



清微智能
TSING MICRO

TX510 芯片手册

2020

研发部



概述

TX510 是一款面向 IoT 设备的超低功耗视觉处理芯片。该芯片基于可重构神经网络引擎 RNE，支持 AlexNet、GoogleNet、ResNet、VGG、Faster-RCNN、Yolo、SSD、FCN 和 SegNet 等主流神经网络，可实现人脸识别、物体识别、手势识别、目标跟踪等功能。

TX510 内置 3D 引擎，定制低功耗 ISP 引擎，支持 MIPI、RGB、USB、LPDDR2 等接口，可以广泛应用于智能安防监控、智能家居、新零售等领域。

处理器内核

- RISC32 内核，主频最高支持 400MHz，支持主频可配置
- 精简指令集架构，32 位数据/指令总线，16/32 位可变长指令
- 512KB 数据 SRAM
- 256KB 指令 SRAM

可重构神经计算引擎 RNE

- 支持 AlexNet、GoogleNet、ResNet、VGG、Faster-RCNN、Yolo、SSD、FCN 和 SegNet
- 峰值算力 9.6Tops (Binary) 1.2Tops (INT8)
- 支持图像缩放
- 支持仿射变换
- 支持特征向量比对

图像信号处理 ISP

- 低功耗定制引擎
- 3A (支持用户可调)
- 信噪比提升 > 20dB
- 图像动态范围 > 120dB

3D 结构光引擎

- 检测距离：0.3---2 米
- 深度图分辨率：640*480@30fps, 1920*1080@5fps
- 精度：±1mm@70cm
- 响应时间：30ms
- 支持单目、双目结构光

TOF 引擎

视频接口

- MIPI RX 接口，支持 2.5Gbps 传输速率
- MIPI TX 接口，支持 4 lane 视频输出
- SDIO 接口，视频数据输入
- RGB 接口，RGB666、RGB888 视频输出

视频编码

- 支持 H.264 编码
- 最大支持 1080P @ 30fps 的编码速率
- 输入格式支持 YUV 和 RGB 格式
- 输出最大速率 20Mbps@1080P 30fps
- 支持像素从 144x96 到 1920x1080



- 支持 YUV 和 RGB 格式从 96x32 到 8192x8192 JPEG 编码

音频接口

- 标准 I2S 接口

通用功能模块

- DMA
- 看门狗模块(WDT)
- 支持 8 输入端 12bits/10bits/8bits 可选 ADC，最高 5MHz 采样率
- DPU 显示控制器，最大分辨率 1080P
- 定时器(Timer)

加密安全

- 支持安全启动、非安全启动、OTP 读写
- 支持国密算法 SM2、SM3、SM4
- 支持 JTAG 接口安全权限检查，JTAG 和 SPI 接口访问权限管理
- 支持带安全管理的固件升级
- 具备对称密码算法和非对称密码加密
- 具备真随机数发生器 TRNG

时钟复位模块

- 低功耗锁相环(PLL)
- 内部晶振(RCOSC)
- 实时时钟(RTC)
- 时钟复位功耗控制器(CPR)

通用接口

- USB 支持 (HS) 480Mbps、(FS) 12Mbps、(LS) 1.5Mbps OTG1.3 或 OTG2.0
最多可配置 8 个 USB 端点，支持 SRP 和 HNP
- 支持 GMAC 千兆以太网接口，兼容 RGMII、GMII 接口
- 标准 I2C 接口，支持 Master 和 Slave 模式
- 标准 SPI 接口，支持 Master 和 Slave 模式
- PWM 接口，驱动 LED 和电机
- 通用异步串行通信接口(UART)，波特率最高可至 4Mbps(默认 115200bps)
- GPIO，支持去抖功能，支持中断功能(高电平有效)

外围存储接口

- LPDDR2/3 接口，32bits 位宽，最大支持 8Gb 容量
- QSPI 接口，256Mb 存储空间
- eMMC 接口，8bits 位宽
- SDIO 接口，支持 SD 卡，容量 32Gb

产品应用领域

智能家居

智能安防

新零售



产品技术参数

性能参数

- 识别率>90% (误识率千万分之一)
- 单张人脸识别时间<100ms
- 检测帧率 30 帧/秒
- 10 万人脸库比对时间<50ms

软件开发支持

- SDK (软件开发套件) 内涵丰富, 包括丰富功能的 Example
- 支持 RTOS 系统
- 支持 C 和 C++编程, 代码移植方便

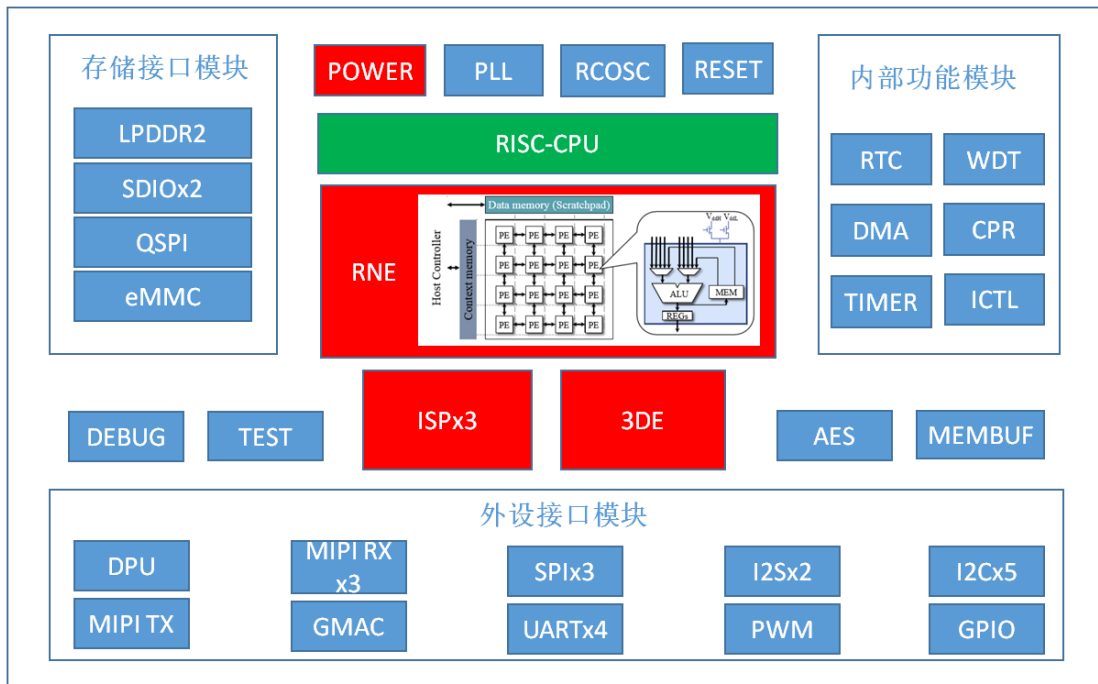
物理参数

- 极低功耗
 - 工作功耗: 400mW

- 休眠功耗: 0.05mW
- 支持 6 种功耗控制模式
- 工作电压
 - 核压: 0.9V
 - 接口电压: 1.8V 3.3V
 - LPDDR2 电压: 1.2V 1.8V

- 封装
 - BGA
 - 工艺: TSMC28HPC+
 - 封装大小: 14mmx14mm
 - 管脚间距: 0.65mm
- 环境工作温度: -40°C--- 85°C

产品结构图

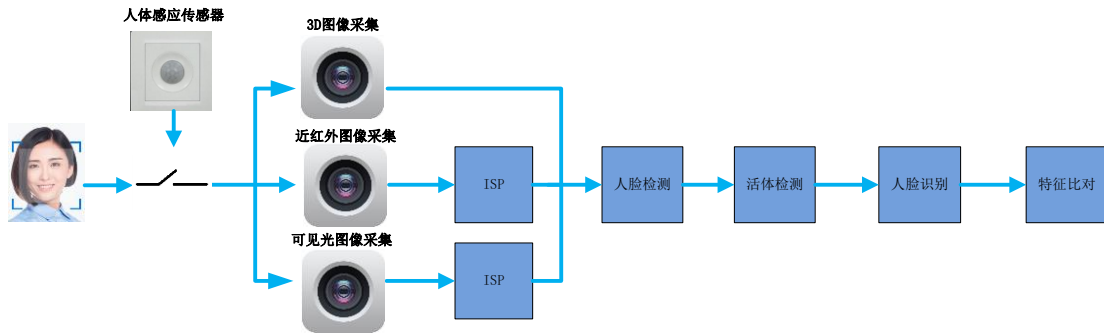


- CPU 模块: RISC32 内核, 支持主频可配置
- 可重构神经网络引擎 RNE: 支持神经网络高效计算, 实现极低功耗
- 3 路图像信号处理 ISP 引擎: 定制低功耗 ISP
- 3D 引擎: 单、双目高精度、高分辨 3D 深度信息采集提取、支持 TOF 引擎



- ▣/// 视频图片编码：支持 H264 编码和 JPEG 编码
- ▣/// 内部功能模块：DMA、看门狗、RTC 等内部通用模块
- ▣/// 存储接口模块：LPDDR2/3、QSPI、eMMC、SD 卡
- ▣/// 外设接口模块：支持 MIPI、SDIO、RGB 视频图像接口，支持 USB、GMAC、ADC、SPI、I2S、I2C、UART、PWM 等通用接口

产品流程图



- 红外传感器自动感应人体，激活 TX510 系统
- 开启 3D 图像采集、近红外图像采集和可见光图像采集（进入 ISP 引擎）
- 人脸检测、活体联合检测
- 人脸识别、特征比对

管脚定义和描述

- ▣/// BGA 封装



应用场景

智能安防

助力摄像头实现本地智能化，极大减小无线传输带宽，满足电池供电场景的智能化监控，支持人脸车辆识别、行为模式分析等功能。

智能家居

采用 3D 人脸识别等技术，比指纹更安全，单次检测识别时间 <100ms，集成专有低功耗 ISP 引擎，电池组工作时间>365 天，接口种类丰富、数量多，多重加密，远程报警监控。

新零售

支持物体识别、手势识别、人脸支付、二维码支付，助力新零售解决方案。



清微智能
TSING MICRO