

Tronlong®

TL5728-IDK

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	V1.4	1. 修改电气特性参数。
2018/04/11	V1.3	1. 开发板版本更新为 A3 版。
2017/12/27	V1.2	1. 文档内容勘误。 2. 修改电气特性参数。 3. 硬件框图调整，开发例程校订。
2017/11/8	V1.1	1. 硬件改版，由 A1 版改为 A2 版，A2 版删除 VGA 接口。
2017/10/19	V1.0	1. 初始版本。

目 录

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

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、两个双核 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；
- 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；
- 支持 1 路 1080P60 HDMI 1.4a 输出或 1 路 LCD 输出；
- 开发板引出 V-PORT 视频输入接口，可以灵活接入视频输入模块；
- 双核 PRU-ICSS 工业实时控制子系统，支持 EtherCAT、EtherNet/IP、PROFIBUS 等工业协议；
- 支持 2 路千兆网，用于网络调试、数据传输、工业以太网主站；
- 支持 4 路 PRU 百兆网，用于网络调试、数据传输、工业以太网从站；
- 外设接口丰富，GPMC、USB 2.0、UART、SPI、QSPI、I2C、DCAN 等工业控制总线和接口，支持高速接口 PCIe Gen2、USB 3.0、SATA 2.0；
- 核心板体积极小，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，高速数据接口使用高速连接器，保证信号完整性。

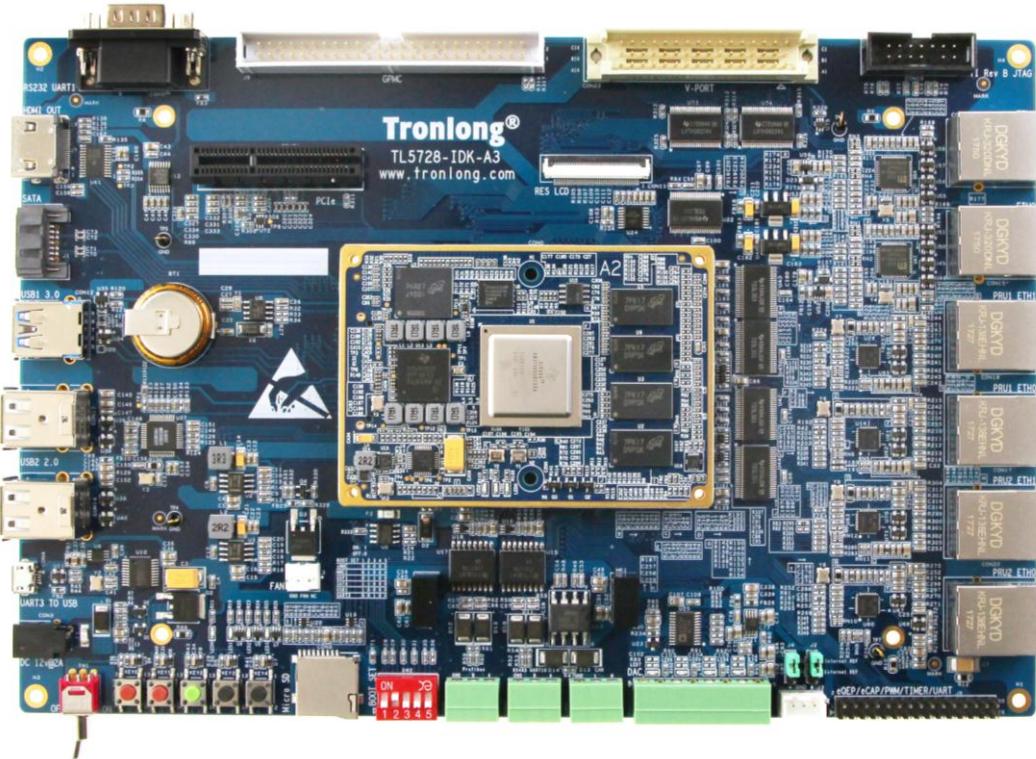


图 1 开发板正面图 1

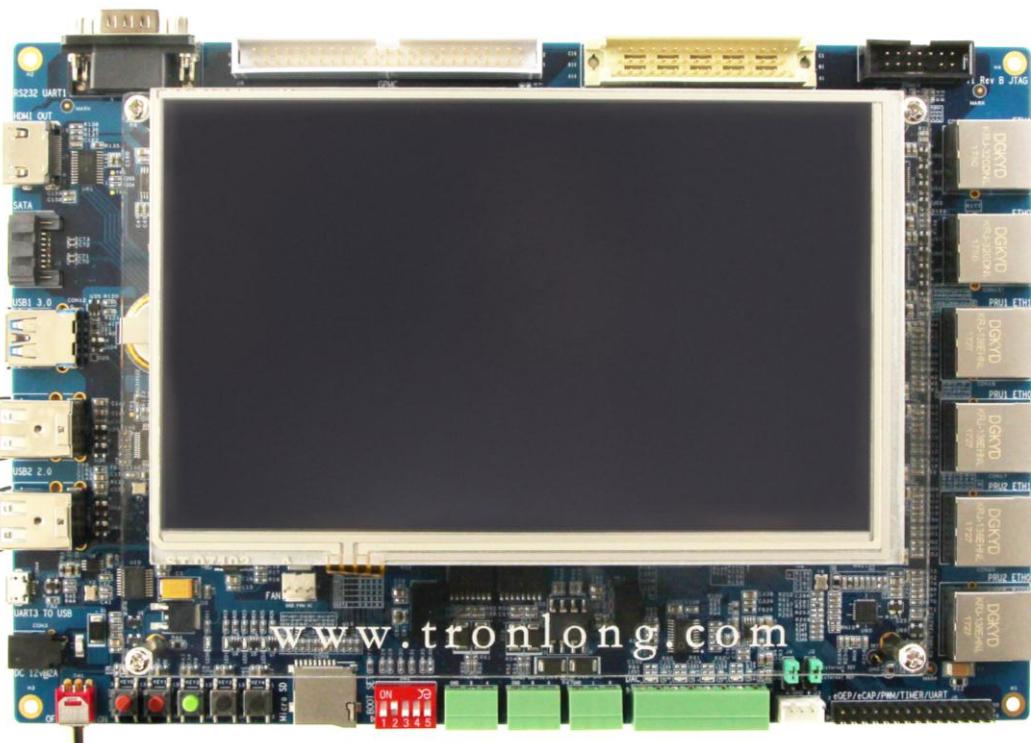


图 2 开发板正面图 2

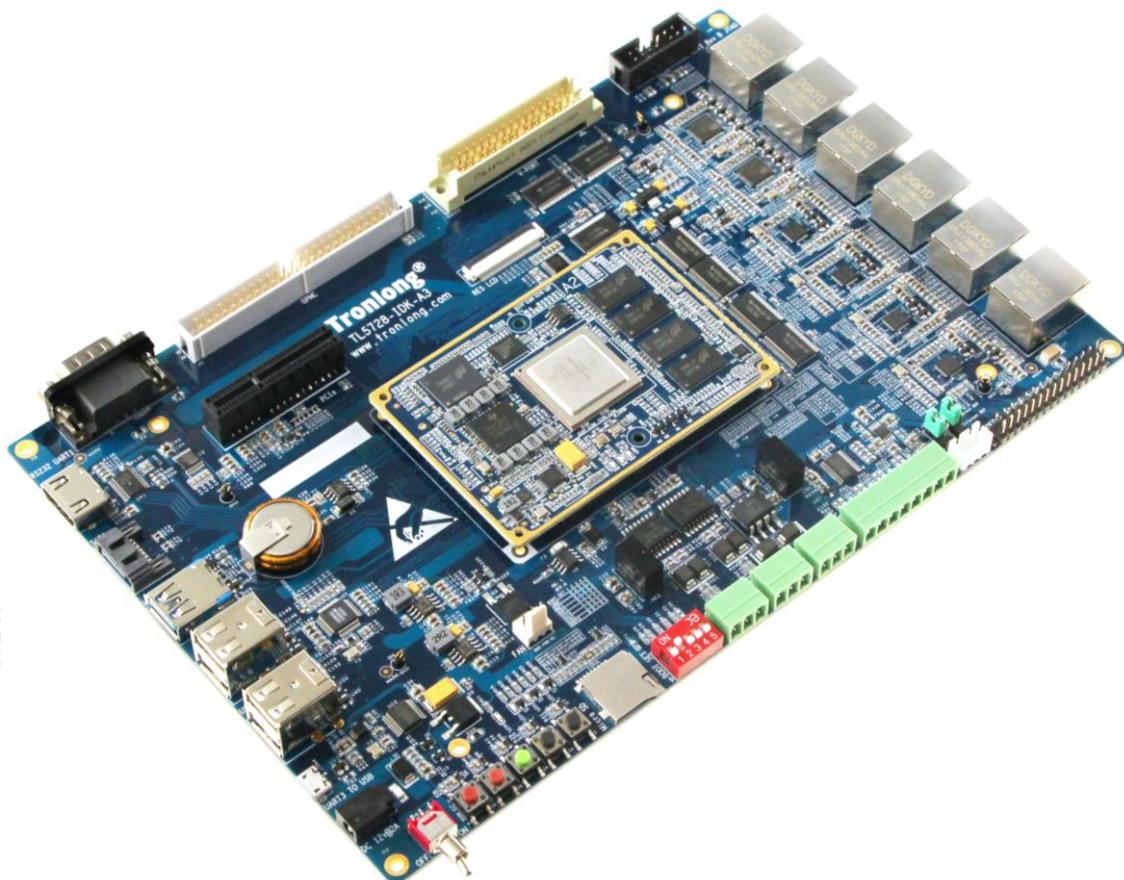


图 3 开发板斜视图



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

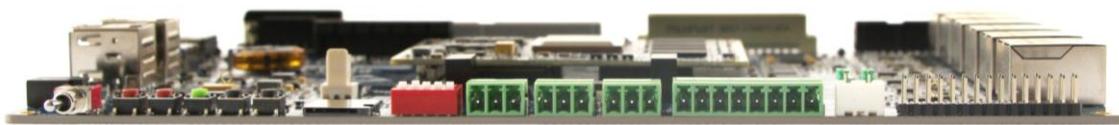


图 7 开发板侧视图 4

TL5728-IDK 是一款广州创龙基于 SOM-TL5728 核心板设计的开发板，底板采用沉金无铅工艺的 4 层板设计，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。

不仅提供丰富的 AM5728 入门教程和 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 典型运用领域

- ✓ 工业 PC&HMI
- ✓ 工业机器人
- ✓ 电力自动化
- ✓ 机器视觉
- ✓ 医疗影像
- ✓ EtherCAT 主/从控制器
- ✓ 工业多协议智能网关
- ✓ 高端数控系统

3 TI AM5728 软硬件参数

硬件框图

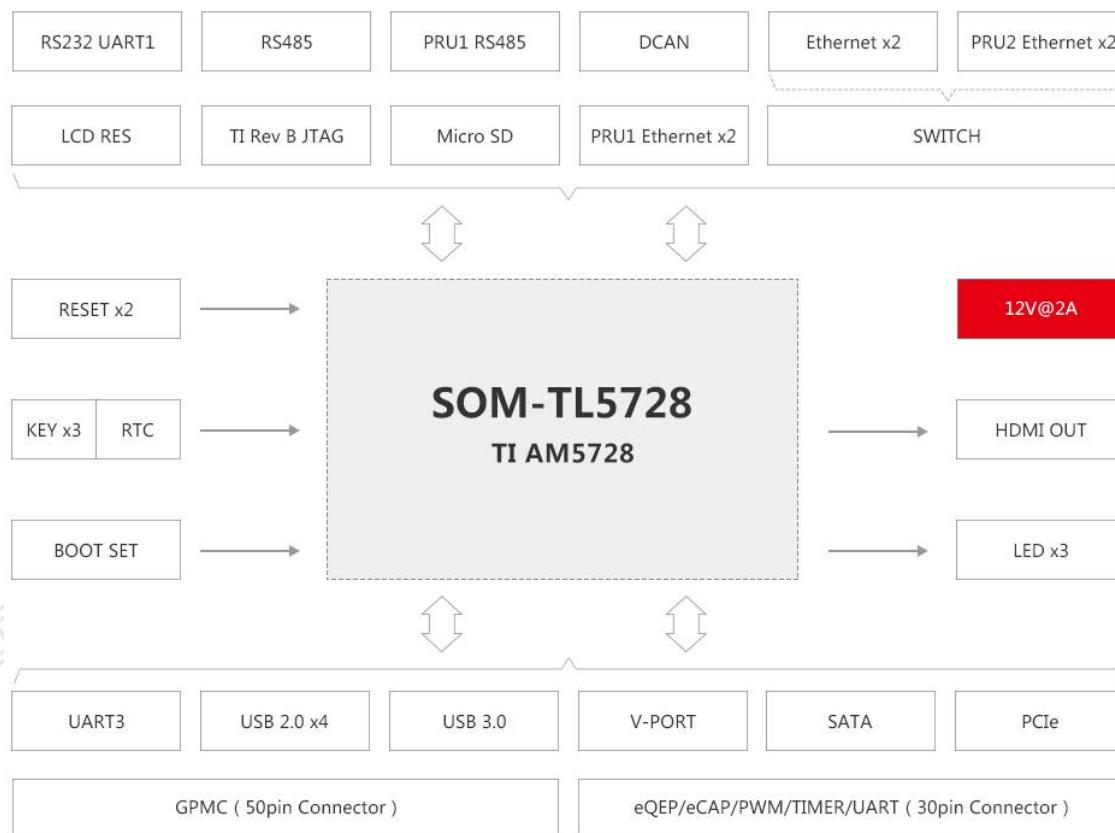


图 8

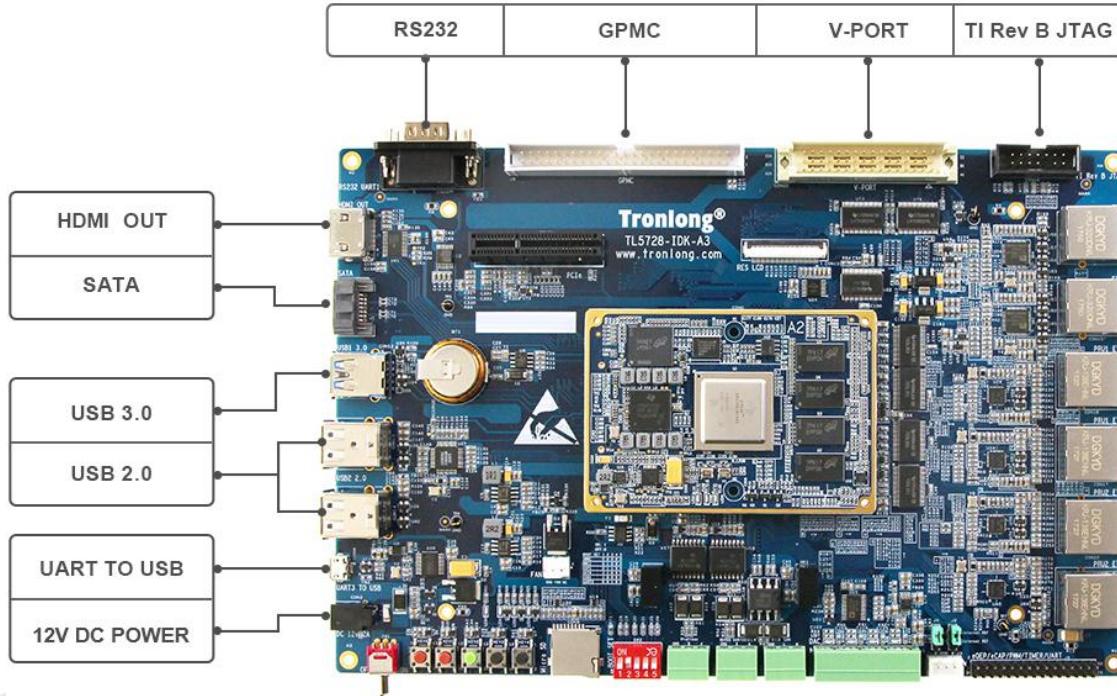


图 9 开发板硬件资源图解 1

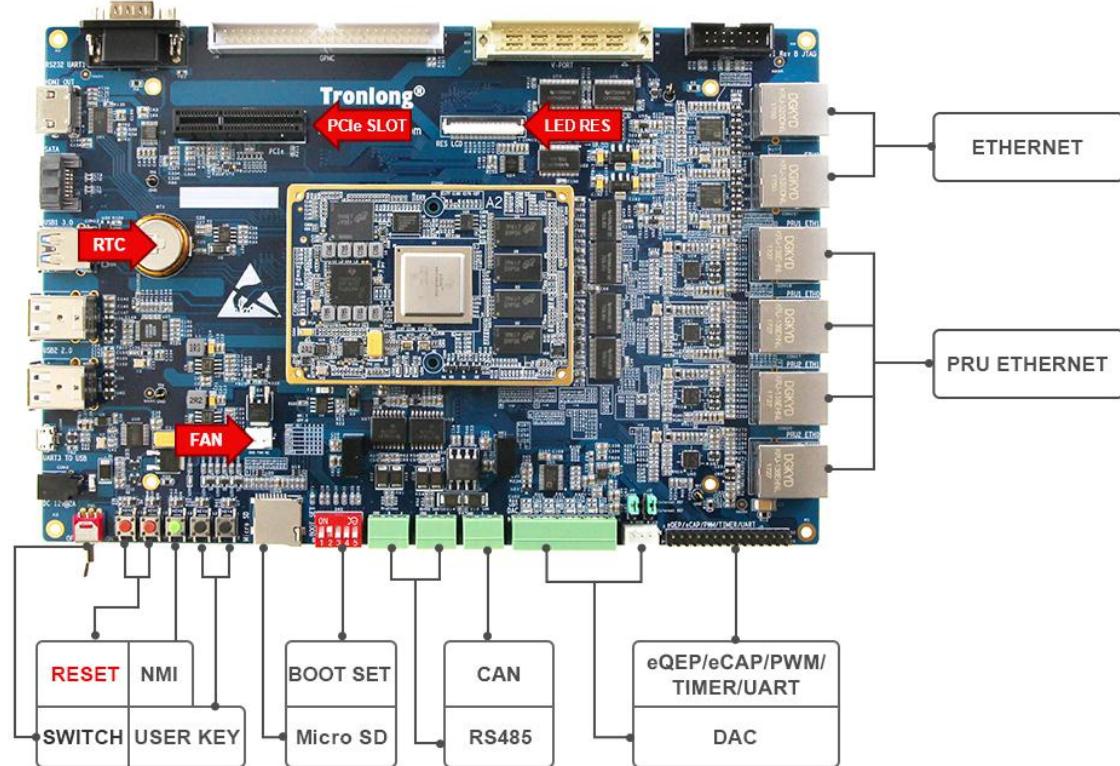


图 10 开发板硬件资源图解 2

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)
On-Chip Memory	2.5MByte
L2 Cache	ARM: 1MByte DSP: 288KByte
ROM	4/8GByte eMMC
	32MByte QSPI Flash
RAM	1/2GByte DDR3
FRAM	1x 8KByte FM24CL64B-GTR
Encryption Chip	1x ATAES132A-SHEQ
Temperature Sensor	1x TMP102AIDRLT
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
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）
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）
RTC	1x 1.5F 法拉电容
VIDEO OUT	1x LCD RES 输出接口
	1x HDMI 输出接口
SD	1x Micro SD 接口
SATA	1x 7pin SATA 硬盘接口
PCIe	1x PCIe Gen2，2 通道，每通道最高通信速率 5GBaud
IO	1x 48pin 欧式端子，含 VIN、SPI、I2C 等拓展信号
	1x 30pin 排针，间距 2.54mm，含 eQEP、eCAP、PWM、TIMER、UART 等拓展信号
	1x 50pin IDC3 简易牛角座，间距 2.54mm，含 GPMC 等拓展信号
Ethernet	2x RGMII，RJ45 接口，10/100/1000M 自适应，与两个 PRU1 MII 复用
	4x PRU MII，RJ45 接口，10/100M 自适应，支持 EtherCAT 等工业协议
USB	4x USB 2.0 HOST 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（UART1），全双工模式
	1x RS485（UART10），半双工模式
	1x PRU RS485（PRU1 UART0），半双工模式
DAC	4x DAC，使用 8 位插拔式接线端子，4 位输出，4 位接地，SPI 串行通信方式
DISPLAY	1x 电阻触摸屏，40pin FPC 母座，间距 0.5mm

FAN	1x 3pin 12V 风扇插座, 间距 2.54mm
JTAG	1x 14pin TI Rev B JTAG 接口, 间距 2.54mm
BOOT SET	1x 5bit 拨码开关
SWITCH	1x 电源拨码开关
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	
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。

部分开发例程详见附录 A，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 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°C	/	85°C
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	640mA	7.68W

备注：功耗测试基于广州创龙 TL5728-IDK 开发板进行。

6 TI AM5728 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



图 11 高低温测试认证

7 TI AM5728 机械尺寸图

表 5

	开发板	核心板
PCB 尺寸	240mm*160mm	86.5mm*60.5mm
安装孔数量	8 个	6 个

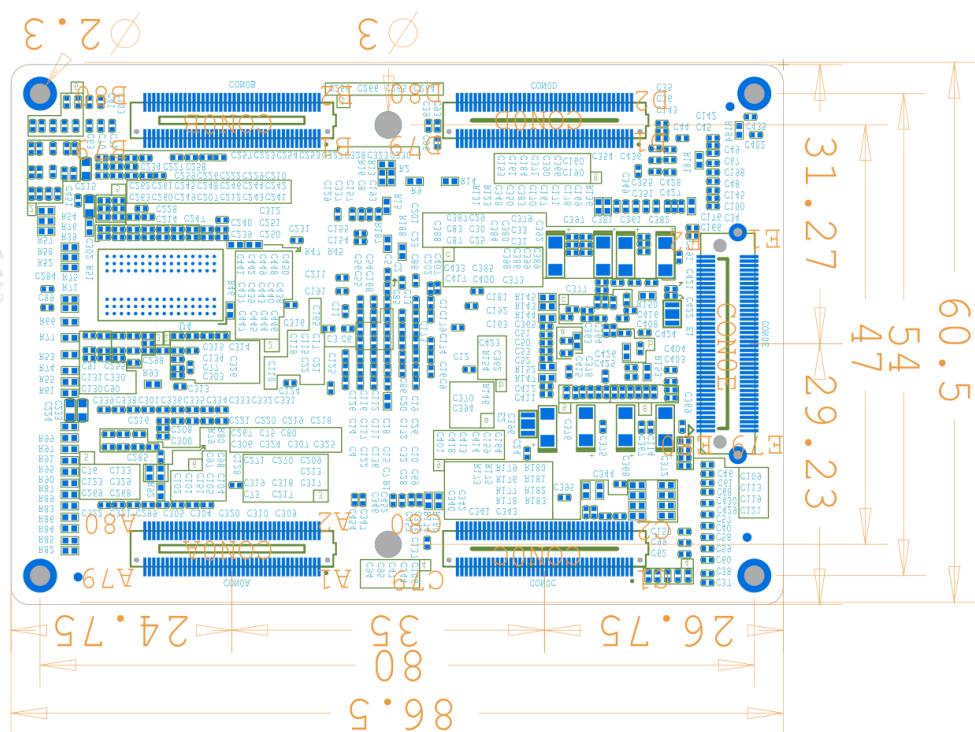


图 12 核心板机械尺寸图

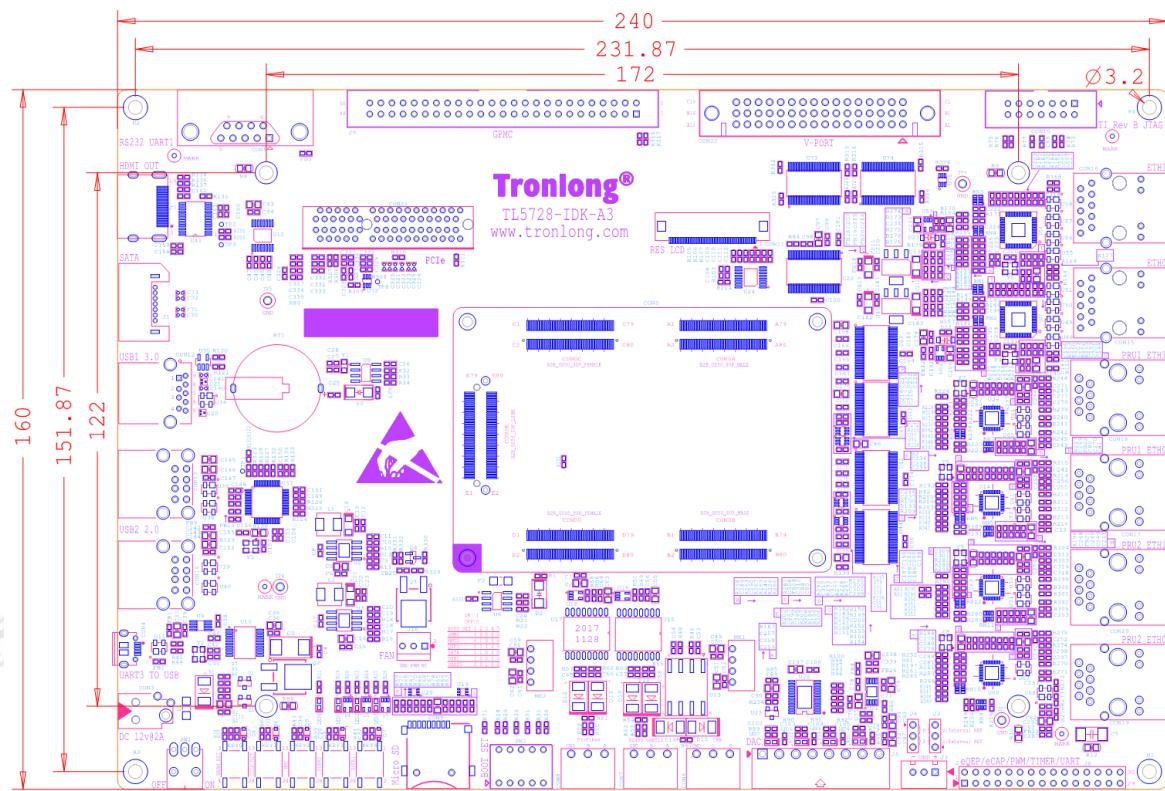


图 13 开发板机械尺寸图

8 TI AM5728 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

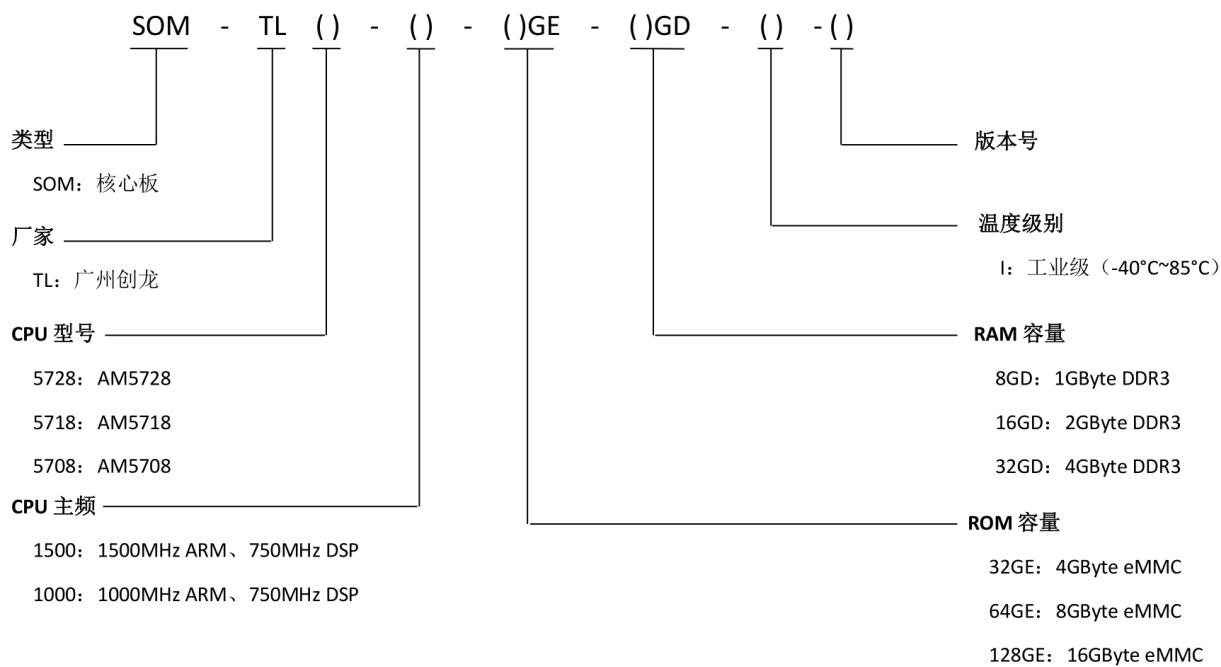


图 14

9 TI AM5728 开发板套件清单

表 7

名称	数量
TL5728-IDK 开发板 (含核心板)	1 块
12V 2A 电源适配器	1 个
资料光盘	1 套
7 寸 LCD 触摸屏	1 个
MicroSD 系统卡	1 张
SD 卡读卡器	1 个
Micro USB 线	1 条
网线	1 根
HDMI 线	1 条

10 TI AM5728 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 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 TI AM5728 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
JPEGENC	JPEG 编码
ADV7611	ADV7611 HDMI 采集
TVP7002	TVP7002 视频采集
vip_vpe	图像的 YUV/RGB 转换

表 9

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

表 10

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
-------------	---------

表 11

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

表 12

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

表 13

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