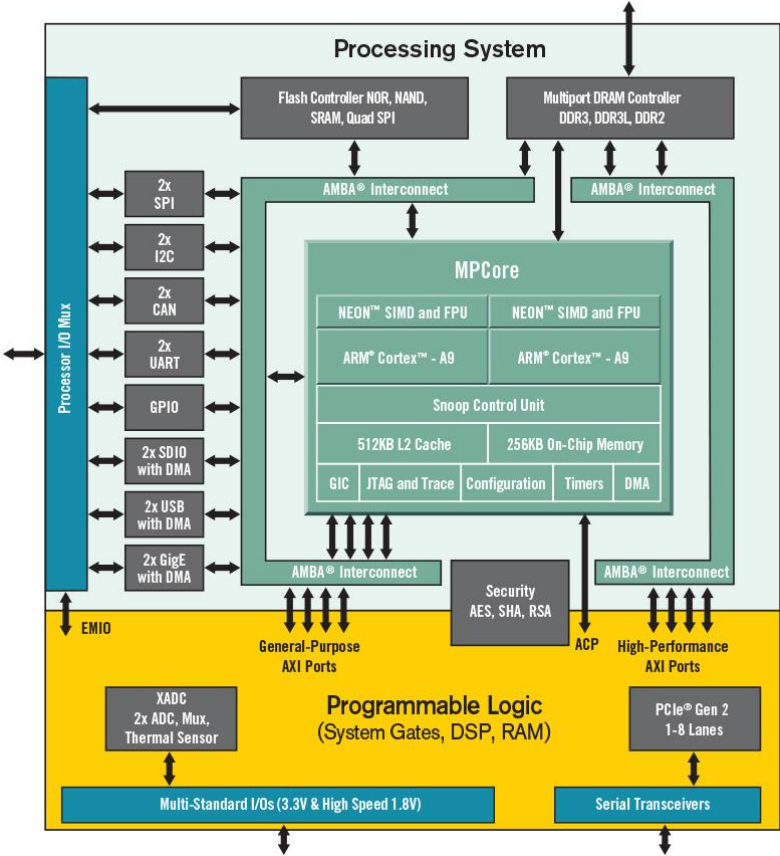


图 7 Xilinx Zynq-7000 处理器功能框图

| Device Name | | Z-7007S | Z-7012S | Z-7014S | Z-7010 | Z-7015 | Z-7020 | Z-7030 | Z-7035 | Z-7045 | Z-7100 |
|--|---|---|----------|----------|---|---------|---------|--|---------|---------|------------------------------|
| Part Number | | XC7Z007S | XC7Z012S | XC7Z014S | XC7Z010 | XC7Z015 | XC7Z020 | XC7Z030 | XC7Z035 | XC7Z045 | XC7Z100 |
| Processing System | Processor Core | Single-core ARM Cortex-A9 MPCore™ with CoreSight™ | | | Dual-core ARM Cortex-A9 MPCore™ with CoreSight™ | | | | | | |
| | Processor Extensions | NEON™ & Single / Double Precision Floating Point for each processor | | | | | | | | | |
| | Maximum Frequency | 667 MHz (-1); 766 MHz (-2) | | | 667 MHz (-1); 766 MHz (-2); 866 MHz (-3) | | | 667 MHz (-1); 800 MHz (-2); 1 GHz (-3) | | | 667 MHz (-1) 800 MHz (-2) |
| | L1 Cache | 32 KB Instruction, 32 KB data per processor | | | | | | | | | |
| | L2 Cache | 512 KB | | | | | | | | | |
| | On-Chip Memory | 256 KB | | | | | | | | | |
| | External Memory Support ⁽¹⁾ | DDR3, DDR3L, DDR2, LPDDR2 | | | | | | | | | |
| | External Static Memory Support ⁽¹⁾ | 2x Quad-SPI, NAND, NOR | | | | | | | | | |
| | DMA Channels | 8 (4 dedicated to Programmable Logic) | | | | | | | | | |
| | Peripherals ⁽¹⁾ | 2x UART, 2x CAN 2.0B, 2x I2C, 2x SPI, 4x 32b GPIO | | | | | | | | | |
| | Peripherals w/ built-in DMA ⁽¹⁾ | 2x USB 2.0 (OTG), 2x Tri-mode Gigabit Ethernet, 2x SD/SDIO | | | | | | | | | |
| | Security ⁽²⁾ | RSA Authentication, and AES and SHA 256-bit Decryption and Authentication for Secure Boot | | | | | | | | | |
| Processing System to Programmable Logic Interface Ports (Primary Interfaces & Interrupts Only) | | 2x AXI 32b Master 2x AXI 32-bit Slave 4x AXI 64-bit/32-bit Memory AXI 64-bit ACP 16 Interrupts | | | | | | | | | |

图 8 Xilinx Zynq-7000 PS 端特性参数

因我们的存在，让嵌入式应用更简单

| Device Name | Z-7007S | Z-7012S | Z-7014S | Z-7010 | Z-7015 | Z-7020 | Z-7030 | Z-7035 | Z-7045 | Z-7100 |
|--------------------|---|---|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| Part Number | XC7Z007S | XC7Z012S | XC7Z014S | XC7Z010 | XC7Z015 | XC7Z020 | XC7Z030 | XC7Z035 | XC7Z045 | XC7Z100 |
| Programmable Logic | Xilinx 7 Series Programmable Logic Equivalent | Artix®-7 FPGA | Artix-7 FPGA | Artix-7 FPGA | Artix-7 FPGA | Artix-7 FPGA | Kintex®-7 FPGA | Kintex-7 FPGA | Kintex-7 FPGA | Kintex-7 FPGA |
| | Programmable Logic Cells | 23K | 55K | 65K | 28K | 74K | 85K | 125K | 275K | 444K |
| | Look-Up Tables (LUTs) | 14,400 | 34,400 | 40,600 | 17,600 | 46,200 | 53,200 | 78,600 | 171,900 | 277,400 |
| | Flip-Flops | 28,800 | 68,800 | 81,200 | 35,200 | 92,400 | 106,400 | 157,200 | 343,800 | 554,800 |
| | Block RAM (# 36 Kb Blocks) | 1.8 Mb (50) | 2.5 Mb (72) | 3.8 Mb (107) | 2.1 Mb (60) | 3.3 Mb (95) | 4.9 Mb (140) | 9.3 Mb (265) | 17.6 Mb (500) | 26.5 Mb (755) |
| | DSP Slices (18x25 MACCs) | 66 | 120 | 170 | 80 | 160 | 220 | 400 | 900 | 2,020 |
| | Peak DSP Performance (Symmetric FIR) | 73 GMACs | 131 GMACs | 187 GMACs | 100 GMACs | 200 GMACs | 276 GMACs | 593 GMACs | 1,334 GMACs | 2,622 GMACs |
| | PCI Express (Root Complex or Endpoint) ⁽³⁾ | | Gen2 x4 | | | Gen2 x4 | | Gen2 x4 | Gen2 x8 | Gen2 x8 |
| | Analog Mixed Signal (AMS) / XADC | 2x 12 bit, MSPS ADCs with up to 17 Differential Inputs | | | | | | | | |
| | Security ⁽²⁾ | AES and SHA 256b for Boot Code and Programmable Logic Configuration, Decryption, and Authentication | | | | | | | | |

图 9 Xilinx Zynq-7000 PL 端特性参数

硬件参数

表 1 DSP 端硬件参数

| | |
|---------------|--|
| CPU | TI C6000 TMS320C6678 |
| | 8x TMS320C66x 定点/浮点 DSP 核，主频 1/1.25GHz |
| | 1x Network Coprocessor 网络协处理器 |
| ROM | 128MByte NAND FLASH |
| | 128Mbit SPI NOR FLASH |
| | 1Mbit EEPROM |
| RAM | 2GByte DDR3 |
| ECC | 512MByte DDR3 |
| LED | 1x 电源指示灯 |
| | 2x 用户可编程指示灯 |
| B2B Connector | 3x 180pin 公座高速 B2B 连接器，2x 180pin 母座高速 B2B 连接器，间距 0.5mm，合高 5.0mm，共 900pin |
| 硬件资源 | 1x SRIO，四端口，共四通道，每通道支持 1.25/2.5/5Gbps 通信速率 备注：在核心板内部，SRIO 已连接至 ZYNQ PL 端 GTX，未引出至 B2B 连接器 |
| | 1x PCIe Gen2，一个双通道端口，每通道最高通信速率 5Gbps |
| | 2x Ethernet，10/100/1000M |

因我们的存在，让嵌入式应用更简单

| | |
|--|--|
| | 1x EMIF16 备注：在核心板内部，EMIF16(CE0)已连接至板载 NAND FLASH，同时引出至 B2 B 连接器 |
| | 1x HyperLink |
| | 2x TSIP |
| | 1x UART |
| | 1x I2C 备注：在核心板内部，I2C 已连接至板载 EEPROM，同时引出至 B2B 连接器 |
| | 1x SPI 备注：在核心板内部，SPI(CS0)已连接至板载 SPI FLASH，同时引出至 B2B 连接器 |
| | 1x JTAG |
| | |

备注：B2B、电源、指示灯等部分硬件资源，DSP 与 ZYNQ 共用。

表 2 ZYNQ 端硬件参数

| | |
|------------|---|
| CPU | Xilinx Zynq-7000 XC7Z045/XC7Z100-2FFG900I |
| | 2x ARM Cortex-A9，主频 800MHz，2.5DMIPS/MHz Per Core |
| | 1x Kintex-7 架构可编程逻辑资源 |
| ROM | PS 端：128Mbit SPI NOR FLASH |
| | PS 端：8GByte eMMC |
| RAM | PS：单通道 32bit DDR 总线，1GByte DDR3 |
| | PL：单通道 32bit DDR 总线，2GByte DDR3 |
| Logic Cell | XC7Z045：350K，XC7Z100：444K |
| OSC | PS 端：33.33MHz |
| SENSOR | 1x TMP102AIDRLT 温度传感器，用于读取核心板温度 |
| LED | 2x PS 端用户可编程指示灯 |
| | 1x PL 端 DONE 指示灯 |
| 硬件资源 | 2x USB 2.0(USB0、USB1) 备注：USB1 引脚复用为 SDIO0、SDIO1 功能，且不支持 EMIO 方式引出 |
| | 2x 10/100/1000M Ethernet(Ethernet0、Ethernet1) 备注：Ethernet1 引脚复用为 USB0 功能，可通过 EMIO 方式引出 |
| | 2x SD/SDIO(SDIO0、SDIO1) |
| | 备注：在核心板内部，SDIO1 已连接至板载 eMMC，未引出至 B2B 连接器 |

因我们的存在，让嵌入式应用更简单

| |
|--|
| 2x SPI 备注: 在核心板内部, SPI0(CS0)已连接至板载 SPI FLASH,, 同时引出至 B2B 连接器 |
| 2x UART |
| 2x CAN |
| 2x I2C 备注: 在核心板内部, I2C0 已连接至板载温度传感器, 同时引出至 B2B 连接器 |
| 1x 8-channel DMA |
| 2x 12bit XADC, 1MSPS ADCs with up to 17 Differential Inputs |
| 12x 高速串行收发器(GTX) |
| PL IO: 单端 (28 个), 差分对 (126 对), 共 280 个 IO |

软件参数

表 3 DSP 端

| | |
|----------|-------------|
| 软件支持 | 裸机、SYS/BIOS |
| CCS 版本号 | CCS5.5 |
| 软件开发套件提供 | MCSDK |

表 4 ZYNQ 端

| | | |
|------------|--|--------|
| ARM 端软件支持 | 裸机、FreeRTOS、Linux-4.9.0 | |
| Vivado 版本号 | 2017.4 | |
| 软件开发套件提供 | PetaLinux-2017.4, Xilinx SDK 2017.4, Xilinx HLS 2017.4 | |
| 驱动支持 | SPI NOR FLASH | DDR3 |
| | USB 2.0 | eMMC |
| | LED | KEY |
| | USB WIFI | MMC/SD |
| | Ethernet | CAN |
| | 7in Touch Screen LCD(Res) | XADC |

因我们的存在, 让嵌入式应用更简单

| | | |
|--|--------|--------|
| | RTC | PCIe |
| | CAMERA | RS232 |
| | RS485 | USB 4G |

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) 提供完整的平台开发包、入门教程，节省软件整理时间，让应用开发更简单；
- (3) 提供丰富的 Demo 程序，包含多核 DSP + ZYNQ 架构通信教程，完美解决异构多核开发瓶颈。

DSP 端开发案例主要包括：

- 裸机开发案例
- RTOS(SYS/BIOS)开发案例
- IPC、OpenMP 多核开发案例
- PCIe、双千兆网口开发案例
- 图像处理开发案例
- DSP 算法开发案例

ZYNQ 端开发案例主要包括：

- 基于 Linux 的开发案例
- 基于裸机的开发案例
- 基于 FreeRTOS 的开发案例
- 基于 PS + PL 的异构多核开发案例
- 基于 OpenAMP 的 Linux + 裸机/FreeRTOS 双核 ARM 通信开发案例
- 基于 PL 端的 HDL、HLS 开发案例

因我们的存在，让嵌入式应用更简单

- Qt 开发案例
- CameraLink、SDI、HDMI、PAL 视频输入/输出案例
- 高速 AD(AD9613)采集 + 高速 DA(AD9706)输出案例
- AD9361 软件无线电案例
- UDP(10G)光口通信案例
- Aurora 光口通信案例

DSP + ZYNQ 开发案例主要包括：

- 基于 SRIO、PCIe、I2C 的通信案例
- 基于 SRIO 的 CameraLink 视频采集处理综合案例
- 基于 SRIO 的高速 AD(AD9613)采集处理综合案例

5 电气特性

工作环境

表 5

| 环境参数 | 最小值 | 典型值 | 最大值 |
|------|------|------|-----|
| 工作温度 | -40℃ | / | 85℃ |
| 工作电压 | / | 9.0V | / |

功耗测试

表 6

| 工作状态 | 电压典型值 | 电流典型值 | 功耗典型值 |
|------|-------|-------|--------|
| 状态 1 | 9.0V | 0.95A | 8.55W |
| 状态 2 | 9.0V | 1.79A | 16.11W |

备注：功耗基于 TL6678ZH-EVM 评估板测得。测试数据与具体应用场景有关，仅供参考。

状态 1：评估板不接入外接模块，DSP 运行 LED 测试例程；ZYNQ PS 端启动系统，不额外执行任何程序；ZYNQ PL 端运行资源利用率较低的 LED 测试例程。

因我们的存在，让嵌入式应用更简单

状态 2：评估板不接入外接模块，DSP 运行 FFT 测试程序，8 个 C66xx 核心的资源使用率约为 100%；ZYNQ PS 端运行 DDR3 压力读写测试程序，双核 ARM Cortex-A9 核心的资源使用率约为 100%；ZYNQ PL 端运行资源利用率较高的 IFD 综合功能测试程序，电源估算功率为 8.988W（如下图所示）。

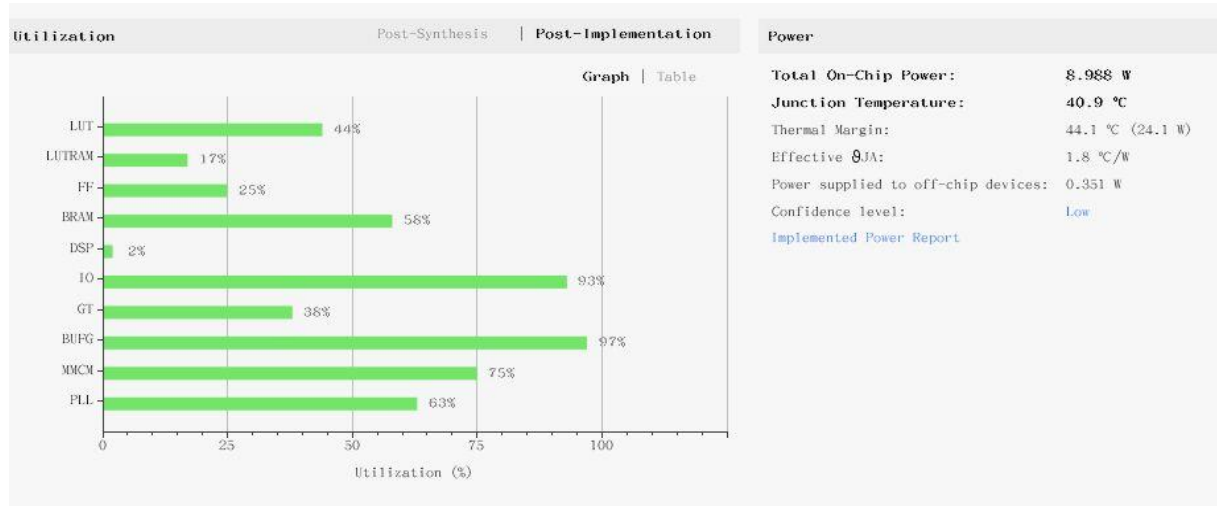


图 10

6 机械尺寸

表 7

| | |
|--------|------------|
| PCB 尺寸 | 78mm*125mm |
| PCB 层数 | 14 层 |
| PCB 板厚 | 2.0mm |
| 安装孔数量 | 4 个 |

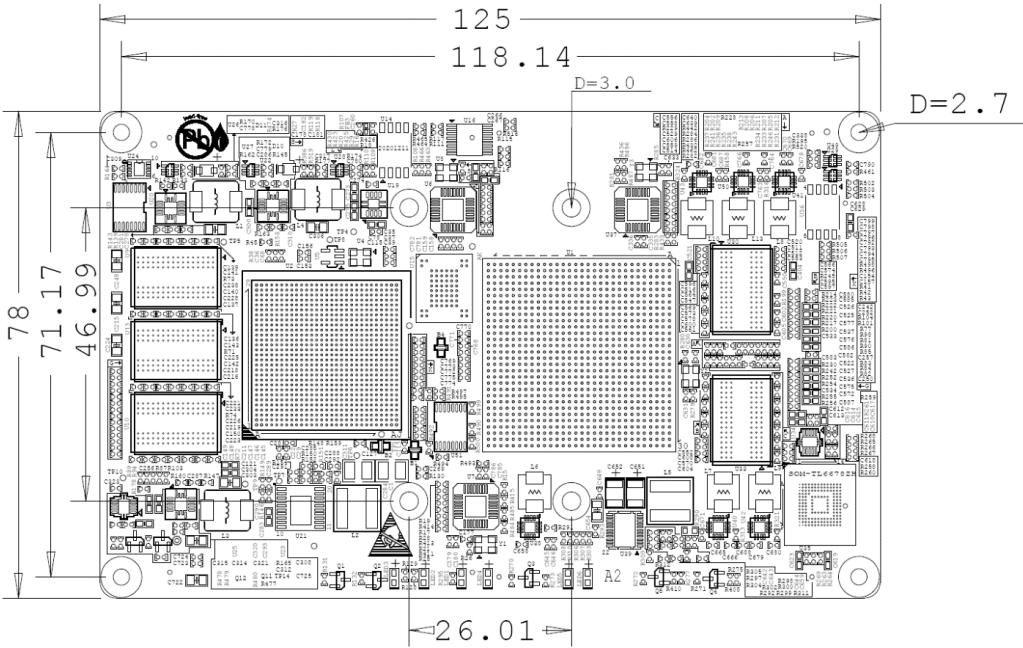


图 11 核心板机械尺寸图

7 产品订购型号

表 8

| 型号 | DSP/ZYNQ | DSP/ZYNQ 主频 | DDR3 (DSP) | DDR3 (ZYNQ) | NAND FLASH (DSP) | eMMC (ZYNQ) | 温度级别 |
|----------------------------|---------------------|----------------------------------|------------|--------------------------|------------------|-------------|------|
| SOM-TL6678ZH-1000/045-I-A2 | TMS320C6678/XC7Z045 | DSP: 1GHz ZYNQ(PS): 800MHz | 2GByte | PS: 1GByte PL: 2GByte | 128MByte | 8GByte | 工业级 |
| SOM-TL6678ZH-1250/100-I-A2 | TMS320C6678/XC7Z100 | DSP: 1.25GHz ZYNQ(PS): 800MHz | 2GByte | PS: 1GByte PL: 2GByte | 128MByte | 8GByte | 工业级 |

备注：标配为 SOM-TL6678ZH-1000/045-I-A2，其他型号请与相关销售人员联系。

型号参数解释

因我们的存在，让嵌入式应用更简单

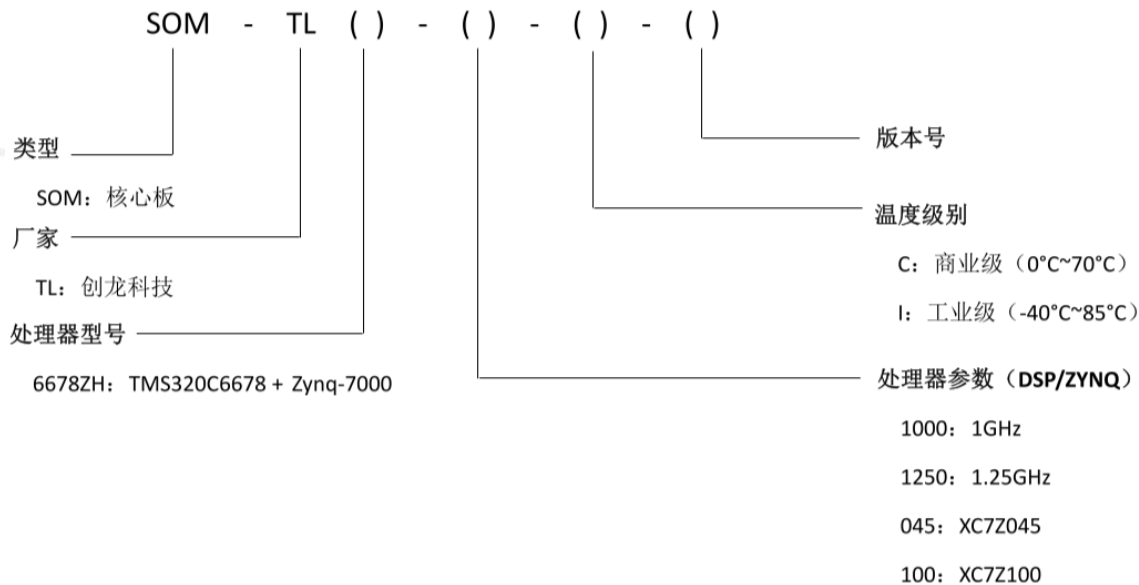


图 12

8 技术服务

- (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

因我们的存在，让嵌入式应用更简单

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

官方商城: <https://tronlong.tmall.com>

TMS320C6678 交流群: 79635273、332643352

TI 中文论坛: www.deyisupport.com

TI 英文论坛: <http://e2e.ti.com>

TI 官网: www.ti.com

ZYNQ 交流群: 193393878、645235672

Xilinx 官网: www.xilinx.com

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

Xilinx WIKI: <https://xilinx-wiki.atlassian.net/wiki/spaces/A/overview>