



SECURE CONNECTIONS
FOR A SMARTER WORLD

i.MX 91应用处理器系列

概述

恩智浦i.MX 91系列安全、节能，为成千上万的边缘应用带来Linux®的强大功能。

i.MX 91系列将信息安全、功能和节能性能进行了优化组合，面向新一代基于Linux的物联网和工业应用。借助i.MX 91系列，开发人员能够快速创建基于Linux的新型边缘设备。作为i.MX 9系列的入门级产品，i.MX 91系列处理器为开发人员提供了所需的可扩展性和编程简便性，使应用可以随着时间的推移而不断发展。此外，本产品系列与恩智浦i.MX 93系列共享硬件和软件，这为i.MX 91系列的扩展提供了更多平台选择，可最大限度地重复利用开发投资，并加速产品上市。

目标应用

- **工业**：暖通空调、楼宇安全、楼宇安保、断路器、能源计量、电动汽车充电桩、热计量、基本工业HMI、打印/扫描、智能照明、智能电源插座/照明开关、太阳能光伏（PV）发电
- **医疗**：呼吸机泵、生命体征监测等
- **物联网**：家居控制、家居安全/监控、基本联网家居人机界面、联网家电、Matter控制器/芯片、机器人家电、联网音响、智能音箱等

高性能计算

i.MX 91应用处理器搭载高达1.4 GHz的Arm® Cortex®-A55内核，256KB的L2缓存，并支持Armv8.2指令集，包括虚拟化主机扩展和两级分支预测，可在运行Linux和RTOS操作系统时实现最佳性能、信息安全和高效率。



支持机器学习

Arm Cortex-A55处理器内核包括双64位Arm NEON浮点运算单元，并支持采用Arm DynamIQ技术的Armv8.2指令集，具有点积、半精度浮点、缓存存储和原子运算功能，适用于基于CPU的机器学习应用。

内存

i.MX 91系列支持高达2.4 GT/s带宽的LPDDR4内存，在提供电源选择的同时，还延长了平台的长期供货并提高了可靠性。LPDDR4的功耗比LPDDR3低9%，比DDR3L低23%。i.MX 91 SoC具有384 KB内部集成SRAM，支持1个8线SPI接口（支持SPI NOR和SPI NAND）以及3个SD/SDIO/eMMC 5.1端口。i.MX 91的LPDDR4内存接口具有内联ECC功能。

摄像头和显示接口

i.MX 91系列包含8位RGB/YUV并行摄像头接口和每像素24位并行RGB/YUV显示接口，可提供基本的视觉和人机界面功能。

系统安全

i.MX 91系列通过**恩智浦EdgeLock®安全区域**实现信息安全，这个安全区域是一个预配置、自管理和自动化的安全子系统。EdgeLock通过对可信根、运行时验证、可信配置、安全启动、密钥管理和加密服务等关键安全功能的自动化管理，降低了为物联网应用实施强大设备级安全智能的复杂性，同时还简化了获得行业标准安全认证的途径。安全区域的功能就像i.MX 91 SoC内部的“安全总部”或堡垒，负责监督所有安全功能，保护系统免受物理和网络攻击。广泛的加密服务增强了精细化密钥管理功能，提高了抗攻击能力。安全区域还能在应用运行时智能跟踪电源转换，有助于防止出现新的攻击面。这些攻击可能包括硬件逆向工程、恶意软件插入、修改/替换设备镜像、版本回滚攻击和物理攻击。

丰富的接口

i.MX 91处理器提供连接和快速数据传输的基本接口，包括2个USB 2.0接口、3个SD/SDIO接口、2个CAN-FD接口、2个1千兆以太网接口（具有高能以太网（EEE）、音视频桥接（AVB））、两个端口中的IEEE1588精确时间协议（PTP），以及一个端口中的时间敏感网络（TSN），可实现流量调度、帧抢占和基于时间的调度，从而实现精确、低延迟的控制环路。提供两个32位FlexIO接口以及8个UART、8个SPI、8个I²C和2个I³C接口。

音频

i.MX 91系列配备了三个串行音频接口（SAI），其中包括一个双声道接口和两个单声道接口，这些接口都是基于四个I²S时分多路复用器构建的。它还集成了eARC SPDIF收发器、中等质量声音输出和8通道PDM麦克风输入。

增强的可靠性

i.MX 91 SoC在大部分内部存储区（如Arm Cortex-A55的L1和L2缓存）、内部集成的384KB SRAM以及LPDDR4接口均包含纠错码（ECC），以增强可靠性。

工业4.0

基于以太网的通信网络对于实现工业4.0至关重要。i.MX 91应用处理器有两个高速以太网接口：一个是具备时敏网络（TSN）硬件功能的千兆以太网MAC，由**恩智浦的实时边缘软件**使能。

这些特性确保以太网连接的控制具有确定性，并且实现了精确的时间同步。第二个千兆以太网端口支持多个数据网络和网关应用。

引脚兼容平台选项的高可扩展性

i.MX 91应用处理器系列是**EdgeVerse™产品组合平台**的一部分，可提供多个SoC，并根据应用需求向上或向下扩展。

全面的软件支持

恩智浦的Yocto支持软件为客户提供了灵活性，使他们能够根据自己的特定需求量身定制BSP。Matter（未来智能家居互操作的安全连接标准）或电动汽车充电器的ISO15118-20标准等新兴协议，为物联网和各工业市场带来了新产品类别的转折点。这些新产品通常依赖于Linux®，提供了开发人员应用发展所需的可扩展性和编程便利性，有助于延长产品寿命。恩智浦每季度都会发布最新的内核补丁和错误修复，为客户的设计提供支持。i.MX 91将获得第三方合作伙伴的支持，他们将提供多种商用实时操作系统，使能客户的实时应用，并为新一代产品开发提供快速、简便的迁移路径。

恩智浦利用广泛的Arm社区建立技术联盟，为各种i.MX应用处理器提供更优的客户解决方案，并加快产品上市速度。欢迎加入i.MX开发者社区，网址为www.imxcommunity.org。

恩智浦提供的**eIQ® ML软件开发环境**是一个库和开发工具的集合，用于构建针对i.MX应用处理器和MCU的机器学习应用。eIQ工具包利用开源技术，并与恩智浦的Yocto开发环境无缝集成，使开发人员可以轻松开发完整的系统级应用。

硬件工具

i.MX 91评估套件（EVK）将使能SoC评估和系统原型开发。未来将推出多种附件板，如摄像头模块和显示面板，以便于对i.MX 91处理器进行评估。这些附件板和模块与i.MX 93生态系统兼容，能够加速采用，并减少概念验证、原型设计和软件开发的工作量。

专业封装设计，简化系统设计

i.MX 91系列将提供两种封装：11x11mm、0.5mm间距 FCCSP 和9x9mm、0.5mm间距FCCSP。这两种封装均与 i.MX 93封装引脚兼容，使能硬件和平台的重复使用，有助于加快产品上市速度。

符合工业和消费标准

- i.MX 91应用处理器满足以下认证要求

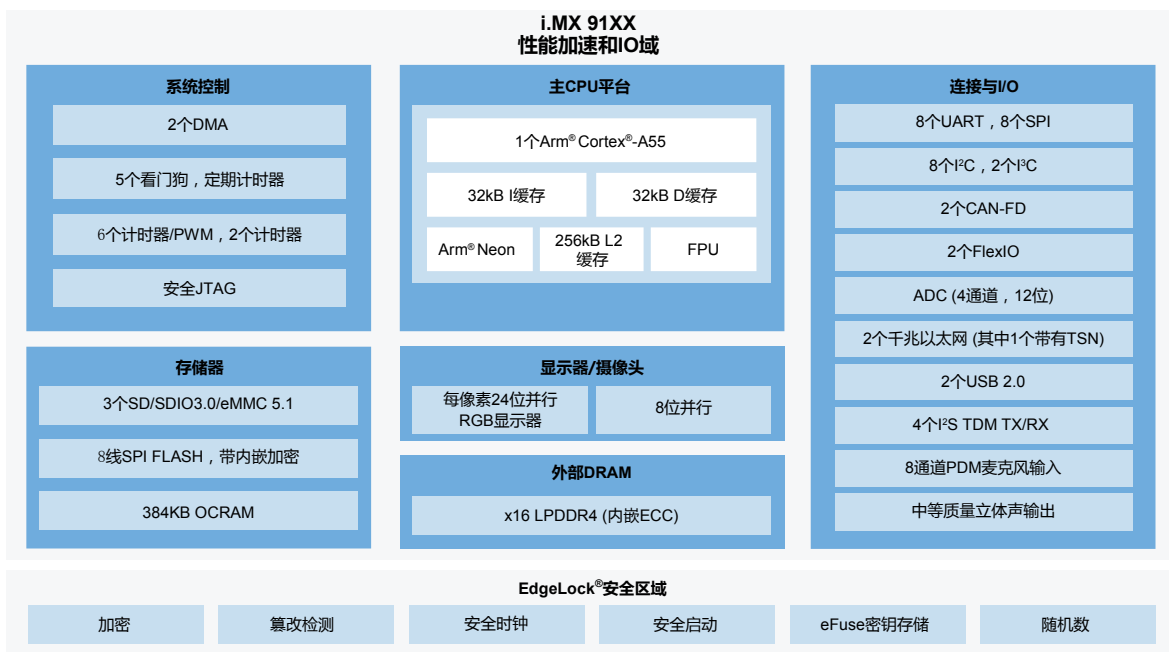
- 标准工业温度范围 (-40 °C至105 °C Tj)

- 消费应用温度范围 (0 °C至95 °C Tj)

产品长期供货计划

i.MX 91处理器是恩智浦[产品长期供货计划](#)的一部分，可确保供应连续性，并在未来15年保障您在嵌入式设计方面的投资。

i.MX 91应用处理器系列结构框图



按认证等级和封装分类的i.MX 91产品

部件号	型号	快速参考	封装	认证要求	USB	ETH	显示器	ADC	音频
31	MIMX9131CVVXJAA	i.MX 9131 (大型, 工业)	11x11, 0.5mm 间距, FCCSP	工业 (-40C- 105C)	2	2	24bpp并行 YUV/RGB	4通道	3个SAI (1个双声道, 2个单声道)/4路I ² S TDM
31	MIMX9131DVVXJAA	i.MX 9131 (大型, 消费产品)	11x11, 0.5mm 间距, FCCSP	消费产品 (0C-95C)	2	2			
11	MIMX9111CVVXJAA	i.MX 9111 (小型, 工业)	9x9, 0.5mm间距, FCCSP	工业 (-40C- 105C)	1	1	18bpp并行 YUV/RGB	2通道	2个SAI (1个双声道, 1个单声道)/3路I ² S TDM
11	MIMX9111DVVXJAA	i.MX 9111 (小型, 消费产品)	9x9, 0.5mm间距, FCCSP	消费产品 (0C-95C)	1	1			

www.nxp.com.cn

NXP, the NXP logo and NXP SECURE CONNECTIONS FOR A SMARTER WORLD are trademarks of NXP B.V. All other product or service names are the property of their respective owners. © 2023 NXP B.V.

Document Number: IMX91FAMFS REV 0