

SOM-TL3576-S

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
2024/12/19	Alpha_V1.0	1. 内部初始版本。

因我们的存在，让嵌入式应用更简单

目 录

1 核心板简介.....	4
2 典型应用领域.....	6
3 软硬件参数.....	6
4 开发资料.....	11
5 电气特性.....	11
6 机械尺寸.....	12
7 转接板安装图.....	13
8 产品订购型号.....	15
9 核心板套件清单.....	15
10 技术服务.....	16
11 增值服务.....	16
更多帮助.....	17

因我们的存在，让嵌入式应用更简单

1 核心板简介

创龙科技 SOM-TL3576-S 是一款基于瑞芯微 RK3576J/RK3576 高性能处理器设计的 4 核 ARM Cortex-A72 + 4 核 ARM Cortex-A53 + ARM Cortex-M0 国产工业核心板，Cortex-A72 核心主频高达 2.2GHz，Cortex-A53 核心主频高达 2.0GHz。核心板 CPU、ROM、RAM、电源、晶振等所有元器件均采用国产工业级方案，国产化率 100%。

核心板通过邮票孔(LCC) + 平面网格阵列(LGA)连接方式引出 2x GMAC、2x USB3.2、2x SATA 3.1、2x PCIe 2.1、2x SDMMC、2x CAN-FD、5x MIPI CSI、MIPI DSI、HDMI/eDP OUT、DP Display、RGB Display 等接口，内置 6TOPS NPU、Mali-G52 MC3 GPU、16M ISP，支持三屏异显、4K@60fps H.265/H.264 视频编码、8K@30fps H.265/4K@60fps H.264 视频解码，并支持 UFS 大容量存储器件。核心板经过专业的 PCB Layout 和高低温测试验证，支持选配屏蔽罩，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

因我们的存在，让嵌入式应用更简单



图 2 核心板背面



图 3 核心板斜视图



图 4 核心板侧视图

因我们的存在，让嵌入式应用更简单



图 5 屏蔽罩安装效果图（选配）

2 典型应用领域

- ✓ 高端工业 PLC
- ✓ 运动控制器
- ✓ 工业计算机
- ✓ 农业无人机
- ✓ 电力监测装置
- ✓ 4K 医疗内窥镜

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

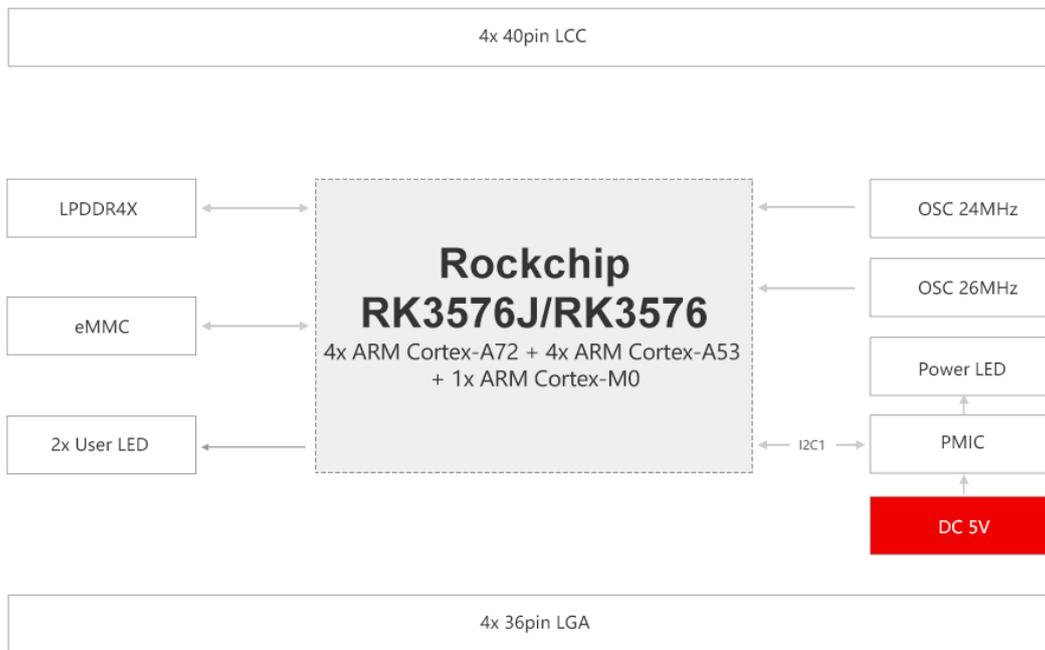


图 6 核心板硬件框图

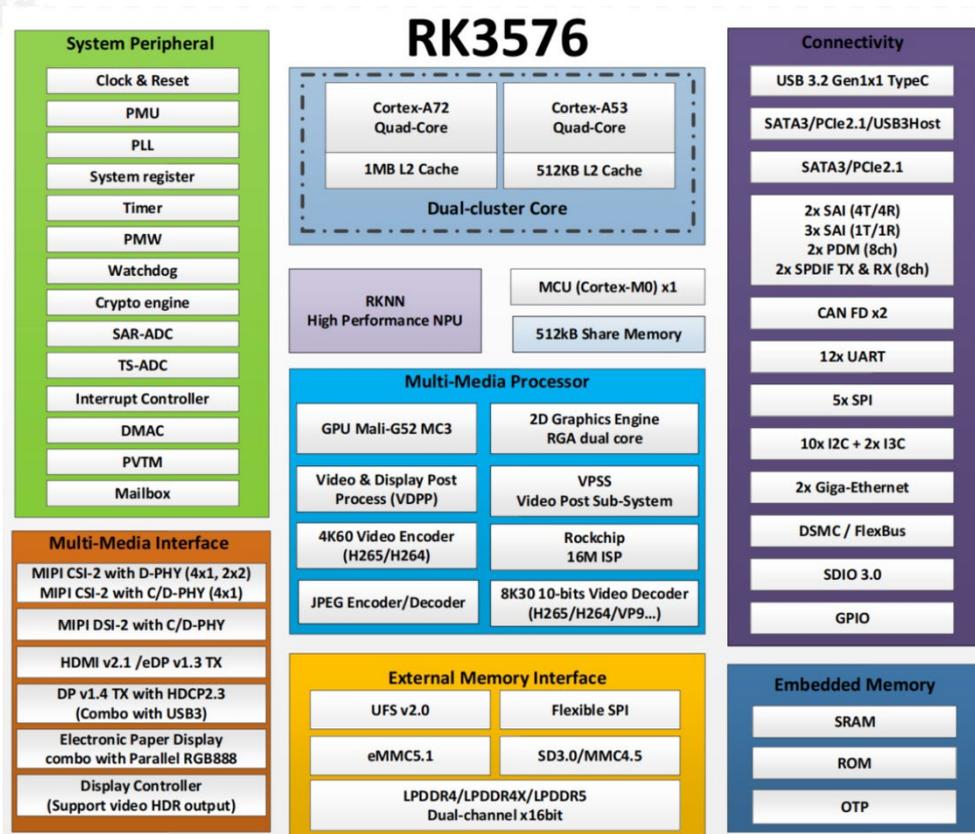


图 7 处理器功能框图

硬件参数

因我们的存在，让嵌入式应用更简单

表 1

CPU	瑞芯微 RK3576J/RK3576, 64bit, 8nm
	4x ARM Cortex-A72 RK3576J 主频: normal mode 1.6GHz, overdrive mode 2.1GHz RK3576 主频: 2.2GHz
	4x ARM Cortex-A53 RK3576J 主频: normal mode 1.4GHz, overdrive mode 1.9GHz RK3576 主频: 2.0GHz
	1x ARM Cortex-M0, 主频 400MHz
	NPU: 6TOPS 支持 INT4/INT8/INT16/FP16/BF16/TF32 支持 TensorFlow/PyTorch/Caffe/MXNet 深度学习框架
	GPU: Mali-G52 MC3, 支持 OpenGL ES 1.1/2.0/3.2、OpenCL 2.0、Vulkan 1.1
	ISP: 16M, 支持 HDR、3A、CAC、3DNR、2DNR 等
	Decoder: 支持 8K@30fps/4K@120fps H.265、4K@60fps H.264
	Encoder: 支持 4K@60fps H.265/H.264
ROM	16/32/64GByte eMMC
RAM	2/4/8GByte LPDDR4X
LCC + LGA	4x 40pin (LCC 邮票孔, 间距 1.0mm) + 4x 36pin (LGA 平面网格阵列, 直径 1.0mm), 共 304pin
LED	1x 电源指示灯
	2x 用户可编程指示灯
Video IN	1x MIPI CSI(DCPHY) 支持 MIPI CSI DPHY V2.0 规范, 包含 4Lane 数据通道, 每 Lane 速率最高 4.5Gbps 支持 MIPI CSI CPHY V1.1 规范, 包含 3Lane 数据通道, 每 Lane 速率最高 2.5Gbps
	4x MIPI CSI(DPHY) 支持 MIPI CSI DPHY V1.2 规范, 每路 MIPI CSI 包含 2Lane 数据通道, 每 Lane 速率最高 2.5Gbps, 支持 4x 2Lane、2x 4Lane 模式
	1x DVP (Digital Video Port, 同 CIF), 8/10/12/16bit, 支持 BT.601、BT.656、BT.1120
Video OUT	1x HDMI/eDP OUT HDMI OUT 支持 HDMI2.1 规范, 最高支持 4K@120fps 分辨率 eDP OUT 支持 eDP1.3 规范, 最高支持 4K@60fps 分辨率 备注: HDMI OUT 与 eDP OUT 复用

因我们的存在, 让嵌入式应用更简单

	<p>1x DP(DisplayPort) TX, 支持 DP 1.4a 规范, 最高支持 4K@120fps 分辨率 备注: DP TX 与 USB3 OTG0 复用</p> <p>1x MIPI DSI(DCPHY), 支持 MIPI DPHY V2.0 或 MIPI CPHY V1.1 规范, 最高支持 2560x1600@60fps 分辨率</p> <p>1x LCDC(Parallel Interface) 支持 24bit RGB 模式, 最高支持 1080P@60fps 分辨率 支持 16bit BT.1120 模式, 最高支持 1080P@60fps 分辨率 支持 8bit BT.656 模式, 最高支持 720x576@60fps 分辨率</p> <p>1x EBC(E-ink Electronic Paper Display), 最高支持 2560x1920@85fps 分辨率</p>
Audio	<p>5x SAI(Serial Audio Interface), SAI0~SAI4, 支持 I2S/PCM/TDM 模式, 分辨率为 16bit~32bit, 采样频率高达 192KHz</p>
	<p>2x SPDIF_TX, 2x SPDIF_RX, 支持线性 PCM 模式</p>
	<p>2x PDM(PDM0/PDM1), 8 通道, 分辨率为 16bit~24bit, 采样频率高达 192KHz</p>
其他硬件资源	<p>2x SDMMC/SDIO, 支持 SD3.0、MMC4.51 协议, 4bit 数据总线位宽</p>
	<p>1x UFS, 支持 UFS V2.0 规范, 2Lane 数据通道, 每 Lane 速率最高 5.8Gbps</p>
	<p>2x 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: PCIe0 与 SATA0 复用, PCIe1 与 SATA1、USB3 OTG1 复用</p>
	<p>2x SATA 3.1, 支持 eSATA, 速率高达 6Gbps 备注: SATA0 与 PCIe0 复用, SATA1 与 PCIe1、USB3 OTG1 复用</p>
	<p>2x USB3.2, Gen1 x1, 支持 OTG, 速率高达 5Gbps 备注: USB3 OTG0 与 DP TX 复用, USB3 OTG1 与 PCIe1、SATA1 复用</p>
	<p>2x GMAC, 支持 RMII/RGMII 接口, 10/100/1000Mbps 自适应</p>
	<p>1x FSPI(FSPI1), 支持 SDR 模式, 支持 2 个片选, 支持 1/2/4 线模式 备注: FSPI0 与 eMMC 接口复用, 且未引出至邮票孔引脚</p>
	<p>1x DSMC(Double Data Rate Serial Memory Controller), 支持 4 个片选, 支持 8/16bit 串行传输模式, 时钟速率高达 100MHz</p>
	<p>2x FlexBus, 支持 2/4/8/16bit 并行传输, 时钟速率高达 100MHz 备注: FlexBus 与 DSMC 复用; FlexBus0 支持发送和接收, FlexBus1 仅支持发送</p>
	<p>2x CAN-FD, 支持 CAN 标准帧和扩展帧</p>
	<p>5x SPI(SPI0~SPI4), 支持主、从模式, 每路 SPI 支持 2 个片选</p>
	<p>12x UART(UART0~UART11), 支持流控模式(UART0 除外), 波特率高达 8Mbps</p>
	<p>2x I3C(I3C0/I3C1), 支持 7bit 和 10bit 地址模式, 支持 I3C 总线主模式(速率高达 12.5Mbps), 兼容 I2C 总线主模式(速率高达 400Kbps)</p>
	<p>10x I2C(I2C0~I2C9), 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, I2C1 总线已连接至 PMIC(地址为 0x25), 同时引出</p>

因我们的存在, 让嵌入式应用更简单

	至邮票孔引脚
	16x PWM, 支持输入捕获模式, PWM0 支持 2 个通道, PWM1 支持 6 个通道, PWM2 支持 8 个通道
	30x Timer, 64bit, 支持定时中断
	6x Watchdog, 32 位看门狗计数器
	1x SARADC, 8 通道单端输入, 12bit 分辨率, 采样率高达 1MSPS

备注: 部分引脚资源存在复用关系。

软件参数

表 2

操作系统	Buildroot-2024.02(Linux-6.1.75、Linux-RT-6.1.75) Android 14 Ubuntu22.04	
图形界面开发工具	Qt-5.15.11	
软件开发套件	rk3576_linux6.1_release_v1.0.0_20240620	
驱动支持	eMMC	LPDDR4X
	UFS	SD
	LED	KEY
	MIPI DSI	HDMI OUT
	DP	LVDS OUT
	MIPI CSI	HP OUT/MIC IN/LINE IN
	Ethernet	PCIe NVMe
	RS232	USB3.2/2.0
	RS485	CAN-FD
	UART	WiFi
	Bluetooth	USB 4G/5G
	RTC	ADC
	DSMC	Watchdog

因我们的存在, 让嵌入式应用更简单

	FlexBus	FAN
--	---------	-----

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、Android 操作系统演示案例
- 基于 Ubuntu 的 ROS2 系统演示案例
- NPU 开发案例
- 多屏异显、OpenCV、视频硬件编解码开发案例
- 多路 MIPI 视频采集、ISP 图像处理开发案例
- Linux + Baremetal（裸机）/RT-Thread(RTOS)非对称 AMP 开发案例
- Docker 容器技术、MQTT 通信协议演示案例
- 4G/5G/WiFi/Bluetooth/B 码授时开发案例
- IgH EtherCAT、USB 网口拓展开发案例
- Cortex-A72/A53 与 Cortex-M0 核间通信开发案例
- 基于 DSMC、FlexBus、PCIe 的 ARM + FPGA 通信开发案例

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。

5 电气特性

因我们的存在，让嵌入式应用更简单

工作环境

表 3

环境参数	最小值	典型值	最大值
工作温度（工业级）	-40°C	/	85°C
工作温度（宽温级）	0°C	/	80°C
工作电压	/	5.0V	/

功耗测试

表 4

工作状态	电压典型值	电流典型值	功耗典型值
状态 1	5.0V	0.16A	0.80W
状态 2	5.0V	0.52A	2.60W

备注：功耗基于 TL3576-EVM-S 评估板（CPU 为 RK3576，ARM Cortex-A72 主频为 1.6GHz，ARM Cortex-A53 主频为 1.4GHz）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，不执行程序。

状态 2：系统启动，评估板不接入其他外接模块，关闭 Weston 桌面，运行测试命令"`stress-ng --cpu 8 --vm 8 --vm-bytes 64M --timeout 86400s &`"，4 个 ARM Cortex-A72、4 个 ARM Cortex-A53 核心的资源使用率约为 100%。

6 机械尺寸

表 5

PCB 尺寸	45mm*45mm
PCB 层数	12 层
PCB 板厚	1.6mm

因我们的存在，让嵌入式应用更简单

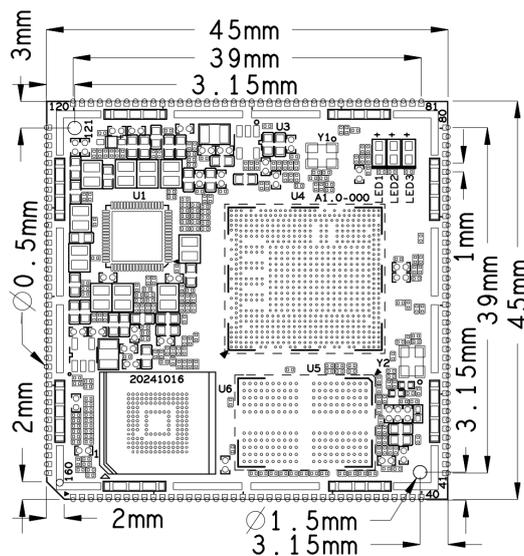


图 8 核心板机械尺寸图

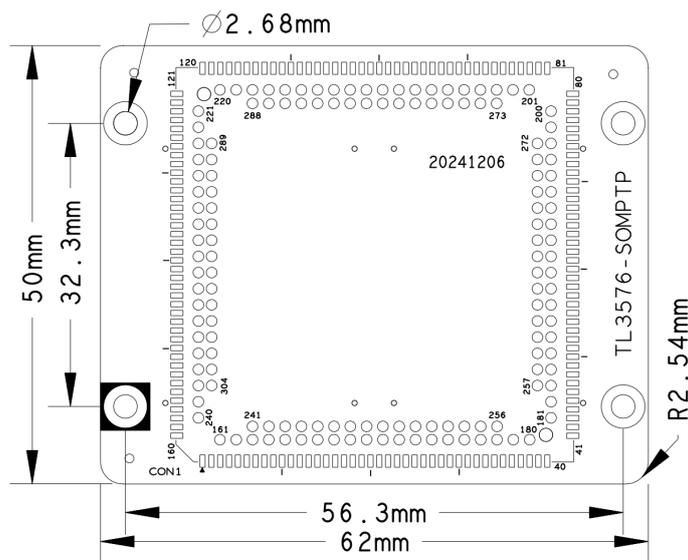


图 9 转接板机械尺寸图

7 转接板安装图

SOM-TL3576-S 核心板与 SOM-TL3576 核心板（B2B 连接器版本）共用 TL3576-EVM 评估底板。在前期评估与开发阶段，需将 SOM-TL3576-S 核心板通过 TL3576-SOMPTP 转接板安装至 TL3576-EVM 评估底板进行测试。

因我们的存在，让嵌入式应用更简单

8 产品订购型号

表 6

配置	型号	CPU	主频	eMMC	LPDDR4X	温度级别	是否为全国产
S (标配)	SOM-TL3576-128GE16GD-I-A1.0-S	RK3576J	2.1GHz	16GByte	2GByte	工业级	是
A	SOM-TL3576-256GE32GD-I-A1.0-S	RK3576J	2.1GHz	32GByte	4GByte	工业级	是
B	SOM-TL3576-512GE64GD-I-A1.0-S	RK3576J	2.1GHz	64GByte	8GByte	工业级	是
C	SOM-TL3576-256GE16GD-W-A1.0-S	RK3576	2.2GHz	32GByte	2GByte	宽温级	是
D	SOM-TL3576-256GE32GD-W-A1.0-S	RK3576	2.2GHz	32GByte	4GByte	宽温级	是
E	SOM-TL3576-512GE64GD-W-A1.0-S	RK3576	2.2GHz	64GByte	8GByte	宽温级	是

备注：标配为 SOM-TL3576-128GE16GD-I-A1.0-S，其他型号请与相关销售人员联系。

型号参数解释

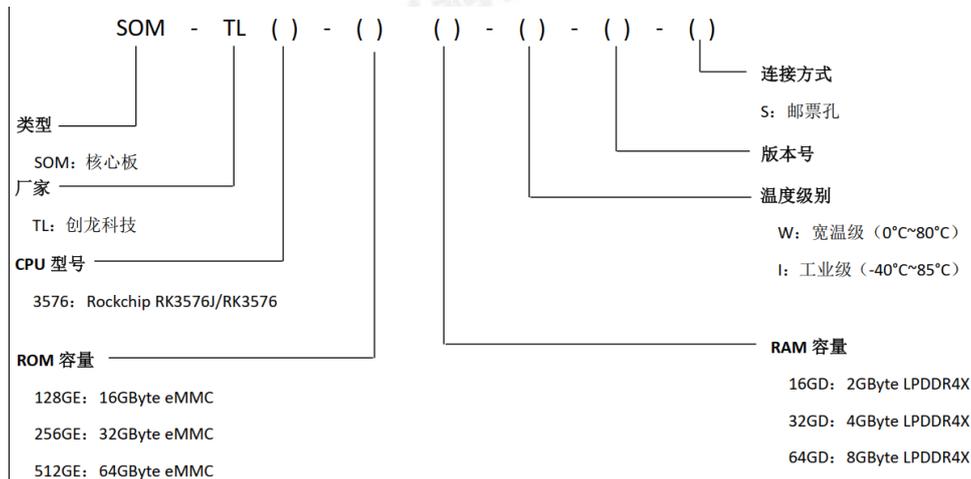


图 13

9 核心板套件清单

因我们的存在，让嵌入式应用更简单

表 7

名称	数量	备注
SOM-TL3576-S 核心板	1 个	/

10 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。

11 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: tronlong.tmall.com

RK3576 交流群: 567208221

瑞芯微官网: www.rock-chips.com

因我们的存在，让嵌入式应用更简单