



国家电网  
STATE GRID

北京智芯微电子科技有限公司  
BEIJING SMARTCHIP MICROELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.



SCA2002T 工业级4K30 AI 专业视觉SoC

## 产品简介

文档版本 01

发布日期 2021-12-30

**版权所有 © 北京智芯微电子科技有限公司 2021。保留一切权利。**

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

## **商标声明**



是北京智芯微电子科技有限公司的商标。本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

## **注意**

您购买的产品、服务或特性等应受智芯公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，本公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

**北京智芯微电子科技有限公司**

地址：北京市昌平区中科云谷园智芯园区

邮编：102200

技术联系人电话 13436997394

## 总体介绍

SCA2002T是一颗专门为超高清4K智能视觉应用场景设计的工业级人工智能视频处理器，集通用视频处理与人工智能处理于一体，片上集成神经网络加速器，可支持多类神经网络的计算加速，独特的RCU单元支持可重构计算，有效补充NPU灵活性不足的问题。内置H.265/H.264高性能编解码器，高性能ISP，支持HDR、多级降噪、EIS及多种图像增强和矫正功能。

**NPU:**支持int16, int8定点推理，最高可提供2Tops@int8算力, 支持多种深度学习框架（caffe、ONNX等），支持常用图像、语音识别算法，配套完善的算法适配工具链，方便客户算法的快速移植。

**RCU:**可重构计算单元，可灵活定义各类算子

**ISP:**高性能的ISP处理器，最高支持4K@30fps，支持多种高级降噪，图像增强算法，在超低照度下具有极佳的处理效果。

**VI/VO:**灵活的视频输入输出接口，最高可支持4路MIPI接入，支持DVP接口，1路MIPI DSI输出，一路DVP输出。

提供兼容性极高的硬件HDK和软件SDK，最大程度上降低客户的研发成本，加速客户产品的上市进程。

## 关键特性

### 低功耗

典型功耗低于1.5W（4k@30fps+常规神经网络推理）

### NPU（Neural network Processing Unit）

- 2Tops@int8算力
- 支持int16, int8定点推理
- 支持多种深度学习框架
- 支持完整的API和工具链

### RCU

- 可重构计算单元，NPU的有效补充
- 可灵活定制各类算子

### ISP

- 最高支持4K@30fps
- 3D降噪，硬化6-TOF数字防抖

### 4KP30 编码

支持4K(3840 x 2160)@30fps H.265 Main@L5.1

### 灵活接口

支持多达4路Sensor输入，1路MIPI DSI，支持DVP输入输出，2xSD3.0/SDIO3.0, 2xUSB, EMMC

GMAC+MAC双网口

### 工业通信子系统（ICSS）

支持时间敏感网络（TSN）接口

### 工作温度

-40℃ ~ +85℃

## 主要特点

### NPU

- 支持Caffe、ONNX等多类深度学习框架
- 支持 AlexNet 、VGG 、ResNet 、GoogLeNet 等多种分类神经网络
- 支持 Faster R-CNN 、SSD 、YoloV5 等多种目标检测神经网络
- 最大2Tops@int8 神经网络推理性能
- 支持完整的 API 和工具链（编译器、仿真器），易于适配客户定制网络

### RCU

- 可重构计算单元，算子可重构。
- 可支持神经网络算子、CV算子

### 视频编解码

- H.265 Main Profile , level5.1 Hith-tier
- H.264 Baseline/Main/High Profile, level 5.2
- H.265/H.264 支持 I/P/B slice
- 支持 MJPEG/JPEG Baseline
- H.265/H.264 编解码最大分辨率: 8192 x 8192
- H.265/H.264 编解码性能:
  - 4K@30fps +1080P@30fps+720P@30fps编码
  - 4K@30fps +1080P@30fps+720P@30fps解码
  - 4K@15fps编码 + 4K@15fps解码
- JPEG 编解码最大分辨率: 32Kx 32K
- JPEG 最大编解码性能: 4K@30fps
- 支持 CBR/VBR/AVBR/FIXQP/QPMAP 等多种码率控制模式
- H.265/H.264 编码输出最大码率分别为: 100Mbps/45Mbps
- 支持任意多个感兴趣区域 (ROI) 编码

### 视频输入接口

- 支持 8-lane Image Sensor 串行输入
- 最大可支持 4 路 Sensor 串行输入, 支持 4x2Lane/2x4Lane多种组合, 每路支持1-4路虚拟通道
- 支持 8/10/12/14 bit Bayer RGB DC 时序视频输入
- 支持 BT.656、BT.1120 视频输入, 最大支持2x1080P60

### ISP 与图像处理

- ISP 支持多路时分复用, 可处理多路 sensor 输入视频
- 支持 3A (AE/AWB/AF) 功能, 3A 参数用户可调节
- 支持去固定模式噪声 (FPN)
- 支持2F/3F帧曝光 WDR 及 Local Tone Mapping , 支持强光抑制、背光补偿、gamma、色彩增强
- 支持坏点校正、镜头阴影校正
- 支持2D去噪、多级3D去噪, 提供优秀的低照度图像效果
- 支持去雾
- 支持 6-Dof数字防抖
- 支持镜头畸变几何校正及鱼眼矫正
- 支持图像 90 度/270 度旋转
- 支持图像 Mirror 、Flip

- 提供 PC 端 ISP 调节工具

### 2D 图形处理

- 支持画点画框画线操作
- 支持视频层, 图形层叠加
- 支持 alpha blending, 2D-DMA
- 支持色彩空间转换

### 视频输出接口

- 支持 4-lane MIPI DSI 接口, 最大可支持 1080P@60fps
- 支持 BT.656/BT.1120/RGB24/RGB656 接口, 最大可输出 1080p@60fps
- 支持 1 个独立高清视频输出通道 (DHD0)

### 音频接口

- 集成Audio codec, 支持 16bit 语音输入和输出
- 支持双声道 Mic 单端或差分输入, 降低底噪
- 支持 I2S 接口, 支持外接audio codec

### 音频编解码

- 通过软件实现多协议语音编解码
- 支持 G.711/G.726/ADPCM 等音频编码格式

### 安全引擎

- 硬件实现 AES/DES/3DES 三种加解密算法
- 硬件实现 RSA1024/2048/3072/4096 签名校验算法
- 硬件实现 HASH 防篡改算法, 支持 HASH 的MD5、SHA-1、SHA-256、SHA-512 算法
- 内置 4Kbit EFUSE和硬件真随机数发生器
- 支持安全启动

### 通信接口

- 1个百兆以太网接口
  - 支持RMII接口模式
  - 支持10/100Mbit/s半双工或全双工
- 1个工业千兆通信子系统 (ICSS)
  - 支持RGMI, RMII两种接口模式
  - 支持10/100/1000Mbit/s半双工或全双工
  - 支持时间敏感网络 (TSN)
- 1个SIO口
  - 可通过配置时钟分频得到多种通信速率
  - 自定义通讯协议和波形输出
  - 接收模式下, 可调整每位 (bit) 的采样数和抽取点
  - 接收模式下, 可灵活配置输入滤波

### 外围接口

- 2个SD/SDIO3.0接口, 1个EMMC
- 2个USB OTG
- 支持内部 POR信号输出, 也支持外部复位输入
- 支持内部 RTC, 可通过电池独立供电
- 集成 8 通道 SAR ADC
- 支持5个 I<sup>2</sup>C 接口、4xSPI 接口、多个GPIO 接口
- 5个 UART 接口 10 个 PWM 接口

# SCA2002T 工业级4K AI 专业视觉 SoC

## 外部存储器接口

- 32bit DDR4/DDR3/DDR3L 接口
  - DDR4最高时钟频率1600MHz
  - DDR3/3L最高时钟频率1066MHz
  - DDR地址空间:单颗16bit 2GB, 双片16bit 4GB
- SPI Flash 接口
  - 支持1、2、4线模式
  - 支持3Byte、4Byte 地址模式
  - 支持NOR/NAND, 最大容量: 256MB
- 支持 eMMC5.1 接口
  - 最大容量支持64GB

## 多种启动模式可配置

- 支持从 BOOTROM 启动
- 支持从 SPI NOR flash 启动
- 支持从 SPI NAND flash 启动
- 支持从 eMMC 启动

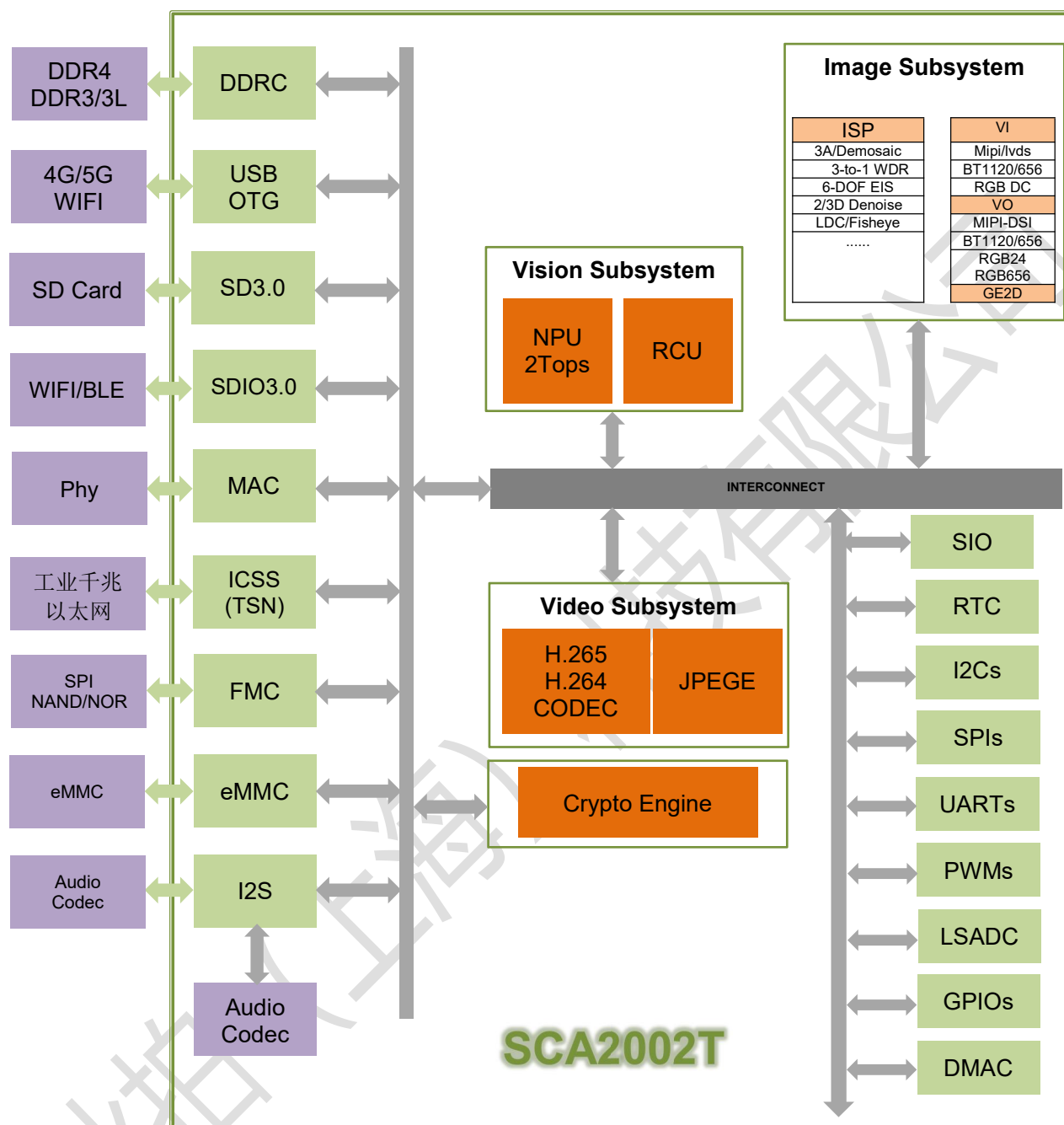
## SDK

- 高兼容性SDK, 支持 Linux SMP

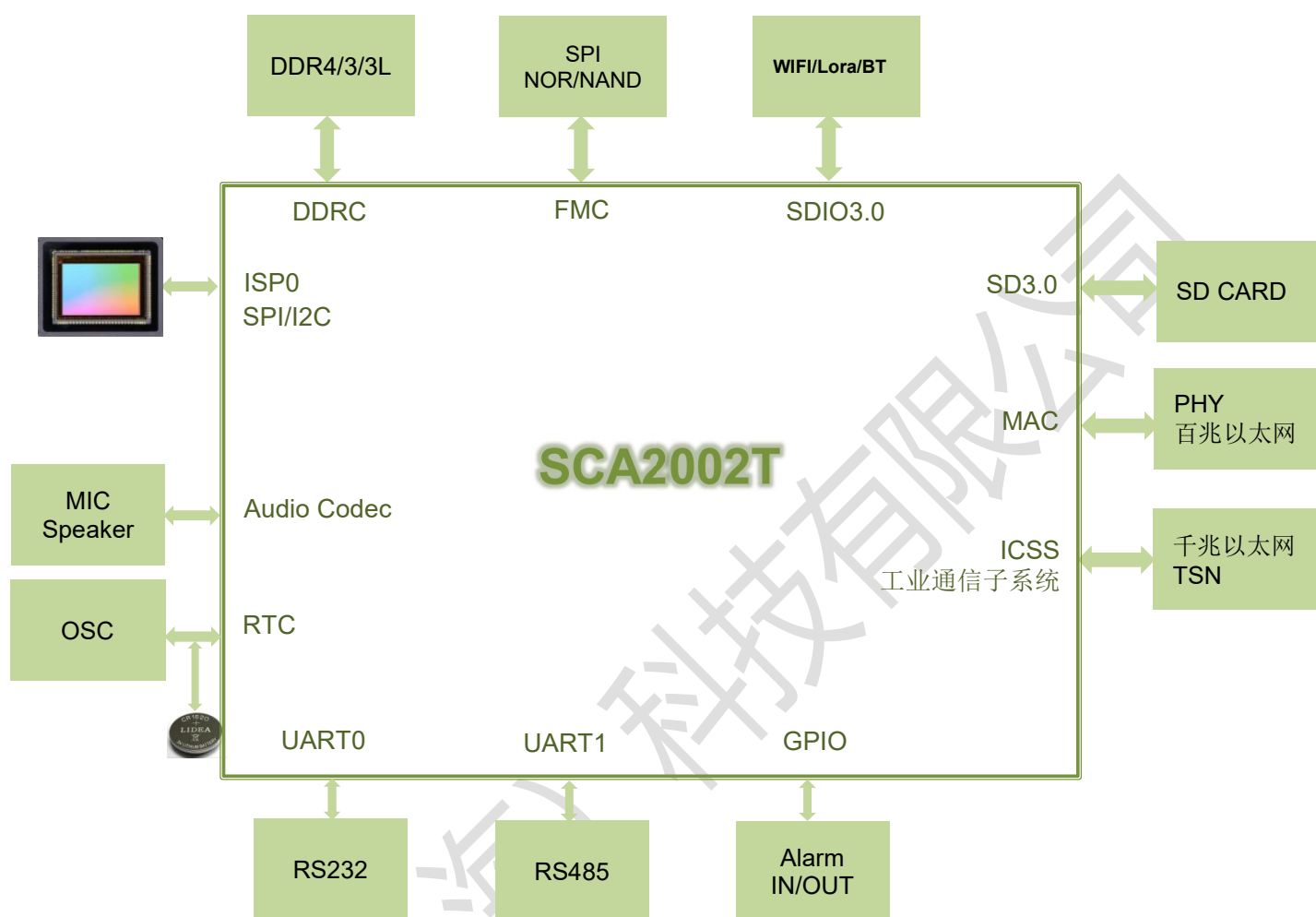
## 芯片物理规格

- 功耗
  - 典型功耗<1.5W (4k@30fps+常规神经网络推理)
  - 支持多级省电模式
- 工作电压
  - 内核电压为0.9V
  - IO电压为1.8V/3.3V
  - DDR4 SDRAM接口电压为1.2V
  - DDR3接口电压为1.5V
  - DDR3L接口电压为1.35V
- 封装形式
  - FCCSP 636 Pin
  - 17mm x 17mm封装大小
  - 管脚间距: 0.65/0.4mm混合pitch
  - 工作温度: -40° C~+85° C

# 功能框图



## SCA2002T 工业级智能IP摄像机解决方案



- ✧ 最大4K30编码能力
- ✧ 支持6-DOF EIS, 适用移动场景
- ✧ 最大2Tops@int8算力, 可支持人脸, 结构化, 车牌等深度学习算法
- ✧ 双网口实现内外网隔离
- ✧ 支持工业时间敏感网络