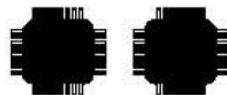




MIMXRT1021CAG4A MIMXRT1021CAF4A

面向工业产品的 i.MX RT1020 跨界处理器



封装信息
塑料封装

144 引脚 LQFP，20 × 20 mm，0.5 mm 间距
100 引脚 LQFP，14 × 14 mm，0.5 mm 间距

订购信息

参见第 6 页的表 2

1 i.MX RT1020 简介

i.MX RT1020 处理器属于 i.MX RT 系列，采用恩智浦先进的 Arm®Cortex®-M7 内核，运行速度高达 396 MHz，可提供高 CPU 性能和实时响应。

i.MX RT1020 处理器具有 256 KB 片内 RAM，可灵活配置为 TCM 或通用片内 RAM。i.MX RT1020 集成了先进的电源管理模块、DCDC 和 LDO，可降低外部电源的复杂性并简化上电时序。IMX Rt1020 还提供各类存储器接口，包括 SDRAM、RAW NAND、闪存、NOR 闪存、SD/eMMC、四通道 SPI；以及各种连接接口，包括 UART、SPI、I2C、USB 和 CAN，可用于连接外围设备，包括 WLAN、bluetooth™和 GPS。i.MX Rt1020 还提供丰富的音频功能，包括 SPDIF 和 I2S 音频接口。各类模拟 IP 集成，包括 ADC、模拟比较器、温度传感器等。

1. i.MX RT1020 简介	1
1.1. 特性	2
1.2. 订购信息	6
2. 架构概述	8
2.1. 功能框图	8
3. 模块列表	9
3.1. 特殊信号考量	15
3.2. 未使用模拟接口的推荐连接	16
4. 电气特性	17
4.1. 芯片级条件	17
4.2. 系统电源和时钟	24
4.3. I/O 参数	29
4.4. 系统模块	35
4.5. 外部存储器接口	40
4.6. 音频	50
4.7. 模拟	53
4.8. 通信接口	59
4.9. 定时器	71
5. 启动模式配置	73
5.1. 启动模式配置引脚	73
5.2. 启动设备接口分配	73
6. 封装信息和触点分配	79
6.1. 20 x 20 mm 封装信息	79
6.2. 14 x 14 mm 封装信息	88
7. 修订记录	95

i.MX RT1020 特别适合以下应用：

- 工业
- 电机控制
- 家用电器
- IoT

1.1 特性

i.MX RT1020 处理器基于 Arm Cortex-M7 MPCore™平台，具有以下特性：

- 支持单 Cortex-M7 和
 - 16 KB L1 指令缓存
 - 16 KB L1 数据缓存
 - 全功能浮点单元(FPU)，支持 VFPv5 架构
 - 支持 Armv7-M Thumb 指令集
- 集成 MPU，最多 16 个独立保护区
- I-TCM 和 D-TCM 总共达 256 KB
- 目标频率为 396 MHz
- 集成 Cortex M7 CoreSight™组件用于调试
- 内核频率请参见 19 页的表 11“工作范围”。

SoC 级内存系统包含以下附加组件：

- 引导 ROM(96 KB)
- 片内 RAM(256 KB)
 - 高达 256 Kb 的可配置 RAM，与 CM7 TCM 共享
- 外部存储器接口：
 - 8/16 位 SDRAM，最高支持 SDRAM-133
 - 8/16 位 SLC NAND 闪存，ECC 在软件中处理
 - SD/eMMC
 - SPI NOR 闪存
 - 提供 XIP 支持的并行 NOR 闪存
 - 提供 XIP 支持的单/双通道四路 SPI 闪存
- 定时器和 PWM：
 - 两个通用可编程定时器
 - 4 通道通用 32 位分辨率定时器
 - 每个都支持标准采集和比较操作
 - 四个周期性中断定时器
 - 通用 32 位分辨率定时器
 - 周期性中断生成

- 两个四路定时器
 - 每个提供 4 通道通用 16 位分辨率定时器
 - 每个都支持标准采集和比较操作
 - 集成正交解码器
- 两个 FlexPWM
 - 每个提供最多 12 个独立的 PWM 通道
 - 16 位分辨率 PWM，适用于电机控制应用
- 两个正交编码器/解码器

每个 i.MX RT1020 处理器都支持以下外部设备接口（其中一些是多路复用的，不能同时使用）：

- 音频：
 - S/PDIF 输入和输出
 - 三个同步音频接口(SAI)模块，支持 I2S、AC97、TDM 和编解码器/DSP 接口
 - MQS 接口，通过 GPIO 焊盘提供中等质量音频
- 连接：
 - 一个带有集成 PHY 接口的 USB 2.0 OTG 控制器
 - 两个超安全数字主机控制器(uSDHC)接口
 - 符合 MMC 4.5 要求，支持高达 100 MB/秒的速率
 - SD/SDIO 3.0 符合 200 MHz SDR 信令，支持高达 100 MB/sec 的速率
 - 支持 SDXC(扩展容量)
 - 一个支持 IEEE1588 的 10/100 M 以太网控制器
 - 八个通用异步接收器/发送器(UART)模块
 - 四个 I2C 模块
 - 四个 SPI 模块
 - 两个 FlexCAN 模块
- GPIO 和引脚多路复用：
 - 具有中断功能的通用输入/输出(GPIO)模块
 - 输入/输出多路复用控制器(IOMUXC)提供集中式焊盘控制
 - 96GPIO，用于 144 引脚 LQFP 封装；57GPIO，用于 100 引脚 LQFP 封装
 - 一个 FlexIO

i.MX RT1020 处理器集成了先进的电源管理单元和控制器：

- 集成完整的 PMIC，包含片上 DCDC 和 LDO
- 带可编程触发信号的温度传感器
- GPC 硬件电源管理控制器

i.MX RT1020 处理器支持以下系统调试：

- Arm CortexM7 CoreSight 调试和跟踪架构

- 跟踪端口接口单元(TPIU)支持片外实时跟踪
- 支持 eFuse 选择的 5 引脚(JTAG)和 SWD 调试接口

安全功能通过以下硬件实现和加速:

- 高度可靠启动(HAB)
- 数据协处理器(DCP):
 - AES-128、ECB 和 CBC 模式
 - SHA-1 和 SHA-256
 - CRC-32
- 总线加密引擎(BEE)
 - AES-128、ECB 和 CTR 模式
 - 实时 QSPI 闪存解密
- 真随机数生成(TRNG)
- 安全非易失性存储(SNVS)
 - 安全实时时钟(RTC)
 - 无主密钥(ZMK)
- 安全 JTAG 控制器(SJC)

表 1 展示了 100 LQFP 和 144 LQFP 封装之间的对比。

表 1. 109 LQFP 和 144 LQFP 封装对比

	144 LQFP	100 LQFP
RAM/KB	256	256
USB OTG	1	1
ENET 端口	MII/RMII	RMII
KPP 数量	5x8	4x4
SEMC	是	否
SPDIF	是	是
uSDHC ¹	2	1
FlexIO	32	22
GPIO	96	57
FlexPWM 通道	24	16
XBAR IN/OUT	16	9
SAI	3	3
ACMP	4	4
FlexCAN	2	2
I2C	4	4

表 1. 190 LQFP 和 144 LQFP 封装对比 (续)

	144 LQFP	100 LQFP
LPUART	8	8
FlexSPI	1	1
LPSPi	4	4

¹使用 100 LQFP 封装的 SD 卡供电 3.3 V，而 144 LQFP 封装则支持 3.3 V 和 1.8 V。

实际功能集取决于产品型号(如表 2 所述)。

并非所有衍生产品都提供显示和摄像头接口、连接接口和安全特性等功能。

1.2 订购信息

表 2 提供了本数据手册中包含的可订购产品型号的示例。

表 2. 订购信息

产品型号	特性	封装	结点温度 T _J (°C)
MIMXRT1021CAG4A	功能支持： <ul style="list-style-type: none"> • 396 MHz, 通用工业级 • 256K RAM • CAN x2 • 以太网 • eMMC 4.5/SD 3.0 x2 • USB OTG x1 • SAI x3 • SPDIF x1 • 定时器 x2 • PWM x2 • UART x8 • I²Cx4 • SPI x4 • ADC x2 • ACMP x4 • 96 GPIO 	20 x 20 mm, 0.5 mm 间距, 144 引脚 LQFP	-40 至+105
MIMXRT1021CAF4A	功能支持： <ul style="list-style-type: none"> • 396 MHz, 通用工业级 • 256K RAM • CAN x2 • 以太网 • eMMC 4.5/SD 3.0x1 • USB OTG x1 • SAI x3 • SPDIF x1 • 定时器 x2 • PWM x2 • UART x8 • I²Cx4 • SPI x4 • ADC x2 • ACMP x4 • 57 GPIO 	14 x 14 mm, 0.5 mm 间距, 100 引脚 LQFP	-40 至+105

图 1 描述了产品型号命名规则，以便识别特定产品型号的特征（例如，内核、频率、温度等级、熔丝选项和硅版本）。可通过温度等级（结温）字段判断哪个数据手册适用于特定部件。

通过验证温度等级（结温）字段并将其与正确的数据手册相匹配，就能确保特定部件获得正确的数据手册。如有任何疑问，请访问 nxp.com/IMX-RT_SERIES 网页或联系恩智浦代表了解详情。

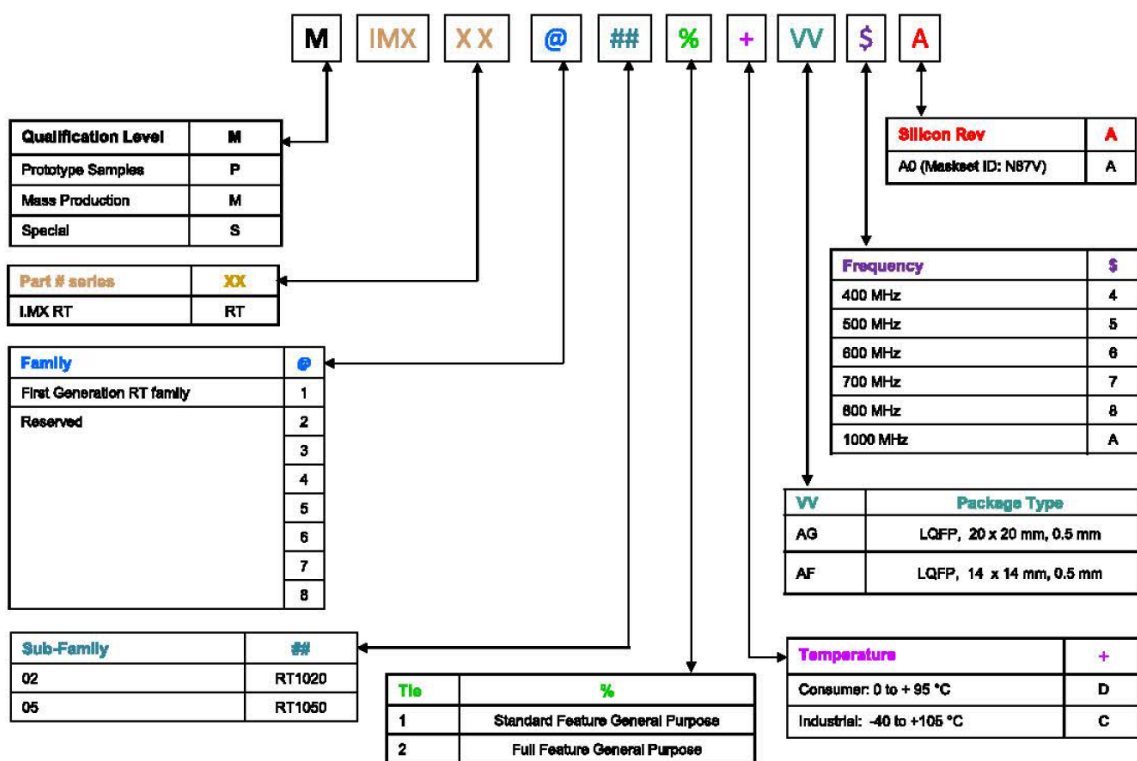


图 1. 产品型号命名规则—i.MX RT1020