

# i.MX 8M PLUS系列应用处理器

为边缘智能、机器学习/视觉而生，i.MX 8M Plus应用处理器致力于推动机器学习（ML），机器视觉，多媒体与工业物联网应用。i.MX 8M Plus处理器为智能家居，智慧城市，工业4.0等领域提供强大的基础。

## 目标应用

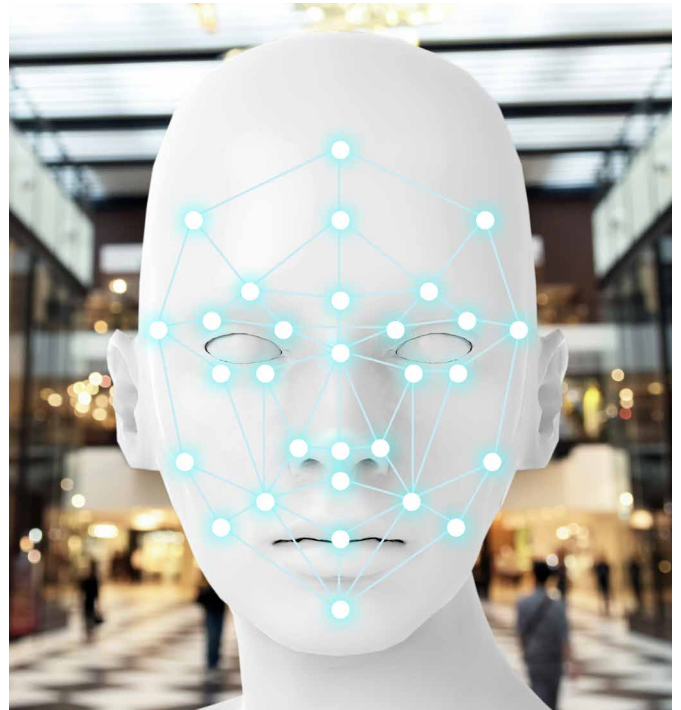
- **智能家居**：AI本地服务器，警报与安防系统，智能机器人，网络节点，控制，家用医疗监控，音箱，AV接收器，以及其他家用自动化应用。
- **智慧城市**：安全与安防，监控系统，人流与交通管理，车队管理。
- **智能场景**：智能零售，POS终端，定向广告，楼宇控制，网络会议系统，医疗诊断。
- **工业物联网**：机器学习，机器人控制，工业网关，HMI与计算机，商用打印与扫描仪，工业平板，智能工业摄像头及其他多种工业自动化应用。

## 机器学习与机器视觉

### 神经网络加速器 (NPU)

强大的i.MX 8M Plus应用处理器基于四核Arm® Cortex®-A53，主频可达1.8GHz，同时集成了神经网络加速单元（NPU），提供高达2.3TOPS的计算能力。作为首款集成机器学习加速器的i.MX处理器，i.MX 8M Plus为边缘端的机器学习提供了强大的性能支撑。

利用集成的NPU，i.MX 8M Plus能够同时检测多路复杂的神经网络任务，包括人类的动作和情绪识别，多物体监控以及超过40000个单词的识别。把机器学习任务放在边缘设备中能够帮助降低对云的依赖性，帮助保护用户个人隐私，同时提供无二的用户体验。



### 图像处理单元 (ISP)

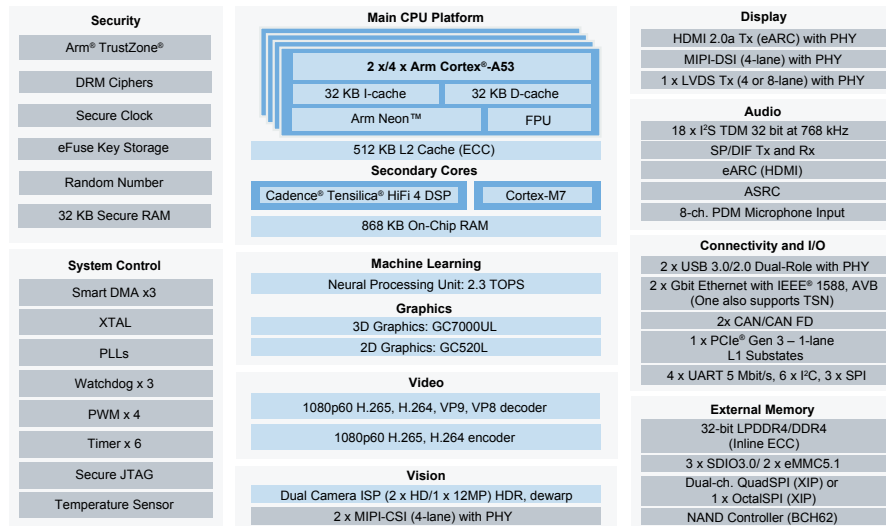
基于i.MX 8M Plus图像处理单元（ISP）与摄像头接口，智能视觉系统的分辨率可达12MP，输入码率可达375MP/s。视觉系统作为i.MX 8M Plus的“眼睛”，集成的ISP可为高分辨率的视频提供实时的图像处理，提取图像最大程度信息以及最高对比度。去扭曲引擎能够帮助进行鱼眼镜头的图像矫正，消除广角镜头带来的变形问题。同时也可以为低图像质量的摄像头提供图像增强。

## 强大的多媒体能力

### 视频处理与H.265编码

i.MX 8M Plus处理器具有强大的视频处理能力和H.265编码能力，为实时视频提供高效率的压缩，方便上传至云端或者本地保存。

i.MX 8M PLUS 系统框图



令人惊叹的用户体验

视频处理单元 ( VPU ) 能够高效的对高分辨率视频进行编解码。2D/3D图像处理单元能够带来强大的图形能力，支持最新的一系列接口，诸如OpenGL® ES 3.1, Vulkan®, OpenCL™ 1.2 以及OpenVG™ 1.1等。除了具备多个音频输入外，i.MX 8M Plus处理器也支Immersiv3D™ 音频软件，Dolby Atmos® 和DTS:X®，为用户带来影院级的体验。

语音解决方案

除了传统的基于云端的语音助手方案之外，i.MX 8M Plus能够实现本地语音处理任务，例如智能音箱和语音识别等，实时性强，用户隐私也能够被保护。低功耗的语音协处理器是基于Cadence® Tensilica® HiFi 4 DSP，主频可达800MHz，帮助实现低功耗的表现以及高能效。

工业物联网与可靠性

智能化工业物联网

工业物联网需要机器学习与机器视觉系统能够配合智能传感器，来实现让制造环境下的机器进行检查，测量，精准识别与决策的能力。

工业4.0

i.MX 8M Plus处理器集成多个高速总线 赋能工业4.0应用。千兆以太网MAC支持 时间敏感网络 ( TSN )，提供了基于以太网连接的实时与同步控制。此外另一路千兆以太网口支持多路数据网络与网 关应用。

实时处理

800MHz的Cortex-M7内核可处理本地的 实时控制任务。它能够消除系统中额外 添加外部微控制器的必要。集成的Cortex-M7内核配合CAN FD接口为工业 应用提供了可靠的本地控制网络。

i.MX 8M系列产品对比

产品	i.MX 8M NANO	i.MX 8M MINI	i.MX 8M PLUS	i.MX 8M QUAD
内核	4 x Arm® Cortex®-A53 1.6 GHz	4 x Cortex-A53 1.8 GHz	4 x Cortex-A53 1.8 GHz	4 x Cortex-A53 1.5 GHz
MCU/DSP	Cortex-M7 650 MHz	Cortex-M4 400 MHz	Cortex-M7 800 MHz Hi-Fi4 DSP 800 MHz	Cortex-M4 266 MHz
DDR	16-bit LPDDR4/DDR4/DDR3L	16/32-bit LPDDR4/DDR4/DDR3L	32-bit LPDDR4/DDR4 (Inline ECC)	16/32-bit LPDDR4/DDR4/DDR3L
GPU	GC7000UL (2 shaders), OpenGL® ES 2.0/3.0/3.1, Vulkan®, OpenCL™ 1.2	GC NanoUltra (1 shader), OpenGL ES 2.0, GC520L (2D)	GC7000UL (2 shaders), OpenGL ES 1.1/2.0/3.0/3.1, OpenVG 1.1, Vulkan, OpenCL 1.2; GC520L (2D)	GC7000Lite (4 shaders), OpenGL ES 2.0/3.0/3.1, Vulkan, OpenCL 1.2
安全	CAAM, RDC, Arm TrustZone®	CAAM, RDC, TrustZone	CAAM, RDC, TrustZone	CAAM, RDC, TrustZone
AI/ML	OpenCL CPU, GPU: 32 GOPS	OpenCL CPU: 32 GOPS	Neural Processing Unit 2.3 TOPS	OpenCL CPU: 32 GOPS
摄像头	1 x MIPI CSI (4-lanes)	MIPI CSI (4-lanes)	2 x MIPI CSI (4-lanes each) 2 x ISP up to 12 MP resolution	2 x MIPI CSI (4-lanes each)
显示	MIPI DSI (4-lanes)	MIPI DSI (4-lanes)	HDMI 2.0a Tx, MIPI DSI (4-lanes), LVDS (4/8-lanes)	HDMI 2.0a Tx, MIPI DSI (4-lanes), DP/eDP
HDR	-	-	-	HDR10, HLG, Dolby Vision®
视频解码	-	1080p60 HEVC, H.264, VP9, VP8	1080p60 HEVC, H.264, VP9, VP8	4Kp60 HEVC, VP9, 4Kp30 H.264, legacy
视频编码	-	1080p60 H.264, VP8	1080p60 H.265, H.264	-
音频	12 x I²S TDM (32 b @ 384 kHz), ASRC, 8-ch. PDM DMIC input	20 x I²S TDM (32 b @ 384 kHz), ASRC, 8-ch. PDM DMIC input	18 x I²S TDM (32 b @ 384 kHz), ASRC, 8-ch. PDM DMIC input, eARC	20 x I²S TDM (32 b @ 384 kHz), ARC
扩展 I/O	1 x USB 2.0 with PHY	2 x USB 2.0 with PHY, 1 x PCIe® Gen 2	2 x USB 2.0/3.0 Type C with PHY, 1 x PCIe Gen 3	2 x USB 3.0 Type C with PHY, 2 x PCIe Gen 2
网络, 存储	1 x GbE, 3 x SD/eMMC, Raw NAND	1 x GbE, 3 x SD/eMMC, Raw NAND	2 x GbE (1x TSN), 2x CAN/CAN FD, 3 x SD/eMMC, Raw NAND	1 x GbE, 2 x SD/eMMC, Raw NAND
封装	14 x 14 mm 0.5 p depopulated	14 x 14 mm 0.5 p depopulated	15 x 15 mm 0.5 p depopulated	17 x 17 mm 0.65 p

## 高可靠性

i.MX 8M Plus在系统的关键节点，包括DDR接口支持错误纠正代码（ECC），在系统层面支持SIL标准的要求，提供高可靠性。

14nm FinFET工艺为i.MX 8M Plus提供了更低的软错误率，同时提供高性能与低功耗。

## 系统扩展性与设计优化

### EDGEVERSE™ 与高扩展性

NXP EdgeVerse™ 平台标志着行业领先，可扩展与嵌入式的计算能力，安全性与软件解决方案，以加速边缘计算。作为该平台的一员，i.MX 8M Plus提升了边缘设备的智能表现。

i.MX 8M Plus处理器扩展了i.MX 8M产品系列，提供高系统兼容性，同时增加了机器学习与视觉的处理能力。i.MX 8M系列的每一个家族都具有相应的BSP板级支持包。

### 引脚兼容与设计灵活度

产品系列的各个产品型号引脚兼容，为设计带来了便捷。在设计PCB平台时，采用不同型号的i.MX 8M Plus应用处理器来满足实际需求，包括是否需要NPU, VPU或者ISP等。

## 高速接口与存储接口灵活度

i.MX 8M Plus处理器提供了最新的高速传输接口，包括2 x USB 2.0/3.0 Type C, PCIe® Gen3, 3 x SD/SDIO 3.01, 2 x Gbit Ethernet with EEE, AVB, IEEE 1588、其中一路支持TSN以满足高精度低延迟的控制，除此之外还集成2x CAN/ CAN FD接口。

支持的内存包括32位 LPDDR4/DDR4, eMMC5.1, 8位NAND Flash, SPI NOR, quad/octo SPI flash, serial NOR以及serial NAND flash. 可供用户根据不同的系统，成本，性能要求来选择。

### 系统安全

诸如安全启动，加密启动，硬件防火墙，RTIC等安全机制的支持能够保护用户免受安全攻击。这些攻击可能会导致硬件逆转，软件篡改，设备图像和信息的丢失以及一些物理攻击。

### 完备的软件支持

NXP 支持 Android™, Linux® and FreeRTOS 操作系统。同时NXP也提供了eIQ™ 软件工具，提供了一系列与机器学习应用相关的库与设计工具，旨在帮助基于i.MX应用处理器及NXP的其他MCU开展更好的设计。eIQ工具基于开源技术，完全集成在NXP的Yocto开发环境中，帮助用户更好的开展系统级的设计。

## 硬件工具

i.MX 8M Plus评估套件（EVK）能够提供系统级的评估与开发。

同时，多个附属板也能够帮助开展基于i.MX 8M Plus的特定应用开发，如摄像头，屏幕显示等。

### 封装设计

NXP工程师基于简化硬件设计，带来最优的系统花费的原则设计了封装选项。同时参考硬件设计也能够直接被获取来帮助更快上手。

### 工业级与消费级

工业级型号支持宽温度范围（-40 °C to 105 °C Tj）且能够持续工作10年以上。消费级型号（0 °C to 95 °C Tj）具有更高的主频。

### 长期供货保证

NXP的长期供货保证计划能够确保持续的供货长达10-15年以上。

[https://www.nxp.com/products/product-information/productlongevity:PRDCT\\_LONGEVITY\\_HM](https://www.nxp.com/products/product-information/productlongevity:PRDCT_LONGEVITY_HM)

## i.MX 8M PLUS 型号对比

型号	目标应用	Arm® CPU	NPU	ISP	视频	通用功能
MIMX8ML8xVNxZAB	机器学习，视觉与视频	4 x Cortex®-A53, Up to 1.8 GHz*	2.3 TOPS	12 MP resolution Up to 375 MP/s	Decode: 1080p, h.265/4, VP9, VP8 Encode: 1080p, h.265/4	<b>GPU</b> OpenVG 1.1, G2D, OpenGL® ES 3.1 <b>Display/Camera</b> Vulkan®, OpenCL™ 1.2 FP HDMI Tx, LVDS, MIPI-DSI 2 x MIPI-CSI <b>Connectivity</b> 2 x USB 2.0/3.0, PCIe® Gen3 2 x Gb Ethernet (1 x TSN) 2x CAN/CAN FD**, 3 x SDIO <b>Audio</b> 18x I <sup>2</sup> S TDM (32 bit @ 768 kHz) SP/DIF RX and TX, eARC ASRC, 8-ch. PDM <b>Cortex-M7 @ 800 MHz</b> <b>low-power voice coprocessor</b>
MIMX8ML6xVNxZAB	视觉与视频	4 x Cortex-A53, Up to 1.8 GHz*	-	12 MP resolution Up to 375 MP/s	Decode: 1080p, h.265/4, VP9, VP8 Encode: 1080p, h.265/4	
MIMX8ML4xVNxZAB	CPU处理与外设接口	4 x Cortex-A53, Up to 1.8 GHz*	-	-	-	
MIMX8ML3xVNxZAB	机器学习，视觉与视频，低计算要求	2 x Cortex-A53, Up to 1.8 GHz*	2.3 TOPS	12 MP resolution Up to 375 MP/s	Decode: 1080p, h.265/4, VP9, VP8 Encode: 1080p, h.265/4	

\* 工业级型号的主频为1.6 GHz

\*\* 仅适用于工业级型号

## i.MX 8M PLUS 优势与特点

	能力	特点	优势
机器学习	机器学习	神经网络加速器 (NPU) 算力达2.3 TOPS	<ul style="list-style-type: none"> <li>边缘智能</li> <li>无需依靠云端，隐私保护，更好的体验</li> </ul>
	视觉系统	2 x 摄像头(2 x MIPI-CSI), 分辨率4Kp30	<ul style="list-style-type: none"> <li>4K /1080p 图像</li> <li>HDR 图像质量增强</li> </ul>
		双摄像头ISP (2 x HD/1x 12MP) HDR, 去扭曲	<ul style="list-style-type: none"> <li>去扭曲: 鱼眼矫正, 降低摄像系统成本</li> </ul>
语音	低功耗语音加速, 8通道PDM 数字麦克风输入	<ul style="list-style-type: none"> <li>边缘端的语音系统</li> <li>无需依靠云端，隐私保护，更好的体验</li> <li>低噪声，高性价比的麦克风系统</li> </ul>	
多媒体	高清视频	1080p60视频解码, (H.265, H.264, VP9, VP8) 1080p60 视频编码, (H.265, H.264)	<ul style="list-style-type: none"> <li>高分辨率的视频压缩</li> <li>H.265高效的压缩，效率比H.264提高一倍</li> </ul>
	3D/2D 图形	OpenVG™ 1.1, OpenGL® ES 3.1, Vulkan®, OpenCL™ 1.2 FP	<ul style="list-style-type: none"> <li>3D, 2D 图像带来更好的HMI用户体验</li> <li>Vulkan支持 Android™ 10</li> </ul>
	高级音频	18 x I2S TDM, DSD512, SP/DIF Tx + Rx, 8-ch. PDM HDMI 2.0b Tx + eARC, ASRC	<ul style="list-style-type: none"> <li>最新的语音技术, 包括Immersiv3D™ 语音软件</li> <li>eARC带来高质量的音频表现</li> </ul>
工业网络与可靠性	工业网络	2 x 千兆以太网 (1 x 支持TSN), 2 x CAN FD	<ul style="list-style-type: none"> <li>在工业4.0应用中实现低延迟的工业网络，实现精确控制</li> <li>可靠的本地工业控制网络</li> <li>双以太网网关应用</li> </ul>
	存储可靠性	ECC on L2-cache, In-line ECC on DDR bus 14 nm FinFET 工艺	<ul style="list-style-type: none"> <li>工业系统的高可靠性和安全性</li> <li>低SER率</li> </ul>
	实时处理	Arm® Cortex®-M7 @ 800 MHz	<ul style="list-style-type: none"> <li>高性能实时处理</li> <li>Cortex-A任务分流</li> <li>无需外部额外微控制器</li> </ul>
处理与连接	高性能低功耗	2 x or 4 x Cortex-A53 @ 1.8 GHz, 14 nm FinFET,低功耗, 高性能	<ul style="list-style-type: none"> <li>计算表现达21,600 DMIPS</li> <li>工作功耗 &lt; 2.0 W 深度睡眠下可&lt; 20 mW</li> </ul>
	显示接口	MIPI-DSI, HDMI 2.0b, LVDS 4/8-lane; 支持分辨率 2x1080p60或 1x4kp30	<ul style="list-style-type: none"> <li>多个显示接口实现多路同时显示</li> </ul>
	高速接口	2 x USB 2.0/3.0 (5 Gbit/s each), PCIe® 3.0 (8 Gbit/s), 3 x SDIO 3.0 800 Mbit/s	<ul style="list-style-type: none"> <li>快速连接至外部Wi-Fi®, FPGAs, 协处理器</li> <li>高速数据传输</li> </ul>

### [nxp.com/iMX8Mplus](http://nxp.com/iMX8Mplus)

NNXP, the NXP logo, EdgeVerse, eIQ and immersiv3D are trademarks of NXP B.V. All other product or service names are the property of their respective owners. OpenCL and the OpenCL logo are trademarks of Apple Inc. used by permission by Khronos. OpenGL® and the oval logo are trademarks or registered trademarks of Hewlett Packard Enterprise in the United States and/or other countries worldwide. OpenVG and the OpenVG logo are trademarks of the Khronos Group Inc. Vulkan and the Vulkan logo are registered trademarks of the Khronos Group Inc. Arm, Cortex, Neon and TrustZone are trademarks or registered trademarks of Arm Limited (or its subsidiaries) in the US and/or elsewhere. The related technology may be protected by any or all patents, copyrights, designs and trade secrets. All rights reserved. © 2021 NXP B.V.