

SOM-TL3588F

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
2024/09/02	V1.1	1. FPGA 新增兼容 Xilinx Kintex-7 XC7K325T。 2. 更新“软硬件参数”、“产品订购型号”。
2024/08/16	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..... 12

5 电气特性..... 13

6 机械尺寸..... 13

7 产品订购型号..... 14

8 核心板套件清单..... 15

9 技术服务..... 15

10 增值服务..... 15

更多帮助..... 17

1 核心板简介

创龙科技 SOM-TL3588F 是一款基于瑞芯微 RK3588J/RK3588（四核 ARM Cortex-A76 + 四核 ARM Cortex-A55）+ 紫光同创 Titan-2 PG2T390H（兼容 Xilinx Kintex-7 XC7K325T）FPGA 设计的异构多核全国产工业核心板，Cortex-A76 核心主频高达 2.4GHz，Cortex-A55 核心主频高达 1.8GHz。核心板 ARM、FPGA、ROM、RAM、电源、晶振、连接器等所有元器件均采用国产工业级方案，国产化率 100%。

核心板内部 RK3588J/RK3588 与 Titan-2/Kintex-7 通过 PCIe 3.0、SPI、I2C、GPIO 连接，并通过工业级 B2B 连接器引出 2x GMAC、3x USB3.1、3x SATA 3.0、3x PCIe 2.1、HDMI IN、2x MIPI CSI、2x HDMI/eDP OUT、2x DP Display、RGB Display、MIPI DSI 等接口及 FPGA 端 IO 引脚。ARM 端内置 6TOPS NPU、Mali-G610 MP4 GPU、48M ISP，支持多屏异显、8K@30fps H.265/H.264 视频编码、8K@60fps H.265/8K@30fps H.264 视频解码。核心板经过专业的 PCB Layout 和高低温测试验证，质量稳定可靠，可满足各种工业应用环境要求。

用户使用核心板进行二次开发时，仅需专注上层运用，可快速进行产品方案验证，降低开发难度、缩短研发周期，从而降低综合成本、抢占市场先机。



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

- ✓ 目标识别跟踪
- ✓ 无人机遥感
- ✓ 4K 医疗内窥镜
- ✓ 高端仪器仪表
- ✓ 高端电力网关

3 软硬件参数

硬件框图

因我们的存在，让嵌入式应用更简单

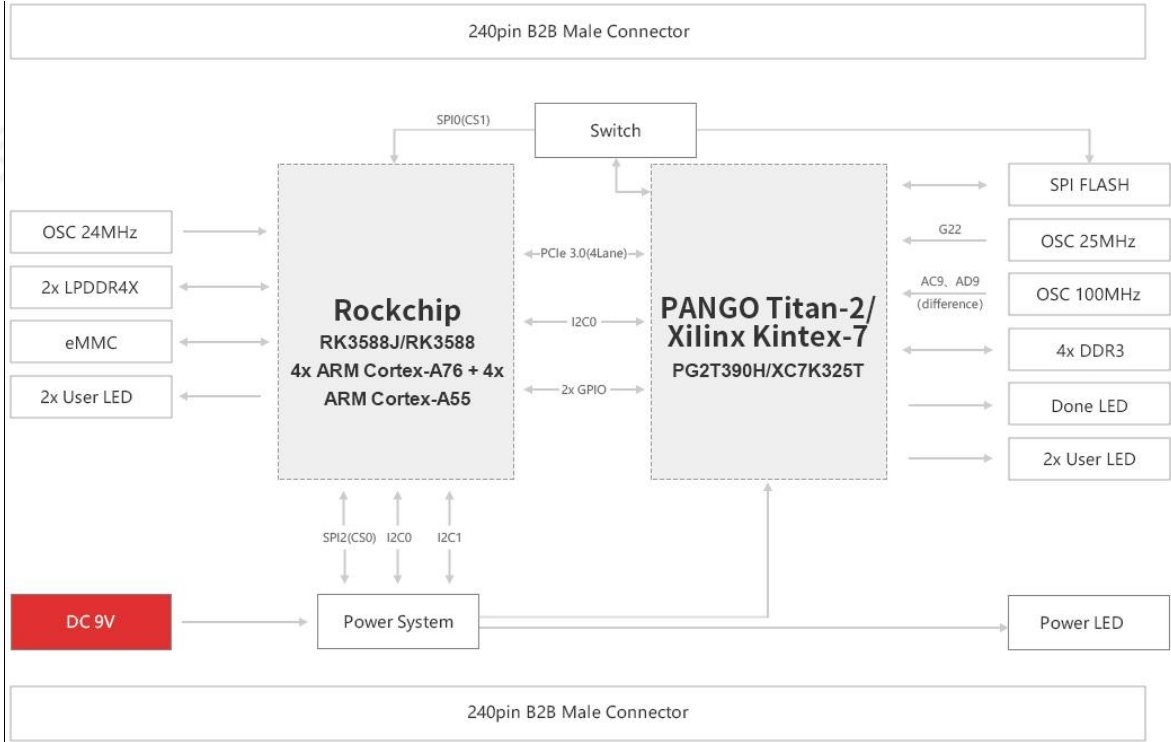


图 5 核心板硬件框图

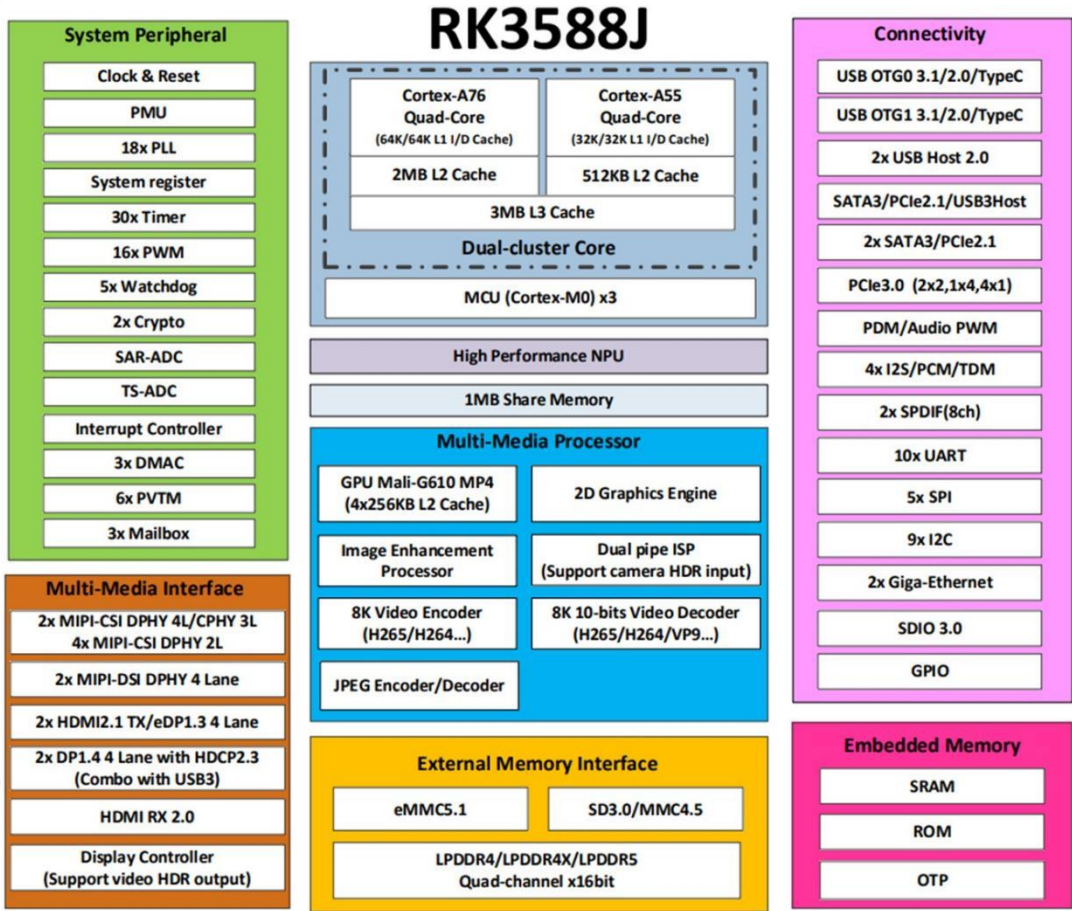


图 6 RK3588J/RK3588 处理器功能框图

因我们的存在，让嵌入式应用更简单

	器件型号		PG2T70H	PG2T160H	PG2T390H	PG2T390HX ³
逻辑资源	Logic Cell		72K	160K	390K	390K
	Flip-Flops (个)		90K	202K	487K	487K
RAM资源	分布式RAM(Kbit)		920	2188	4712	4712
	块RAM数量(36Kbit/块)		135	325	480	480
	块RAM(Kbit)		4860	11700	17280	17280
时钟资源	GPLL+PPLL		6+6	8+8	10+10	10+10
IO资源	最大用户IO		300	400	500	500
	最大差分IO(对)		144	192	240	240
	DDR3/4 (Mbps)		1866	1866	1866	1866
硬核资源	APM(25*18)		240	600	840	840
	ADC硬核		1	1	1	1
	PCIe Gen3x8		1	1	1	1
	AES模块		1	1	1	1
	HSST (13.125Gbps)		8	8	16	16
封装	尺寸(mm)	间距(mm)	HR_IO/HP_IO/HSST ¹			
FBB484	23 x 23	1.0	185/100/4	185/100/4		
FBB676 ²	27 x 27	1.0	200/100/8	250/150/8		
FFBG676 ²	27x 27	1.0		250/150/8	250/150/8	250/150/8
FFBG900	31 x 31	1.0			350/150/16	350/150/16

备注:1、HR_IO为宽电压范围IO, HP_IO为高性能IO 2、FBB676和FFBG676管脚兼容 3、PG2T390HX HRIO支持1.25Gbps LVDS、HPIO支持1.5Gbps LVDS

图 7 Titan-2 特性

Table 4: Kintex-7 FPGA Feature Summary by Device													
Device	Logic Cells	Configurable Logic Blocks (CLBs)		DSP Slices ⁽²⁾	Block RAM Blocks ⁽³⁾			CMTs ⁽⁴⁾	PCIe ⁽⁵⁾	GTXs	XADC Blocks	Total I/O Banks ⁽⁶⁾	Max User I/O ⁽⁷⁾
		Slices ⁽¹⁾	Max Distributed RAM (Kb)		18 Kb	36 Kb	Max (Kb)						
XC7K70T	65,600	10,250	838	240	270	135	4,860	6	1	8	1	6	300
XC7K160T	162,240	25,350	2,188	600	650	325	11,700	8	1	8	1	8	400
XC7K325T	326,080	50,950	4,000	840	890	445	16,020	10	1	16	1	10	500
XC7K355T	356,160	55,650	5,088	1,440	1,430	715	25,740	6	1	24	1	6	300
XC7K410T	406,720	63,550	5,663	1,540	1,590	795	28,620	10	1	16	1	10	500
XC7K420T	416,960	65,150	5,938	1,680	1,670	835	30,060	8	1	32	1	8	400
XC7K480T	477,760	74,650	6,788	1,920	1,910	955	34,380	8	1	32	1	8	400

Table 5: Kintex-7 FPGA Device-Package Combinations and Maximum I/Os																												
Package ⁽¹⁾	FBG484 FBV484				FBG676 ⁽²⁾ FBV676				FFG676 ⁽²⁾ FFV676				FBG900 ⁽³⁾ FBV900				FFG900 ⁽³⁾ FFV900				FFG901 FFV901				FFG1156 FFV1156			
Size (mm)	23 x 23				27 x 27				27 x 27				31 x 31				31 x 31				31 x 31				35 x 35			
Ball Pitch (mm)	1.0				1.0				1.0				1.0				1.0				1.0				1.0			
Device	GTX	I/O		GTX	I/O		GTX	I/O		GTX	I/O		GTX	I/O		GTX	I/O		GTX	I/O		GTX	I/O		GTX	I/O		
		HR ⁽⁴⁾	HP ⁽⁵⁾		HR ⁽⁴⁾	HP ⁽⁵⁾		HR ⁽⁴⁾	HP ⁽⁵⁾		HR ⁽⁴⁾	HP ⁽⁵⁾		HR ⁽⁴⁾	HP ⁽⁵⁾		HR ⁽⁴⁾	HP ⁽⁵⁾		HR ⁽⁴⁾	HP ⁽⁵⁾		HR ⁽⁴⁾	HP ⁽⁵⁾		HR ⁽⁴⁾	HP ⁽⁵⁾	
XC7K70T	4	185	100	8	200	100																						
XC7K160T	4	185	100	8	250	150	8	250	150																			
XC7K325T				8	250	150	8	250	150	16	350	150	16	350	150													
XC7K355T																			24	300	0							
XC7K410T				8	250	150	8	250	150	16	350	150	16	350	150													
XC7K420T																		28	380	0	32	400	0					
XC7K480T																		28	380	0	32	400	0					

图 8 Kintex-7 特性

因我们的存在，让嵌入式应用更简单

硬件参数

表 1 ARM 端硬件参数

CPU	瑞芯微 RK3588J/RK3588，64bit，8nm
	4x ARM Cortex-A76 RK3588J 主频：normal mode 1.6GHz，overdrive mode 2.0GHz RK3588 主频：2.4GHz 备注： RK3588 稳定运行的最高主频为范围值(2.2~2.4GHz)，不同芯片最高主频可能不相同
	4x ARM Cortex-A55 RK3588J 主频：normal mode 1.3GHz，overdrive mode 1.7GHz RK3588 主频：1.8GHz
	NPU：6TOPS 支持 INT4/INT8/INT16/FP16/BF16/TF32 支持 TensorFlow/PyTorch/Caffe/MXNet 深度学习框架
	GPU：Mali-G610 MP4，支持 OpenGL ES 1.1/2.0/3.2、OpenCL 2.2、Vulkan 1.2
	ISP：2x ISP(ISP0/ISP1)，支持 HDR、3DNR，支持如下输入： 48M：8064x6048@15fps dual ISP 32M：6528x4898@30fps dual ISP 16M：4672x3504@30fps single ISP
	Decoder：支持 8K@60fps H.265、8K@30fps H.264
	Encoder：支持 8K@30fps H.265/H.264
ROM	64/128GByte eMMC
RAM	8/16GByte LPDDR4X
B2B Connector	2x 240pin 公座 B2B 连接器，共 480pin，间距 0.635mm，合高 5.0mm
LED	1x 电源指示灯
	2x 用户可编程指示灯
Video IN	2x MIPI CSI，MIPI DPHY V1.2 规范，每路 4Lane，每 Lane 速率高达 2.5Gbps 支持 2x 4Lane、4x 2Lane、1x 4Lane + 2x 2Lane 模式
	1x DVP（Digital Video Port，同 CIF），8/10/12/16bit
	1x HDMI IN 支持 HDMI 1.4b 规范，最高支持 4096x2160@24fps 分辨率 支持 HDMI 2.0 规范，最高支持 3840x2160@30fps 分辨率
Video OUT	2x HDMI/eDP OUT HDMI OUT 支持 8K@60fps、4K@120fps 分辨率 eDP OUT 支持 4K@60fps 分辨率

因我们的存在，让嵌入式应用更简单

	备注: HDMI OUT 与 eDP OUT 复用
	2x DP(DisplayPort) TX, 支持 DP 1.4a 规范, 最高支持 8K@30fps 分辨率 备注: DP0 TX、DP1 TX 分别与 USB3OTG_0、USB3OTG_1 复用
	1x MIPI DSI(MIPI DCPHY1 TX), MIPI DPHY V2.0 或 MIPI CPHY V1.1 规范, 最高支持 4K@60fps 分辨率
	1x BT.1120, 支持 8bit RGB 格式, 最高支持 1080P@60fps 分辨率
Audio	2x I2S(I2S0/I2S1), 8 通道, 支持 I2S/PCM/TDM, 分辨率范围为 16bit~32bit, 采样频率高达 192KHz
	2x I2S(I2S2/I2S3), 2 通道, 支持 I2S/PCM, 分辨率范围为 16bit~32bit, 采样频率高达 192KHz
	2x SPDIF(SPDIF0/SPDIF1), 8 通道, 支持线性 PCM 模式 16bit、20bit、24bit 音频数据传输
	2x PDM(PDM0/PDM1), 8 通道, 分辨率范围为 16bit~24bit, 采样频率高达 192KHz
其他硬件资源	1x SD/MMC, 支持 SD3.0、MMC4.51 协议, 4bit 数据总线位宽
	1x SDIO, 支持 SDIO3.0 协议, 4bit 数据总线位宽
	1x FSPI, 支持 SDR 模式, 支持单/双/四线模式
	2x GMAC, 支持 RMII/RGMII 接口, 10/100/1000Mbps 自适应 备注: 在核心板内部, 由于 GMAC0 的 GMAC0_MCLKINOUT 信号已用作 GPIO 功能, 且未引出至 B2B 连接器, 因此 GMAC0 无法使用 RMII 接口
	1x PCIe 3.0, 4Lane, 每 Lane 速率高达 8Gbps, 支持 Root Complex(RC)、End Point(EP)模式 支持 1x 4Lane、2x 2Lane、4x 1Lane 或 1x 2Lane + 2x 1Lane 模式 备注: 在核心板内部, PCIe 3.0(4Lane)已连接至 FPGA 端 HSST0~HSST3/GTX0~GTX3, 且未引出至 B2B 连接器
	3x PCIe 2.1, 仅支持 Root Complex(RC)模式, 每路 PCIe 2.1 支持 1Lane 数据通道, 每 Lane 速率高达 5Gbps 备注: PCIe 2.1/SATA 3.0/USB3.1 HOST Share 3 Serdes Lane
	3x SATA 3.0, 支持 eSATA, 速率高达 6Gbps 备注: PCIe 2.1/SATA 3.0/USB3.1 HOST Share 3 Serdes Lane
	3x USB3.1 Gen1, 支持 2 路 USB3.1 OTG 和 1 路 USB3.1 HOST, 速率高达 5Gbps 备注: USB3OTG_0、USB3OTG_1 分别与 DP0 TX、DP1 TX 复用
	2x USB2.0 HOST, 支持高速(480Mbps)、全速(12Mbps)和低速(1.5Mbps)模式
	10x UART(UART0~UART9), 支持自动流控模式, 波特率高达 4Mbps
	9x I2C(I2C0~I2C8), 支持 7bit 和 10bit 地址模式, 支持标准模式 100Kbps、快速模式 400Kbps 备注: 在核心板内部, I2C0、I2C1 总线已连接至 PMIC, 同时引出至 B2B 连接器; PMIC 的 I2C0 地址为 0x42、0x43, PMIC 的 I2C1 地址为 0x42
	3x SPI(SPI1、SPI3、SPI4), 支持主从模式, 每路 SPI 支持 2 个片选 备注: 在核心板内部, SPI2(CS0)已连接至 PMIC, SPI0(CS1)已同时连接至 FPGA

因我们的存在, 让嵌入式应用更简单

	和 SPI FLASH，且 SPI0、SPI2 未引出至 B2B 连接器
	16x PWM(PWM0~PWM15)，支持 32bit 定时器/计数器
	30x Timer，64bit，支持定时中断
	5x Watchdog，32bit 计数器
	1x SARADC，5 通道单端输入(SARADC_IN0~SARADC_IN4)，12bit 分辨率，采样率高达 1MSPS 备注：SARADC_IN5、SARADC_IN6、SARADC_IN7 通道未引出 B2B 连接器

备注：

- (1) 核心板未引出 ARM 端 PCIe 3.0(4Lane)、MIPI DCPHY0 TX/RX、MIPI DCPHY1 RX、SPI0、SPI2、SARADC_IN5~SARADC_IN7 资源。
- (2) 部分引脚资源存在复用关系。
- (3) B2B、电源指示灯等部分硬件资源，ARM 端与 FPGA 端共用。

表 2 FPGA 端硬件参数

FPGA	紫光同创 Titan-2 PG2T390H-6IFFBG676 28nm	Xilinx Kintex-7 XC7K325T-2FFG676I 28nm
	Logic Cells: 389760	Logic Cells: 326080
	Flip-Flops: 487200	Flip-Flops: 407600
	DRM(Block RAM, 36Kbit): 480	Block RAM(36Kbit): 445
	APM(Arithmetic Process Module): 840	DSP Slices: 840
	PLL: 10	CMT: 10
	PCIe: 1x PCIe Gen3, x8	PCIe: 1x PCIe Gen2, x8
	HSST: 4(HSST0~HSST3, BANKQR4), 速率高达 12.5Gbps 可支持 PCIe、XAUI、SRIO 等协议 备注：在核心板内部，BANKQR3 的 HSST0~HSST3 已连接至 ARM 端 PCIe 3.0(4Lane)，且未引出 B2B 连接器	GTX: 4(GTX0~GTX3, BANK115), 速率高达 10.3125Gbps 可支持 PCIe、XAUI、SRIO 等协议 备注：在核心板内部，BANK116 的 GTX0~GTX3 已连接至 ARM 端 PCIe 3.0(4Lane)，且未引出 B2B 连接器
IO	ADC: 12bit，采样率高达 1MSPS，11 对复用模拟差分输入通道 备注：核心板未引出专用模拟差分输入通道	XADC: 12bit，采样率高达 1MSPS，11 对复用模拟差分输入通道 备注：核心板未引出专用模拟差分输入通道
	单端（7 个），差分对（75 对），共 157 个 IO	单端（7 个），差分对（75 对），共 157 个 IO

因我们的存在，让嵌入式应用更简单

	备注：核心板引出 BANKL6、BANKL4、BANKL3 的所有 IO，并额外引出 BANKL7 的 7 个 IO	备注：核心板引出 BANK13、BANK15、BANK16 的所有 IO，并额外引出 BANK12 的 7 个 IO
ROM	256Mbit SPI FLASH	
RAM	2GByte DDR3，4x 16bit 位宽	
LED	1x Done 指示灯	
	2x 用户可编程指示灯	

软件参数

表 3

操作系统	Buildroot-2021.11(Linux-5.10.160、Linux-RT-5.10.160) Ubuntu20.04(Linux-5.10.160、Linux-RT-5.10.160)	
图形界面开发工具	Qt-5.15.8	
软件开发套件提供	rk3588_linux_release_v1.2.1_20230720	
PDS 版本	Pango Design Suite 2023.2-SP3	
Vivado、XSDK 版本号	2017.4	
驱动支持	eMMC	LPDDR4X
	RTC	UART
	LED	KEY
	HDMI IN	HDMI OUT
	DP 1.4a	LVDS LCD/Touch Screen
	HP OUT/MIC IN	CAMERA(MIPI CSI)
	LINE IN	USB3.0/2.0
	RS232/RS422/RS485	SD
	Ethernet	CAN
	WIFI	4G/5G
	SATA	PCIe RC
	FAN	Bluetooth

因我们的存在，让嵌入式应用更简单

	Watchdog	
--	----------	--

4 开发资料

- (1) 提供核心板引脚定义、核心板 3D 图形文件、可编辑底板原理图、可编辑底板 PCB、芯片 Datasheet，协助国产元器件方案选型，缩短硬件设计周期；
- (2) 提供系统固化镜像、文件系统镜像、内核驱动源码，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，让应用开发更简单；
- (4) 提供详细的 ARM + FPGA 异构多核架构通信教程，解决 ARM + FPGA 异构多核开发瓶颈。

开发案例主要包括：

- Linux、Linux-RT、Qt 应用开发案例
- Ubuntu 操作系统演示案例
- Docker 容器技术、MQTT 通信协议演示案例
- 4G/5G/WIFI/Bluetooth 开发案例
- IgH EtherCAT 主站、USB 网口拓展、SPI 转 CAN 开发案例
- 多屏异显、OpenCV 开发案例
- NPU、ISP 图像处理开发案例
- 8K 视频编解码、8K 视频显示开发案例
- MIPI CSI 视频输入开发案例
- 基于 PCIe、SPI 的 ARM + FPGA 通信开发案例
- CameraLink/SDI/PAL/HDMI 视频输入输出开发案例（计划）
- CameraLink 视频输入 + NPU AI 图像处理综合案例（计划）
- AD9613/AD9361 高速 AD 采集开发案例（计划）

备注：部分案例现阶段可能暂未发布，具体案例发布详情请咨询我司相关销售人员。

因我们的存在，让嵌入式应用更简单

5 电气特性

工作环境

表 4

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 5

工作状态	电压典型值	电流典型值	功耗典型值
状态 1	9.0V	0.40A	3.60W

备注：功耗基于 TL3588F-EVM 评估板（ARM 为 RK3588J，ARM Cortex-A76 主频为 1.6GHz，ARM Cortex-A55 主频为 1.3GHz，FPGA 为紫光同创 Titan-2）运行 Buildroot 系统，在自然散热状态下测得。测试数据与具体应用场景有关，仅供参考。

状态 1：系统启动，评估板不接入其他外接模块，ARM 端不运行程序，FPGA 端运行 LED 测试程序。

6 机械尺寸

表 6

PCB 尺寸	65mm*100mm
PCB 层数	14 层
PCB 板厚	2.0mm
安装孔数量	6 个

因我们的存在，让嵌入式应用更简单

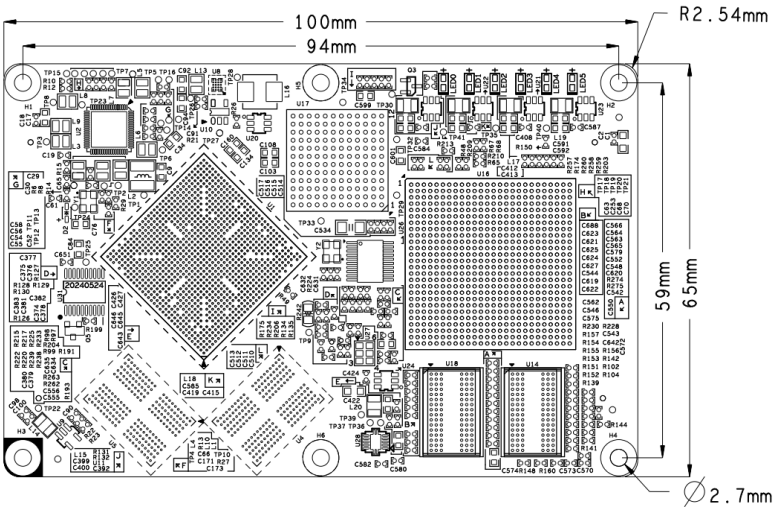


图 9 核心板机械尺寸图

7 产品订购型号

表 7

配置	型号	ARM/FPGA	主频	eMMC	LPDDR4X (ARM)	DDR3 (FPGA)	温度级别	是否为国产
S (标配)	SOM-TL3588F-390H-512GE64GD-I-A1.1	RK3588J/PG2T390H	2.0GHz	64GByte	8GByte	2GByte	工业级	是
A	SOM-TL3588F-390H-1024GE128GD-I-A1.1	RK3588J/PG2T390H	2.0GHz	128GByte	16GByte	2GByte	工业级	是
B	SOM-TL3588F-325T-1024GE128GD-I-A1.2	RK3588J/XC7K325T	2.0GHz	128GByte	16GByte	2GByte	工业级	否

备注：标配为 SOM-TL3588F-390H-512GE64GD -I-A1.1，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

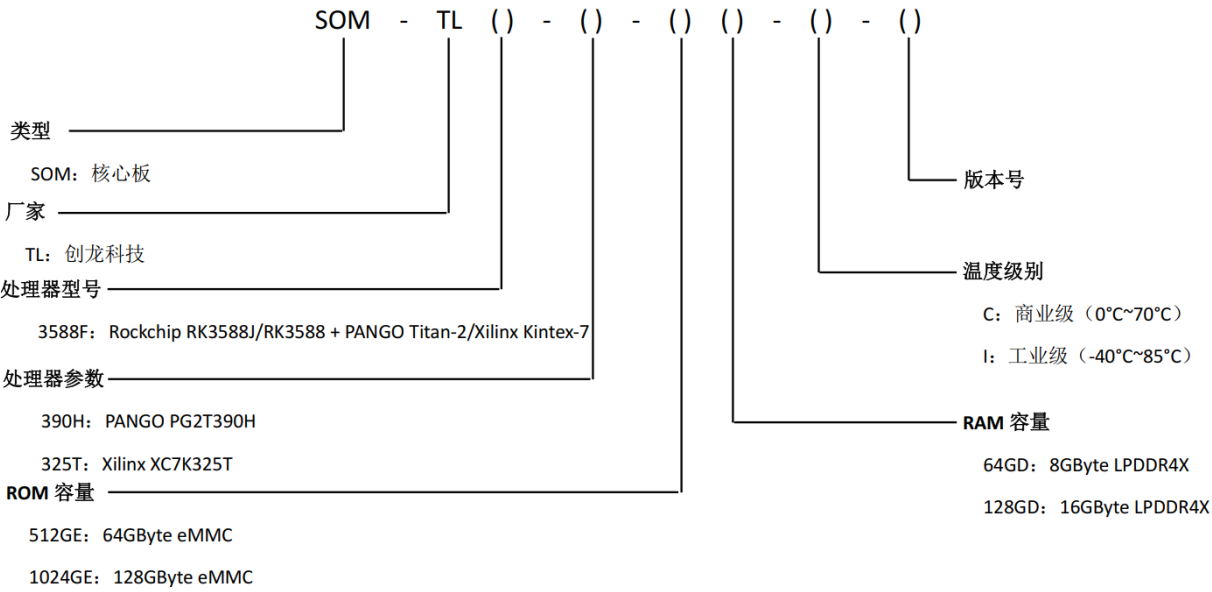


图 10

8 核心板套件清单

表 8

名称	数量	备注
SOM-TL3588F 核心板	1 个	/

9 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。

10 增值服务

因我们的存在，让嵌入式应用更简单

- 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

官方商城: tronlong.tmall.com

RK3588 交流群: 567208221

Titan-2/Kintex-7 交流群: 311416997、101245165

瑞芯微官网: www.rock-chips.com

紫光同创官网: www.pangomicro.com

Xilinx 论坛: forums.xilinx.com

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