



# 龍鷹一号

## 工业级 AIoT 应用处理器

随着 AI 人工智能、5G 和物联网技术的迅速发展和应用落地，工业制造正在经历从数字化到智能化的产业升级。密集计算型的任务开始从云端下沉到边缘设备，实现离线的实时音视频处理、大型深度神经网络、流畅的 3D 图形渲染、高带宽的计算和传输任务，从而对应用处理器的算力、集成度和扩展能力提出新的诉求。

芯擎科技推出的首款工业级 7nm 高端应用处理器“龍鷹一号”SE1000-I 完全满足苛刻的工业环境要求，并将车规芯片工艺的高可靠性、先进工艺的高算力和低功耗特性引入到了工业应用处理器领域，推动工业装备的智能化升级。在产品力上，“龍鷹一号”实现了多个性能指标的突破，称得上是目前国产最强工业级 AIoT 应用处理器。

### 目标应用



边缘计算网关



机器视觉与视频分析



商用服务机器人



工业机器人



智能商用车



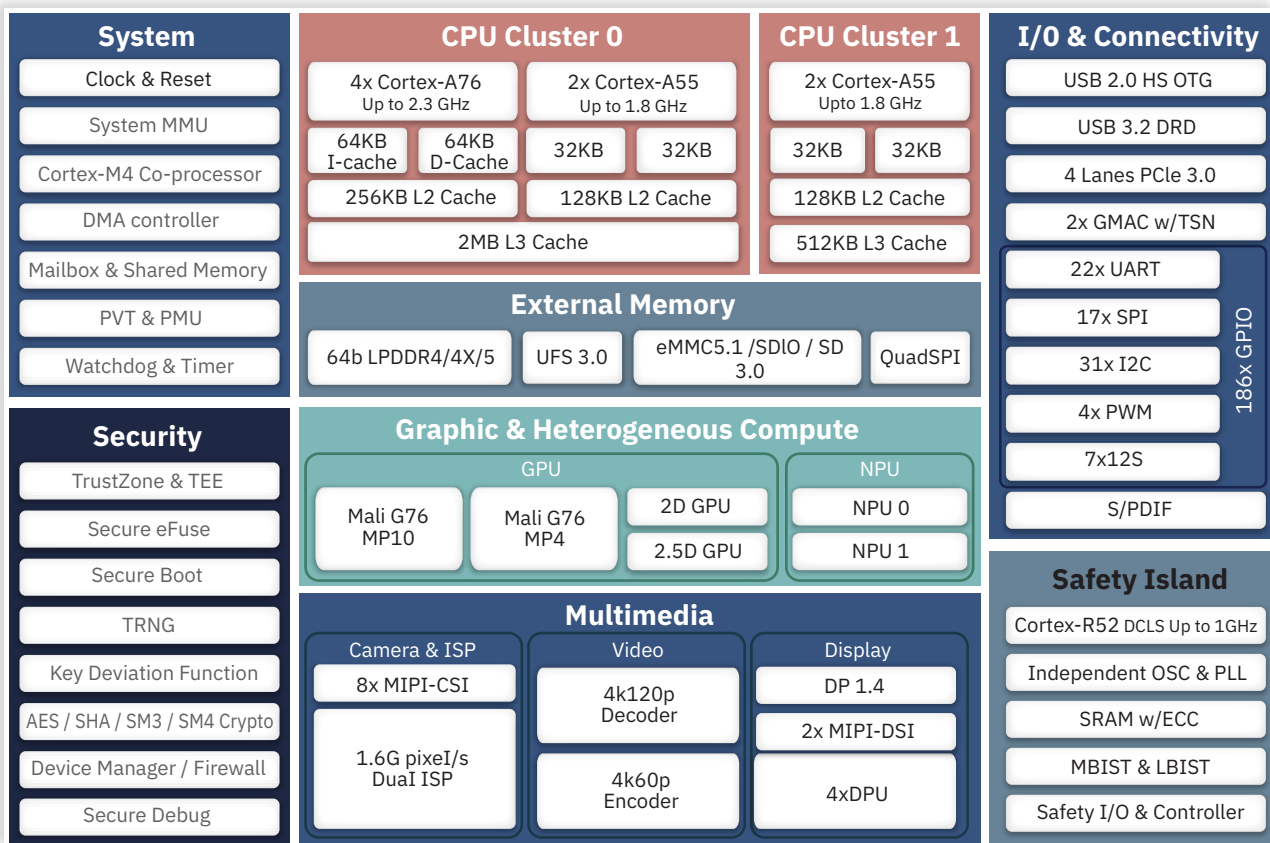
医疗设备



轨道交通智能设备



能源与电力应用





## 7nm 先进制程

采用先进的半导体工艺是从根本上解锁芯片性能、功耗和面积三大指标上限的唯一途径。相比 16nm FinFET, 7nm 制程在主频上可提升 35%, 功耗降低 60%, 同时单位面积晶体管密度提高 3.3 倍。使用 7nm 车规制程的“龍鷹一号”设计的工业设备可以确保在五至十年的生命周期中有着足够的技术前瞻性和设计冗余, 保证产品规格和性能处于领先地位。



## 车规级可靠性

车规级芯片有着严格的质量目标, 追求零缺陷, 是从研发流程、IP 设计选型、工艺节点、测试和认证体系等多个方面组成的一套完整流程。工规版本“龍鷹一号”芯片采用同样基于车规级标准设计生产, 能轻松应对各种苛刻工业场景的可靠性要求。



## 视频输入与多媒体

配备 8 个 2-Lane MIPI-CSI, 支持 16 路 Camera 的输入。内置的双核 ISP 可以处理高达每秒 16 亿像素的相机原始数据, 实现降噪、畸变校正、自动曝光控制、自动白平衡等算法处理, 消除广角镜头形变, 为低图像质量的摄像头提供图像增强。视频编解码单元支持最高 4K 120 帧解码与 4K60 帧编码, 硬件加速支持主流多媒体框架, 可以实现各种复杂、低延迟的视频流水线的处理, 如结合 NPU 完成多路视觉识别等场景。



## 丰富的外设资源

“龍鷹一号”还配备了丰富的外设资源和 I/O, 工程师可以根据自己的实际应用场景的需要将这些外设资源分配到不同的 CPU 簇, 由不同的操作系统软件来负责调度使用。其中主要的外设有:

- 480Mbps USB 2.0 OTG 高速接口
- 10Gbps USB 3.2 Gen2 DRD 接口
- 4 Lane PCIe 3.0 用于系统接口扩展
- eMMC 5.1 / SD / SDIO 3.0
- 2 个集成 IEEE-1588 和 TSN 功能的千兆以太网 MAC
- 186 个 GPIO 支持非常灵活的低速外设 I/O 映射复用



## 卓越性能

处理器子系统包括 4 个 Cortex-A76 的性能核心和 4 个 Cortex-A55 的能效核心, 提供高达 100K DMIPS 的卓越性能, Geekbench 基准测试分数接近十代酷睿 i3 移动处理器水准, 能满足嵌入式场景中各种复杂计算任务的要求。芯片支持 64 位宽 LPDDR4X 或 LPDDR5 内存、UFS 3.0 高速大容量闪存, 相比传统的嵌入式应用处理器, 大幅度提高了系统内存带宽和 IOPS 性能。



## 双深度神经网络推理单元

配置两个专门的深度神经网络处理器 NPU, 支持两个模型并行推理, 提供约 8TOPS INT8 算力。自带的编译器工具链和运行时支持 TensorFlow-Lite, ONNX, Pytorch 等主流的 AI 框架模型的优化、仿真、部署和性能分析吗。在实际性能测评中 NPU 利用率 (fps/TOPS) 表现出色。



## 网络安全专家

智能网联技术为工业设备引入新的风险, “龍鷹一号”的设计充分考虑了在物联网应用中面临身份可信、固件安全、数据保护和机密计算等挑战, 配置了完整的信息安全防护能力, 包括真随机数发生器 TRNG、安全 eFuse、密钥生成函数、全链路安全启动、加密运算加速器、TEE 可信执行环境和安全调试接口。基于这些安全能力, 工程师可以设计符合 IEC62443-4-2 工业网络安全标准要求的安全网联终端。



## 异构多核计算平台

基于 ARM 新一代 Dynamic IQ 大小核技术的两个非对称 CPU 簇, 可分别运行两个大型操作系统, 无需虚拟化即能实现计算密集任务和实时处理器任务的硬隔离, 轻松应对工业混合关键系统中的一芯多操作系统部署挑战, 在显控一体设备、机器人、医疗仪器等应用中下有广泛需求和发展前景。同时“龍鷹一号”还包括了 GPU, NPU, MCU 等多种异构计算资源, 用户可以根据不同任务属性进行编排, 进一步发挥出异构多核芯片优势。



## 图形和显示

14 核心第三代 Mali 高性能 GPU, 提供高达 900G FLOPS 的浮点运算能力。支持 OpenGL ES 3.2, Vulkan1.0 和 OpenCL 2.0 等多种硬件加速 API。显示子系统支持高达 2400 万像素输出, 最多能支持 7 屏显, 在不同的屏幕上可以同时流畅运行大型游戏、视频播放、网页浏览、3D 图形渲染等多个复杂任务。



## 功能安全岛

对可靠性要求较高的工业自动化应用中, 功能安全已成为产品解决方案开发不可或缺的一部分。作为国内汽车芯片领军企业, 芯擎科技率先通过了莱茵汽车功能安全最高等级的 ISO26262 ASIL-D 认证。“龍鷹一号”内置的功能安全岛集成了 Cortex-R52 实时双核锁步处理器并充分考虑了系统级的冗余设计, 可在工业安全场景中满足 IEC61508 SIL3 安全等级任务的要求。



## 智能物联网 SDK

专门为工业级“龍鷹一号”开发的智能物联网 SDK 支持在不同的 ARM 内核上独立运行多个操作系统, 为开发者提供了完整的异构计算系统软件栈, 驱动和 BSP 提供了丰富的片上和板级外设的使用, 简化了新硬件的移植适配的难度。

操作系统支持:

- Android
- Debian
- Embedded Linux
- FreeRTOS

湖北芯擎科技有限公司

武汉 | 上海 | 北京 | 深圳 | 沈阳 | 重庆

产品代号	订货产品型号	器件等级	温度范围	封装
龍鷹一号	SEC1000BABRT-I	工业级	-40 至 85 度	25mm x 25mm x 2.777mm 0.7mm pitch (FCBGA)

