

C105X 是一颗高性能、超低功耗的智能视觉应用处理器 SoC 芯片，最大支持 12M@15fps，支持单双目模式，可以广泛应用于各类智能影像产品，包括：智能眼镜，Wi-Fi/4G 电池摄像机，可视门铃，便携式及穿戴式相机，及行业 IoT 智能前端等多个应用方向。

主要特点

CPU

- 双核 ARM Cortex A55@1GHz
 - 32KB/32KB I-Cache/D-Cache
 - 128KB L2-Cache
 - 512KB L3-Cache
- 支持 Neon 加速，集成 FPU 处理单元

MCU

- 32bit ARM Star MCU@600MHz
- 16KB I-Cache, 16KB D-Cache

NPU

- 算力
 - 2TOPS (int8)
- 数据类型
 - 支持 int4, int8 或 int4 int8 混合
- 支持 Framework
 - Caffe(caffe model)
 - Tensorflow(pb model)
 - PyTorch/MXNET/CNTK/Paddle/...(onnx model)
 - Tensorflow-Lite(tflite model)
- 支持量化算法
 - 在量化精度和量化方法上可分为：对称 4bit 量化，非对称 4bit 量化，对称 8bit 量化，非对称 8bit 量化
 - 在量化颗粒度上可分为：逐层量化(per-layer)，逐通道量化(per-channel)
 - 典型组合：W4A4 W4A8 W8A8

视频编码(VPU)

- H.264 BP/MP/HP @ level 5.1
- H.265 MP @ level 5.1
- 灵活的 GOP 配置，支持 I, P, B 帧
- H.264/H.265 编码最大分辨率为 4096x4096
- 多种码率控制策略，支持 Const QP, CBR, VBR, CVBR, MIN_BR, LOW_LATENCY, AVBR, smart encoding
- 支持 8 个感兴趣区域(ROI)编码
- 支持 Smart H.264/H.265 编码算法
- 支持 Crop、Scaler 和 OSD

图像信号处理(ISP)

- 支持单路 5M@30fps 或 12M@15fps 在线实时处理能力
- 支持多路时分复用
- MIPI 输入：RAW8/10/12
- 3A 功能(AE/AF/AWB)，支持第三方 3A 算法，用户可调
- 黑电平校正(BLC)
- 固定模式噪声消除(FPN remove)
- 坏点校正(DPC)
- 支持强光抑制，背光补偿
- 镜头阴影校正(LSC)
- 镜头畸变校正(LDC)
- 色差校正，紫边校正
- Demosaic，方向自适应
- Gamma 校正，动态对比度增强(DCI)、色彩管理和增强
- 区域自适应去雾
- 多级降噪(BayerNR+3DNR+AI NR)，锐化增强
- 支持 Local Tone Mapping 和 Global Tone Mapping
- 支持 Sensor 二合一宽动态(2F WDR)
- 数字图像防抖(WARP)，支持 6DoF 电子防抖(结合加

速度传感器+陀螺仪)

- 支持 DC-Iris 和 P-Iris
- 支持 Anti-Flicker 消除
- AI-ISP
- 支持 ISP 金字塔

视频与图像处理(VPSS)

- 支持裁剪、镜像、翻转和 90 度/270 度旋转
- 支持多种图像 Scaler
- 支持最大 4 路并行输出
- 支持离线后处理
- 支持 OSD 和自动反色检测处理

视频输入 (VI)

- 支持最大 2 路 mipi 输入, 支持 CSI-2 V2.0 协议, 支持 DOL2-HDR
- MIPI CSI sensor 输入, 最大支持 12M@30fps
- 最大分辨率: 4056x3040
- 提供可编程 sensor 时钟输出
- 支持 SPI, DVP 视频输入接口

视频输出 (VO)

- C105E, SA65108X 支持 VO
 - 最大支持 4 LANE
 - 最大支持 2k@30fps

JPEG 编解码

- 支持 JPEG 编解码
- MJPEG/JPEG baseline
- 最大支持 12M JPEG 编解码

音频系统 (Audio)

- 支持 2 路 I2S, 4 路 PDM 接口
- 支持 16bit 音频输入和输出
- 配合自研 Audio Codec 芯片
- 通过软件实现多协议语音编解码

安全 (Security)

- 支持安全启动, 包括验签启动和镜像加密

- 支持基于 Trustzone 的 REE/TEE 硬件隔离方案
- 调用 ARMv8 Cryptographic Extensions(CE)加密扩展指令来实现的 AES128/256、SHA256/512、RSA2048/4096
- 硬件实现随机数发生器
- 集成 16Kbit OTP 存储空间

存储接口 (Storage Interface)

- C105X, C105E 内置 2Gb LPDDR4 KGD; SA65108X 支持内置 2Gb&4Gb LPDDR4 KGD
 - 支持 16bit LPDDR4
 - LPDDR4 最高速率 2666MHz
- SFC 控制器
 - 支持 1 个硬件 CS(NOR Flash 或 NAND Flash 二选一)
 - 支持 1,2,4 线模式
 - SPI Nor Flash 支持 3Byte, 4Byte 地址模式
 - NAND Flash 最大支持 8Gb 容量
- eMMC5.1 接口
 - 支持 1,4,8 线模式
 - 最高频率 52Mhz
 - 最大支持容量 1TB
 - 支持 DS/HS 模式
 - 支持 non-DMA、SDMA、ADMA2 的数据传输

外设接口 (Peripheral Interface)

- C105X, C105E 支持 1 路 LSADC; SA65108X 支持 2 路 LSADC
 - ADC 时钟频率 19.8MHz
- 4 个 I2C 接口
 - 最高频率 1MHz
- 4 个 UART 接口
 - UART0, UART1 最高波特率 1.5Mbps
 - UART2, UART3 最高波特率 3Mbps
- 3 个 SPI 接口
 - 1 个 SPI combo, 同时支持 master 和 slave

- 2 个 SPI master
- 最高时钟频率 24MHz
- 1 个 QSPI 接口
 - 1 个 QSPI Master
 - 最高时钟频率 100MHz
- 12 个 PWM 接口
 - 计时时钟频率 24MHz
- 2 个 SDIO2.0 接口
 - 支持 WIFI 和高速 SD 卡
 - 最高时钟频率 50MHz
- 1 个 USB2.0 OTG 接口
 - 最高速率 480Mbps
- 工作电压
 - IO 电压为 1.8V/3.3V
 - LPDDR4 接口电压为 1.1V
 - 配合自研 PMIC 芯片控制
- C105X/C105E 封装形式
 - FC-BGA 8.5×8.5×1.1mm
 - 0.65/0.4mm 混合 pitch
 - 管脚总数 201 个
- SA65108X 封装形式
 - FC-BGA 7×11×1.1mm
 - 0.65/0.4mm 混合 pitch
 - 管脚总数 202 个

物理规格

- 工作温度范围 -20 ~ 70 °C

芯片框图

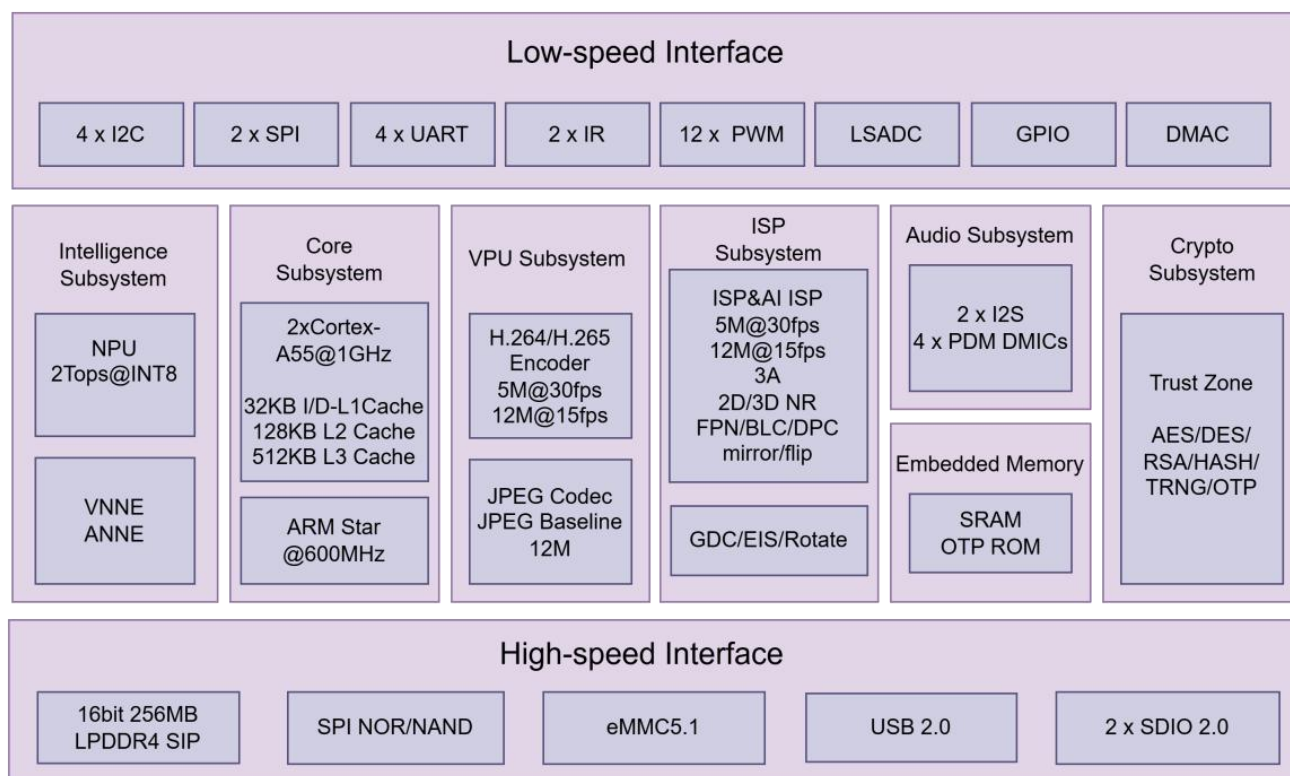


图 1 C105X 芯片功能框图

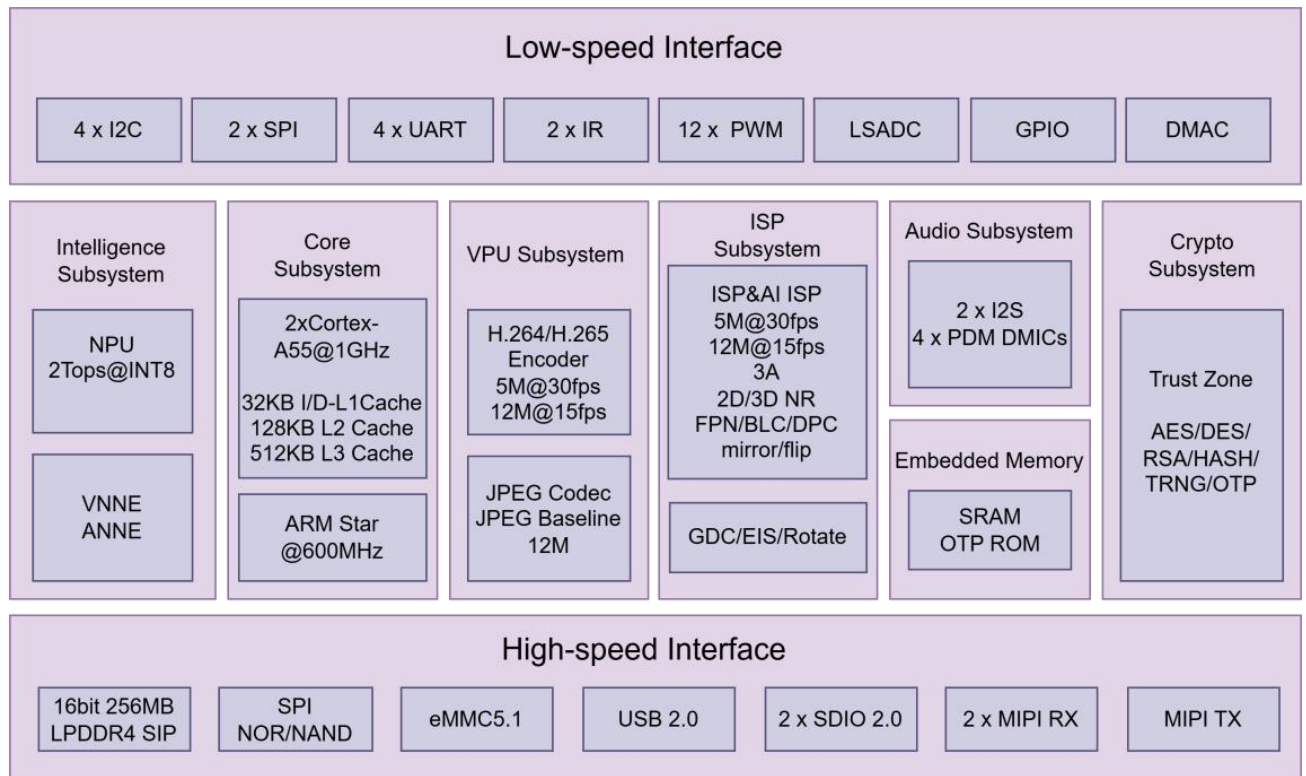


图 2 C105E 芯片功能框图

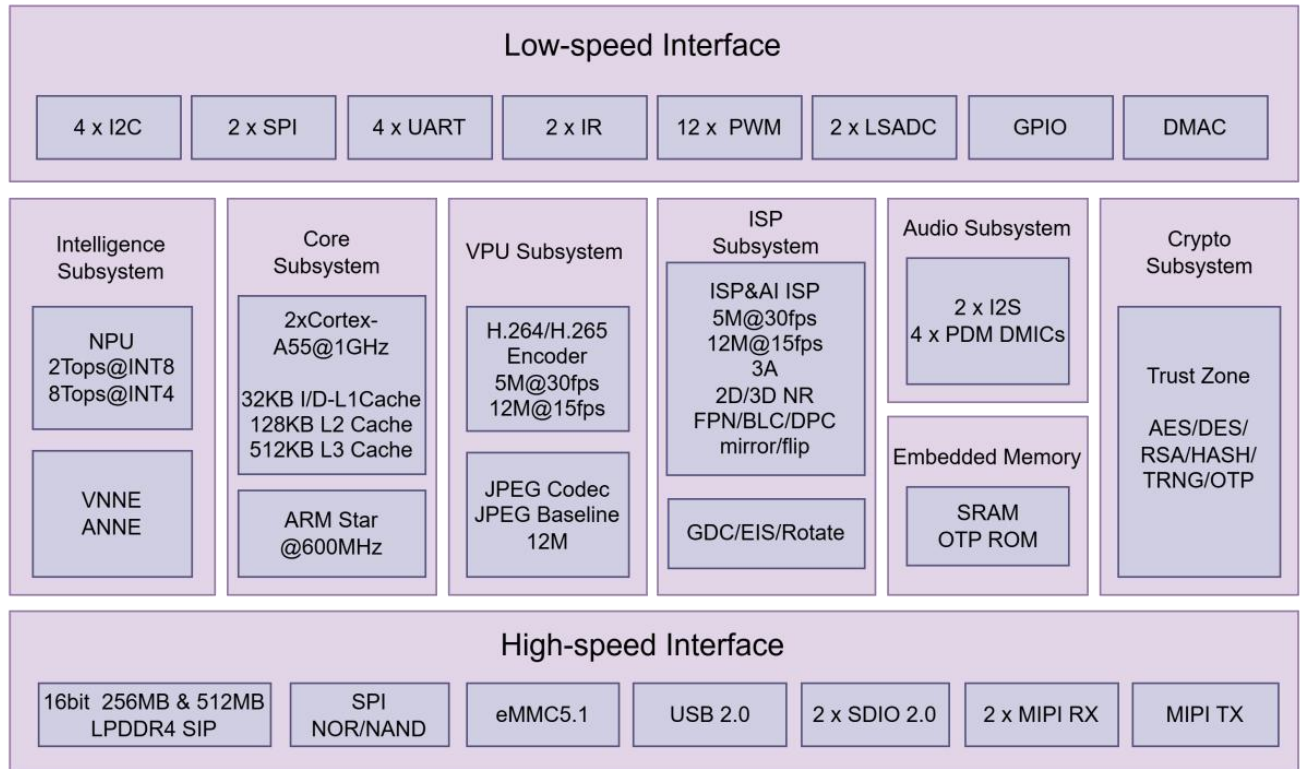


图 3 C108X 芯片功能框图