

TL5728–EasyEVM

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
2018/09/07	V1.5	1. 修改电气特性参数。
2018/04/09	V1.4	1. 开发板版本更新为 A3。
2017/12/25	V1.3	1. 规格书文档内容勘误。 2. 修改电气特性参数。
2017/03/24	V1.2	1. 添加产品认证和开发例程。
2016/08/16	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.....7

4 开发资料.....11

5 电气特性.....11

6 产品认证.....12

7 机械尺寸图.....13

8 产品订购型号.....15

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.....错误!未定义书签。

附录 A 开发例程.....17

1 TI AM5728 开发板简介

- 基于 TI AM5728 浮点双 DSP C66x + 双 ARM Cortex-A15 工业控制及高性能音视频处理器；
- 多核异构 CPU，集成双核 Cortex-A15、双核 C66x 浮点 DSP、双核 PRU-ICSS、双核 Cortex-M4 IPU、双核 GPU 等处理单元，支持 OpenCL、OpenMP、IPC 多核开发；
- 强劲的视频编解码能力，支持 1 路 1080P60 或 2 路 720P60 或 4 路 720P30 视频硬件编解码，支持 H.265 视频软解码；
- 支持高达 1 路 1080P60 全高清视频输入和 1 路 LCD + 1 路 HDMI 1.4a 输出；
- 双核 PRU-ICSS 工业实时控制子系统，支持 EtherCAT、EtherNet/IP、PROFIBUS 等工业协议；
- 高性能 GPU，双核 SGX544 3D 加速器和 GC320 2D 图形加速引擎，支持 OpenGL ES2.0；
- 外设接口丰富，集成双千兆网、PCIe、GPMC、USB 2.0、UART、SPI、QSPI、SATA 2.0、I2C、DCAN 等工业控制总线接口，支持极速接口 USB 3.0；
- 开发板引出 V-PORT 视频接口，可以灵活接入视频输入模块；
- 体积极小，大小仅 86.5mm*60.5mm；
- 工业级精密 B2B 连接器，0.5mm 间距，稳定，易插拔，防反插，关键大数据接口使用高速连接器，保证信号完整性。

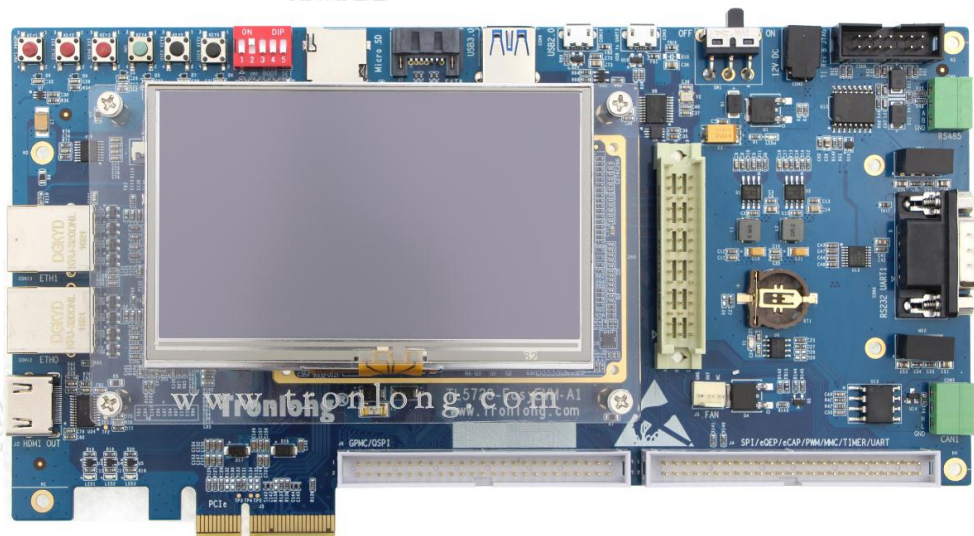


图 1 开发板正面图 1

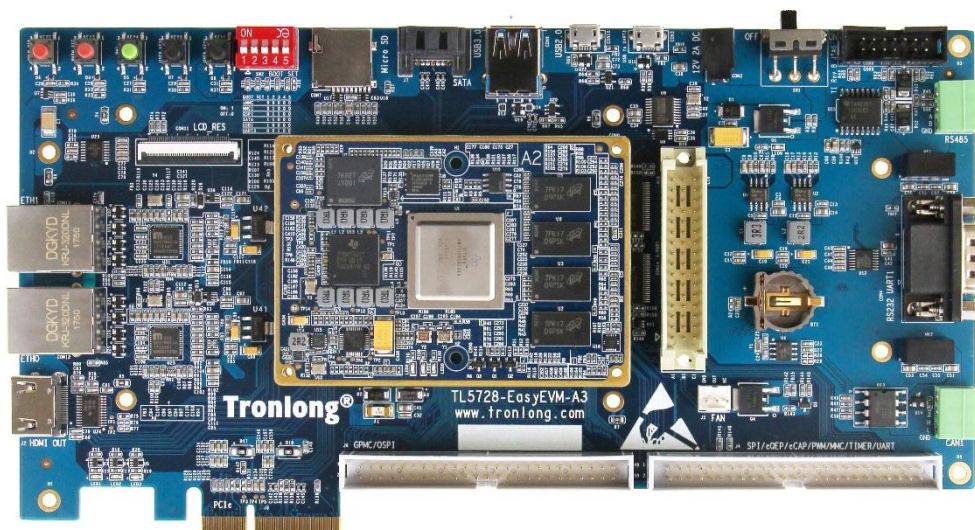


图 2 开发板正面图 2

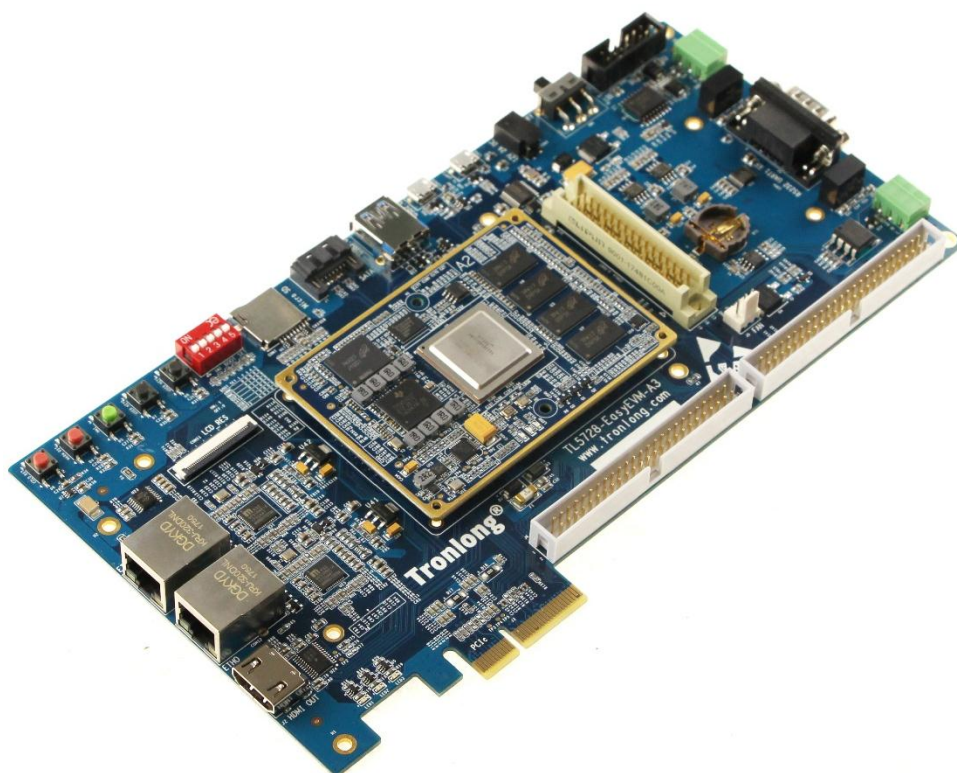


图 3 开发板斜视图

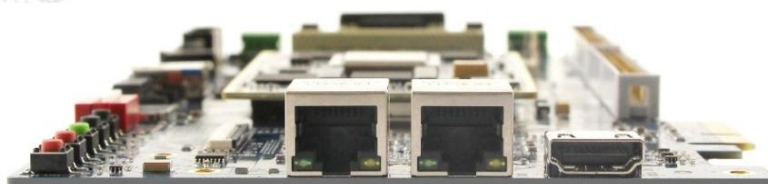


图 4 开发板侧视图 1



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

TL5728-EasyEVM 是一款广州创龙基于 TI AM5728（浮点双 DSP C66x + 双 ARM Cortex-A15）SOM-TL5728 核心板设计的开发板，它为用户提供了 SOM-TL5728 核心板的测试平台，用于快速评估 SOM-TL5728 核心板的整体性能。

TL5728-EasyEVM 底板采用沉金无铅工艺的 4 层板设计，不仅为客户提供丰富的 AM5728 入门教程，还协助客户进行底板的开发，提供长期、全面的技术支持，帮助客户以最快的速度进行产品的二次开发，实现产品的快速上市。

不仅提供丰富的 Demo 程序，还提供 DSP+ARM 多核通信开发教程，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 TI AM5728 开发板典型运用领域

- ✓ 工业 PC&HMI
- ✓ 工业机器人
- ✓ 机器视觉
- ✓ 医疗影像
- ✓ 电力自动化

- ✓ EtherCAT 主/从控制器
- ✓ 工业多协议智能网关
- ✓ 高端数控系统

3 TI AM5728 开发板软硬件参数

硬件框图

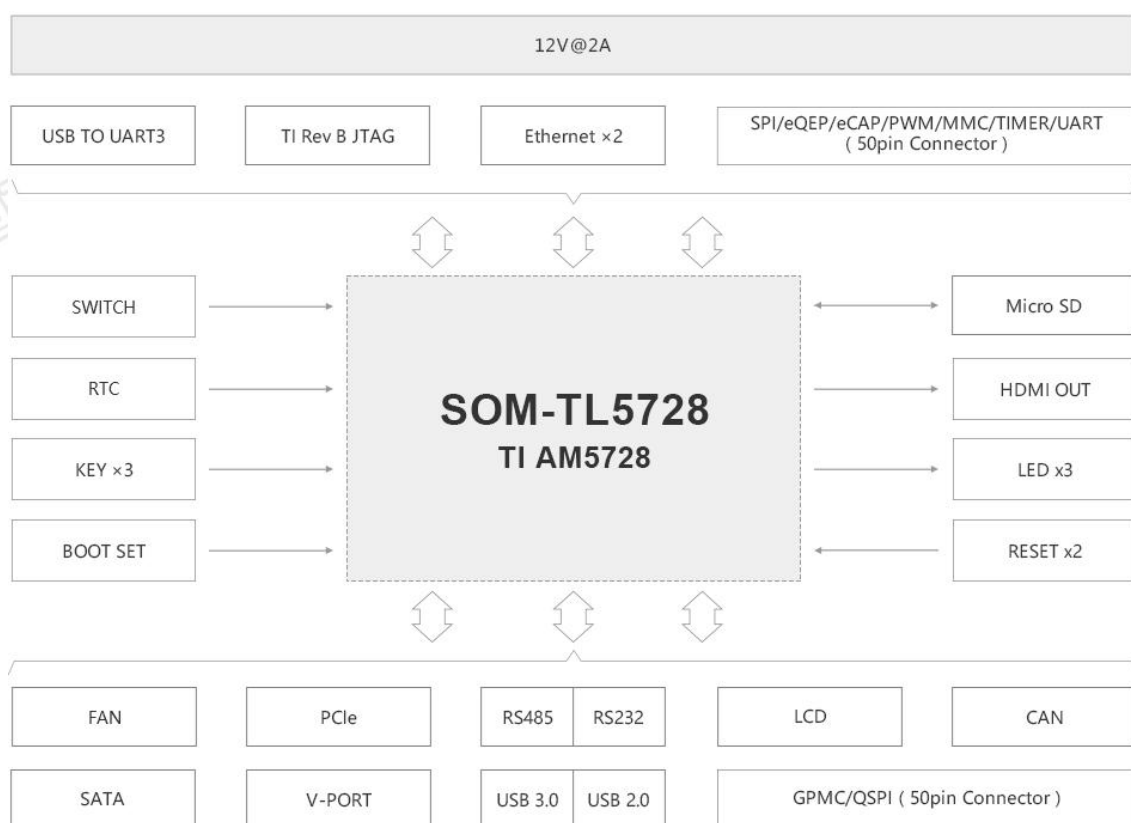


图 8 开发板硬件框图

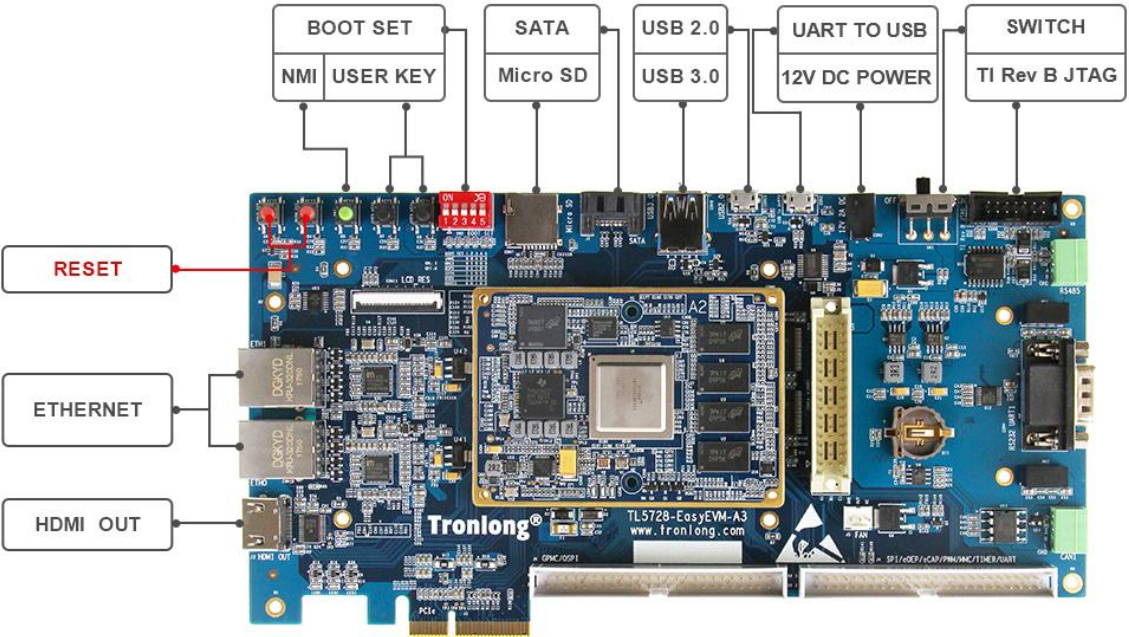


图 9 开发板硬件资源图解 1

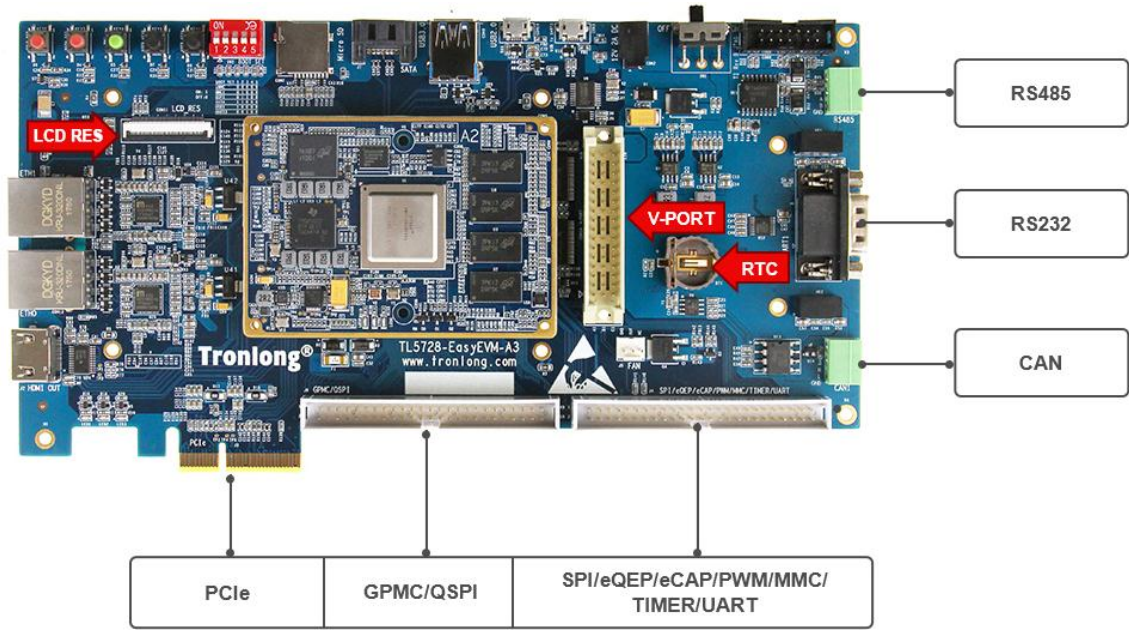


图 10 开发板硬件资源图解 2

硬件参数

表 1

CPU	TI AM5728, 浮点双 DSP C66x +双 ARM Cortex-A15 主频: 750MHz(DSP) + 1.5GHz(ARM)
-----	--

L2 Cache	ARM Cortex-A15: 1MByte C66x: 288KByte
On-Chip Memory	2.5MByte
ROM	4/8GByte eMMC
RAM	1/2GByte DDR3
SPI Flash	32MByte QSPI Flash
Encryption Chip	1x ATAES132A-SHEQ
Temperature Sensor	1x TMP102AIDRLT
LED	2x 电源指示灯（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）
B2B Connector	2x 80pin 公座 B2B, 2x 80pin 母座 B2B, 间距 0.5mm, 合高 5.0mm; 1x 80pin 高速连接器, 间距 0.5mm, 合高 5.0mm; 共 400pin
IO	2x IDC3 简易牛角座（2x 25pin 规格），间距 2.54mm，包含 GPMC、QSPI、SPI、eQEP、eCAP、PWM、MMC、TIMER、UART 等拓展信号
KEY	1x 冷复位按键
	1x 热复位按键
	3x 可编程输入按键（含 1 个非屏蔽中断按键）
JTAG	1x 14pin TI Rev B JTAG 接口，间距 2.54mm
DISPLAY	1x 电阻屏，40pin FPC 母座，间距 0.5mm
BOOT SET	1x 5bit 拨码开关
SD	1x Micro SD 接口
RTC	1x CR1220, 3V
Ethernet	2x RGMII,RJ45 接口，10/100/1000M 自适应
USB	1x Micro USB 2.0 接口
	1x USB 3.0 接口
CAN	1x 3pin 3.81mm 绿色端子
UART	1x UART3, Micro USB 接口，全双工模式
	1x RS232 串口(UART1)，全双工模式
	1x RS485 串口(UART10)，半双工模式

PCIe	1x PCIe Gen2, 2 通道, 每通道最高通信速率 5GBaud
SATA	1x 7pin SATA 硬盘接口
HDMI OUT	1x HDMI 1.4a 接口
Video Module	1x V-PORT 接口
SWITCH	1x 电源拨码开关
FAN	1x 3pin 12V 风扇插座
POWER	1x 12V 2A 直流输入 DC417 电源接口, 外径 4.4mm, 内径 1.65mm

软件参数

表 2

ARM 端软件支持	Linux-4.4.19, Linux-RT 4.9.65, TI-RTOS	
DSP 端软件支持	TI-RTOS	
CCS 版本号	CCS6.1.3	
图形界面开发工具	Qt	
双核通信组件支持	IPC	
软件开发套件提供	Processor-SDK Linux、Processor-SDK Linux-RT、Processor-SDK TI-RTOS	
Linux 驱动支持	QSPI Flash	DDR3
	PCIe	eMMC
	MMC/SD	USB 3.0
	PCIe 2.0	USB 2.0
	LED	BUTTON
	RS232	RS485
	HDMI OUT	DCAN
	SATA	RTC
	4.3inch Touch Screen LCD(Res)	7inch Touch Screen LCD(Res)
	SPI	QSPI

	UART	JTAG
	EMCRYDTIC	TEMPERATURE SENSOR
	KBD	HDQ
	NMI	SYS INT
	eCAP	I2C

4 TI AM5728 开发板开发资料

- (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 多核通信教程，完美解决多核开发瓶颈；
- (5) 提供基于 Qt 的图形界面开发教程。

开发例程主要包括：

- 基于 ARM 端的 Linux 开发例程
- 基于 TI-RTOS 的 ARM、DSP、PRU、IPU 的开发例程
- 基于 OpenCL、OpenMP、IPC 的多核开发例程
- 基于 OpenCV 的图像开发例程
- 基于 Qt 的入门开发例程
- 基于 TI-RTOS 和 Linux 的 EtherCAT 开发例程
- 视频采集和编解码例程

5 TI AM5728 开发板电气特性

核心板工作环境

表 3

环境参数	最小值	典型值	最大值
工业级温度	-40℃	/	85℃
工作电压	/	5V (±5%)	/

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	5V	950mA	4.75W
整板	12V	600mA	7.2W

备注：功耗测试基于广州创龙 TL5728-EasyEVM 开发板进行。

6 TI AM5728 开发板产品认证

编 号	CEPREI/REC-D-BG-17010A
总页数	共 17 页

检 测 报 告

产品名称: SOM-TL5728

型号规格: SOM-TL5728 核心板

检测类别: 委 托 检 测

生产单位: 广州创龙电子科技有限公司

委托单位: 广州创龙电子科技有限公司

 **中 国 赛 宝 实 验 室**
(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 11 高低温测试认证

7 TI AM5728 开发板机械尺寸图

表 5

	开发板	核心板
PCB 尺寸	236mm*125.5mm	86.5mm*60.5mm
安装孔数量	14 个	6 个

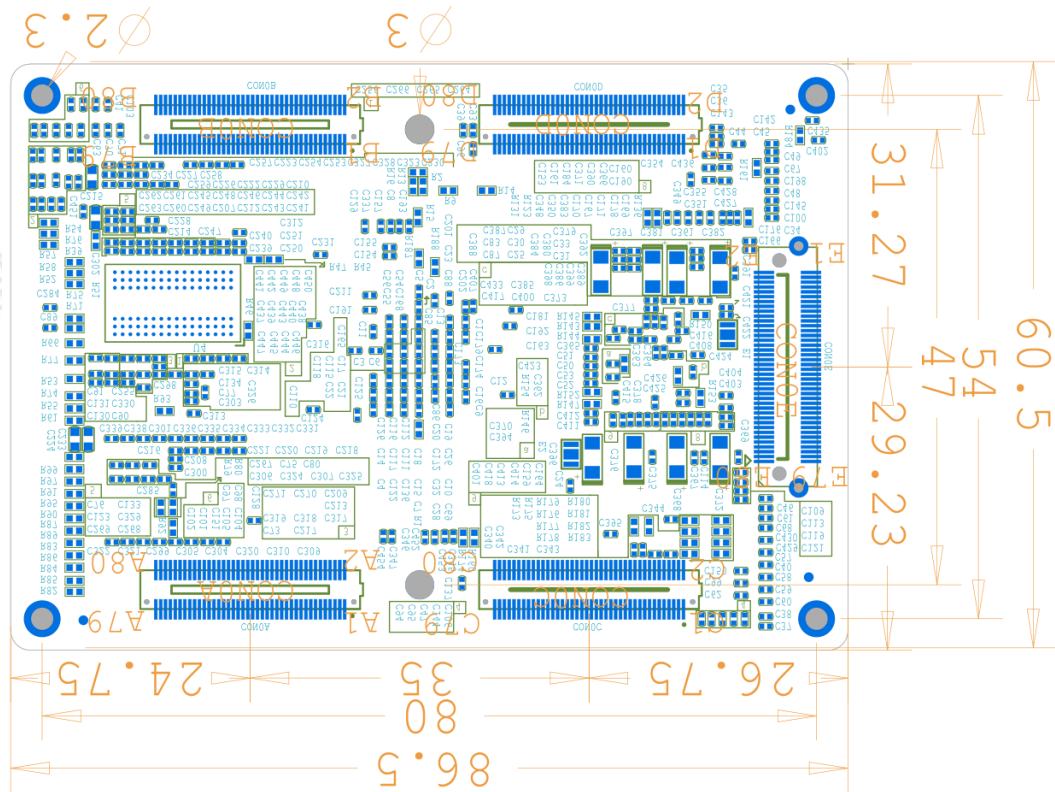


图 12 核心板机械尺寸图

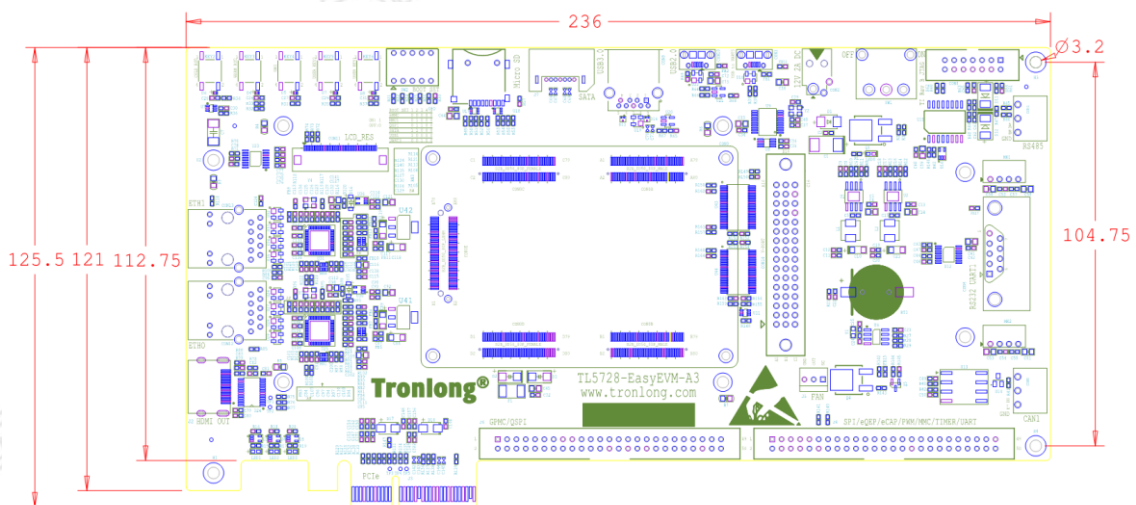


图 13 开发板机械尺寸图

8 TI AM5728 开发板产品订购型号

表 6 核心板型号

型号	CPU 主频	eMMC	DDR3	温度级别
SOM-TL5728-1500-32GE8GD-I	ARM:1500MHz DSP:750MHz	4GByte	1GByte	工业级
SOM-TL5728-1500-64GE16GD-I	ARM:1500MHz DSP:750MHz	8GByte	2GByte	工业级
SOM-TL5728-1500-128GE32GD-I	ARM:1500MHz DSP:750MHz	16GByte	4 GByte	工业级

备注：标配 SOM-TL5728-1500-32GE8GD-I，其他型号请与相关销售人员联系。

型号参数解释

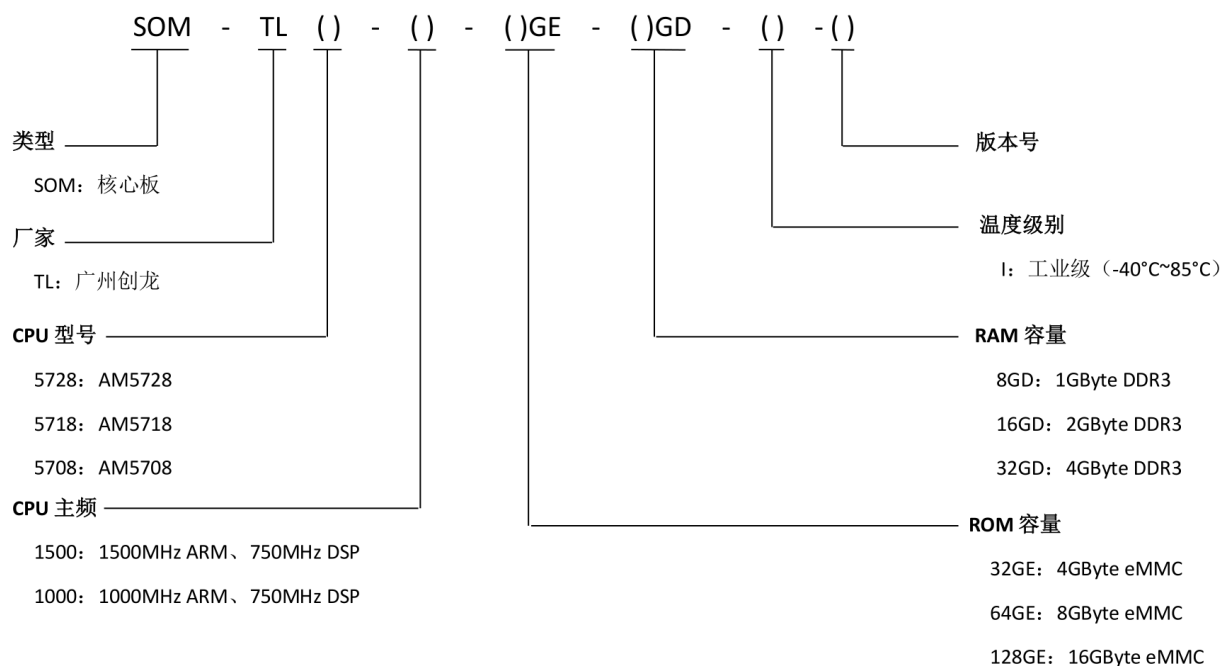


图 14

9 TI AM5728 开发板开发板套件清单

表 7

名称	数量
TL5728-EasyEVM 发板（含核心板）	1 块
12V2A 电源适配器	1 个
资料光盘	1 套
4.3 寸 LCD 触摸屏	1 个
Micro SD 系统卡	1 个
SD 卡读卡器	1 个
Micro USB 数据线	1 条
网线	1 根
HDMI 线	1 条

10 TI AM5728 开发板技术支持

- （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 TI AM5728 开发板增值服务

- 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 ATI AM5728 开发板开发例程

表 8

视频采集与编码例程	
例程	功能
RTSP_Server_Launch	H.264 编码视频流 RTSP 服务器
TVP5158	D1 视频采集
GV7601	HD-SDI 视频采集
RTSP Client	网络摄像头采集显示和保存为 MP4
jpegeenc	JPEG 编码
ADV7611	ADV7611 HDMI 采集
TVP7002	VGA 视频采集
rtsp_dec_a15gray_enc_save	网络摄像头采集显示和保存为 H264
多路 RTSP	多路 RTSP 解码显示
ov5640	OV5640 视频采集
GigE	GigE 工业相机图像采集
vip_vpe	图像的 YUV/RGB 转换
PRU 开发例程	
例程	功能
TL_PRU_Led_Blink	PRU 点亮流水灯
TL_PRU_Button	PRU 实现按键控制
Qt 开发例程	
例程	功能
HelloWorld	Qt 入门例程
LED	Qt 程序点亮 LED
OpenCL 开发例程	
例程	功能

vecadd	向量相加
vecadd_openmp	使用 OpenMP 并行进行向量相加
float_compute	分别在 ARM 和 DSP 端进行浮点计算
dsplib_fft	FFT 运算
monte_carlo	蒙特卡洛法运算
OpenMP 开发例程	
例程	功能
dspheap	在 DSP 上创建和使用堆
vecadd	向量的并行相加
vecadd_complex	复数向量的并行相加
其他	包含在 SDK
OpenCV 开发例程	
例程	功能
TI 官方综合例程	OpenCV+OpenCL+OpenGL 运用
Sobel	边缘检测算法
Canny	边缘检测算法
VideoCapture	图像采集
Fast_fourier_transform	FFT 算法处理
Histogram	直方图均衡化
Gray	RGB 转灰度图像
IIR_Filter	IIR 滤波
FIR_Filter	FIR 滤波
Rotate	图像旋转
Matrix	矩阵算法
facedetect	基于 OpenCV 的 facedetect 案例
IPC 开发例程	
例程	功能

ex02_messageq	核间传递数据的消息
ex12_mmrpc	使用 MmRpc 模块调用远程函数
ex41_forwardmsg	核间传递消息
ex68_power	接收消息关闭
tl-gatemap-mutex-access	实现 ARM 和 DSP 对共享内存的互斥访问
tl-messageq-cmem-fft	实现 DSP 对共享内存的数据进行 FFT 幅值运算
tl-messageq-edma-memcpy	实现 DSP 核使用 EDMA 与 ARM 核传递数据并计算总耗时。
EtherCAT 开发例程	
基于 RTOS 的 EtherCAT 开发例程手册	
基于 Linux 的 EtherCAT 开发例程手册	