



**SG2000**

# **技术参考手册**

版本: 1.0-alpha

发布日期: 2023-11-22

# 目录

|        |               |    |
|--------|---------------|----|
| 1      | 声明 for SG2000 | 3  |
| 2      | 系统概述          | 5  |
| 2.1    | 介绍            | 5  |
| 2.2    | 系统框架图         | 6  |
| 2.3    | 特性介绍          | 7  |
| 2.3.1  | 处理器内核         | 7  |
| 2.3.2  | TPU           | 7  |
| 2.3.3  | 视频编解码         | 7  |
| 2.3.4  | 视频接口          | 8  |
| 2.3.5  | ISP 与图像处理     | 8  |
| 2.3.6  | 硬件加速引擎        | 9  |
| 2.3.7  | 音频编解码         | 9  |
| 2.3.8  | 网络接口          | 9  |
| 2.3.9  | 安全系统模块        | 9  |
| 2.3.10 | 智能安全运行环境      | 9  |
| 2.3.11 | 外围接口          | 10 |
| 2.3.12 | 外部存储器接口       | 10 |
| 2.3.13 | 芯片物理规格        | 11 |



## 修订记录

| Revision  | Date       | Description |
|-----------|------------|-------------|
| 1.0-alpha | 2023/12/13 | 初稿          |



## CHAPTER 1

---

声明 for SG2000

---



**SOPHION**

## 法律声明

本数据手册包含北京晶视智能科技有限公司（下称“晶视智能”）的保密信息。未经授权，禁止使用或披露本数据手册中包含的信息。如您未经授权披露全部或部分保密信息，导致晶视智能遭受任何损失或损害，您应对因之产生的损失/损害承担责任。

本文件内信息如有更改，恕不另行通知。晶视智能不对使用或依赖本文件所含信息承担任何责任。

本数据手册和本文件所含的所有信息均按“原样”提供，无任何明示、暗示、法定或其他形式的保证。晶视智能特别声明未做任何适销性、非侵权性和特定用途适用性的默示保证，亦对本数据手册所使用、包含或提供的任何第三方的软件不提供任何保证；用户同意仅向该第三方寻求与此相关的任何保证索赔。此外，晶视智能亦不对任何其根据用户规格或符合特定标准或公开讨论而制作的可交付成果承担责任。

## 联系我们

### 地址

北京市海淀区丰豪东路9号院中关村集成电路设计园（ICPARK）1号楼深圳市宝安区福海街道展城社区会展湾云岸广场 T10 栋

### 电话

+86-10-57590723 +86-10-57590724

### 邮编

100094（北京）518100（深圳）

### 官方网站

<https://www.sophgo.com/>

### 技术论坛

<https://developer.sophgo.com/forum/index.html>

## 2.1 介绍

SG2000 是面向 AIoT 领域推出的高性能、低功耗芯片，内置多个强劲内核：2 x C906、1 x Arm Cortex A53、1 x 8051，用户可以根据需求快速切换内核。同时集成硬件编解码器：H.264 视频压缩编解码器、H.265 视频压缩编解码器和 ISP，支持配置了专业级的视频图像 ISP：HDR 宽动态、3D 降噪、除雾、镜头畸变校正等多种图像增强和矫正算法。

芯片更集成了自研 TPU，可提供 0.5TOPS IN8 的算力。特殊设计的 TPU 调度引擎能有效地为所有的张量处理器核心提供极高的带宽数据流。

同时支持丰富的外设接口：6 x I2C、2 x SDIO3.0、2 x I2S、16 x PWM、1 x USB 2.0 等，满足多种场景需求。



2.2 系统框架图

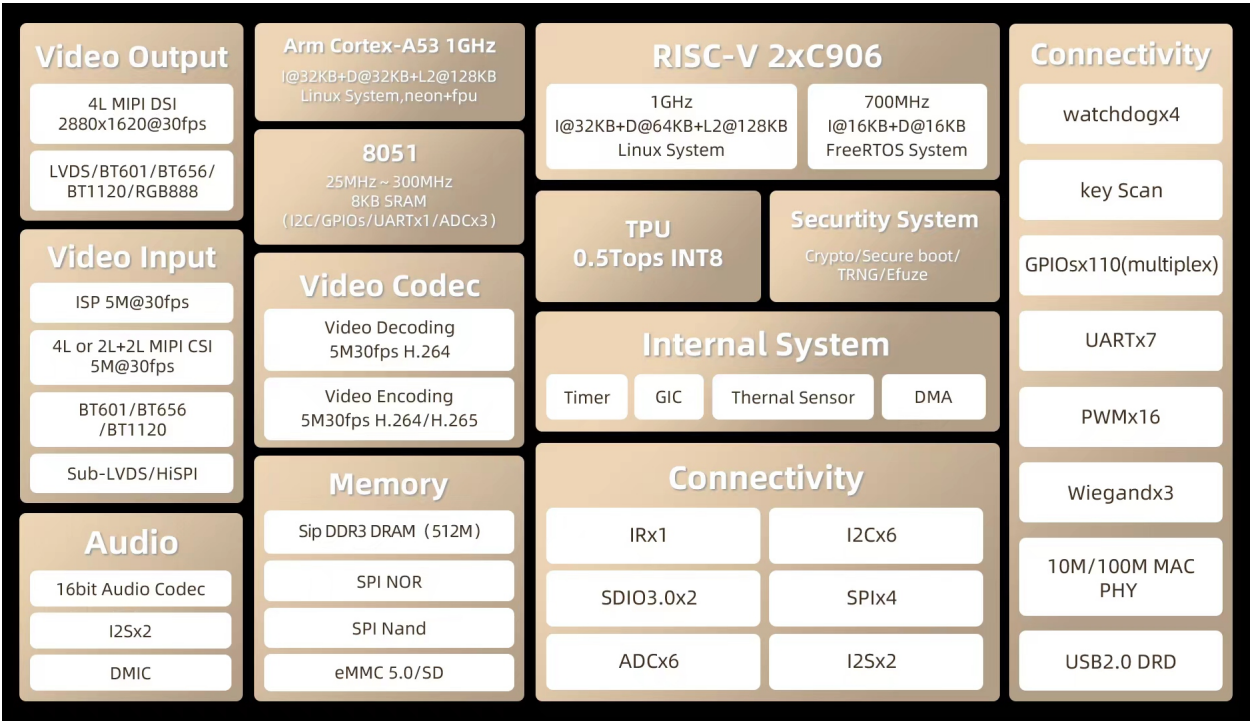


图 2.1: 系统框架

## 2.3 特性介绍

### 2.3.1 处理器内核

- 主处理器 RISC-V C906 @ 1.0Ghz
  - 32KB I-cache, 64KB D-Cache
  - 集成矢量 (Vector) 及浮点运算单元 (FPU)
- 主处理器 ARM Cortex-A53 @ 1.0Ghz
  - 32KB I-cache, 32KB D-Cache
  - 128KB L2 cache
  - 支持 Neon 以及浮点运算 FPU
- 协处理器 RISC-V C906 @ 700Mhz
  - 集成浮点运算单元 (FPU)

### 2.3.2 TPU

- 内建 CVITEK TPU, 算力达到 ~0.5TOPS INT8
- 支持主流的神经网络架构: Caffe, Pytorch, TensorFlow(Lite), ONNX 和 MXNet
- 可实现行人侦测 (Pedestrian Detection), 人脸侦测 (Face Detection), 人脸识别 (Face recognition), 活体侦测 (Face anti-spoofing) 及其他视频结构化应用。

### 2.3.3 视频编解码

- H.264 Baseline/Main/High profile
- H.265 Main profile
- H.264/H.265 均支援 I 帧及 P 帧
- MJPEG/JPEG baseline
- H.264 编解码最大分辨率: 2880x1620 (5M)
- H.265 编码最大分辨率: 2880x1620 (5M)
- H.264 编解码性能
  - 2880x1620@30fps+720x576@30fps
  - 1920x1080@30fps 编码 + 1920x1080@30fps 解码
- H.265 编码性能
  - 2880x1620@30fps+720x576@30fps
- JPEG 最大编解码性能
  - 2880x1620@30fps
- 支持 CBR/VBR/FIXQP 等多种码率控制模式
- 支持感兴趣区域 (ROI) 编码

### 2.3.4 视频接口

- 输入
  - 支持同时两路视频输入 (mipi 2L+2L + DVP or MIPI 4L)
  - 支持 MIPI, Sub-LVDS, HiSPI 等串行接口
  - 支持 8/10/12 bit RGB Bayer 视频输入
  - 支持 BT.601,BT.656,BT.1120 视频输入
  - 支持 AHD 多路混合 BT 格式
  - 支持 SONY, OnSemi, OmniVision 等高清 CMOS sensor
  - 提供可编程频率输出供 sensor 作为参考时钟
  - 支持最大宽度为 2880 , 最大分辨率 5M (2688x1944, 2880x1620)
- 输出
  - 支持多种串行与并行屏显规格
  - 支持 MIPI 等串行接口
  - 支持支持 BT.601, BT.656, BT.1120, RGB565/666/888, 8080 等并行输出接口
  - 支持 SPI 输出接口

### 2.3.5 ISP 与图像处理

- 图像视频 90 度、180 度、270 度旋转
- 图像视频 Mirror、Flip 功能
- 视频 2 层 OSD 叠加
- 视频 1/32 ~ 32x 缩放功能
- 3A (AE/AWB/AF) 算法
- 固定模式噪声消除、坏点校正
- 镜头阴影校正、镜头畸变校正、紫边校正
- 方向自适应 demosaic
- Gamma 校正、(区域/全域) 动态对比度增强、颜色管理和增强
- 区域自适应去雾
- Bayer 降噪、3D 降噪、细节增强及锐化增强
- Local Tone mapping
- Sensor 自带宽动态和 2 帧宽动态
- 两轴数字图像防抖
- 镜头畸变校正
- 提供 PC 端 ISP tuning tools

### 2.3.6 硬件加速引擎

- 软硬件混合模式支持部分 OpenCV 库
- 软硬件混合模式支持部分 IVE 库

### 2.3.7 音频编解码

- 集成 Audio CODEC, 支持 16 bit 音源/语音输入和输出
- 集成双声道麦克风输入
- 集成双声道输出 (需要外挂功放才能推动喇叭)
- 同时支持以 I2S/PCM/TDM 接口连接外部 audio CODEC, 内建 audio PLL 支持 MCLK 输出
- 软件音频编解码协议 (G.711, G.726, ADPCM)
- 软件支持音频 3A (AEC, ANR, AGC) 功能

### 2.3.8 网络接口

- 以太网模块提供 1 个 Ethernet MAC, 实现网路数据的接收与发送。
- Ethernet MAC 搭配内建 10/100Mbps Fast Ethernet Transceiver 可工作在 10/100Mbps 全双工或半双工模式, 也可通过 RMII 外挂 PHY。

### 2.3.9 安全系统模块

- 硬件实现 AES/DES/SM4 多种加解密算法
- 硬件实现 HASH(SHA1/SHA256) 哈希算法
- 硬件实现随机数发生器
- 内部集成 2Kbit eFuse 逻辑空间

### 2.3.10 智能安全运行环境

- 支持信任链建立: 提供安全环境的基础, 为可信环境的根本, 如硬件安全设置、信任根
- 支持安全启动, 提供安全硬件、软件保护功能
- 支持资料加密安全: 数据加密程序, 运算核心加密
- 支持软、固件验证流程: 确认软件可信性及完整性, 包括开机及载入验证程序
- 支持安全储存及传输: 保护外部数据储存及交换
- 支持安全更新

### 2.3.11 外围接口

- 集成 POR, Power sequence
- 6 个单端 ADC (3 no die domain)
- 6 个 I2C (1 no die domain)
- 4 个 SPI
- 5 组 UART (1 no die domain)
- 4 组 (16 通道) PWM
- 2 个 SDIO 接口
- 一个支援 3V 连接 SD 3.0 Card(支持最大容量 SDXC 2TB, 支持速度为 UHS-I)
- 一个支援 1.8V/3.0V 连接其他 SDIO 3.0 设备.(支持速度为 UHS-I)
- 110 GPIO 接口 (14 no die domain)
- 集成 keyscan 及 Wiegand
- 集成 MAC PHY 支援 10/100Mbps 全双工或半双工模式
- 一个 USB Host / device 接口

### 2.3.12 外部存储器接口

- 内建 DRAM
  - DDR3 16bitx1, 最高速率达 1866Mbps, 容量 4Gbit (512MB)
- SPI NOR flash 接口 (1.8V / 3.0V)
  - 支持 1, 2, 4 线模式
  - 最大支持 256MByte
- SPI Nand flash 接口 (1.8V / 3.0V)
  - 支持 1KB/2KB/4KB page (对应的最大容量 16GB/32GB/64GB)
  - 使用器件本身内建的 ECC 模块
- eMMC 4.5 接口 (1.8V/3.0V) SD0 EMMC 共電. 因 SD 卡 default 3V, 所以有 SD 卡时, 不适合接 1.8V eMMC。
  - 4 bit 接口
  - 支持 HS200
  - 最大支持容量 2TB

### 2.3.13 芯片物理规格

- 功耗
  - 1080P + Video encode + AI : ~ 500mW
  - 其余场景: TBD
- 工作电压
  - 内核电压为 0.9V
  - IO 电压为 1.8V 及 3.0V
  - DDR 电压
    - \* 1.35V
- 封装
  - 使用 LFBGA 封装, 封装尺寸为 10mmx10mmx1.3mm, 管脚间距为 0.65mm, 管脚总数为 205 个。