



MIMXRT1051CVL5A
MIMXRT1051CVL5B
MIMXRT1051CVJ5B

MIMXRT1052CVL5A
MIMXRT1052CVL5B
MIMXRT1052CVJ5B

面向工业产品的 i.MX RT1050 跨界处理器 数据手册



封装信息
塑料封装

196 引脚 MAPBGA, 10 × 10 mm, 0.65 mm 间距
196 引脚 MAPBGA, 12 × 12 mm, 0.8 mm 间距

订购信息

参见第 5 页的表 1

1 i.MX RT1050 简介

i.MX RT1050 是一个新处理器系列，采用 Arm Cortex®-M7 内核实现高端的处理性能，内核的运行速度高达 528 MHz，提供高 CPU 性能和出色的实时响应。

i.MX RT1050 处理器具有 512 KB 片内 RAM，可灵活配置为 TCM 或通用片内 RAM。i.MX RT1050 内部集成高级电源管理模块，将 DCDC 和 LDO 集成在一起，降低外部电源的复杂性，简化电源上电时序设计。i.MX RT1050 还提供多种存储器接口，包括 SDRAM、RAW NAND FLASH、NOR FLASH、SD/eMMC、Quad SPI，以及用于连接外设的各种其他接口，例如 WLAN、Bluetooth™、GPS、显示屏，以及摄像头传感器。i.MX RT1050 还提供丰富的音频和视频功能，包括 LCD 显示、2D 图形加速能力、摄像头接口、SPDIF 和 I2S 音频接口。i.MX RT1050 配有模拟接口，例如 ADC、ACMP 和 TSC。

1. i.MX RT1050 简介	1
1.1. 特性	2
1.2. 订购信息	5
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	18
4.1. 芯片级条件	18
4.2. 系统电源和时钟	25
4.3. I/O 参数	30
4.4. 系统模块	36
4.5. 外部存储器接口	41
4.6. 显示和图形	51
4.7. 音频	54
4.8. 模拟	57
4.9. 通信接口	84
4.10. 定时器	77
5. 启动模式配置	79
5.1. 启动模式配置引脚	79
5.2. 启动设备接口分配	79
6. 封装信息和触点分配	84
6.1. 10 x 10 mm 封装信息	84
6.2. 12 x 12 mm 封装信息	96
7. 修订记录	108

i.MX RT1050 特别适合以下应用：

- 工业人机界面(HMI)
- 电机控制
- 家用电器

1.1 特性

i.MX RT1050 处理器基于 Arm Cortex-M7 MPCore™平台，具有以下特性：

- 单个 Arm Cortex-M7 MP 内核支持具有以下特性：
 - 32 KB L1 指令缓存
 - 32 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 512 KB
- 频率为 528 MHz
- 集成 Cortex M7 CoreSight™组件用于调试
- 内核频率请参见 20 页的表 10 “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(512 KB)
 - 高达 512 KB 的可配置 RAM，与 M7 TCM 共享
- 外部存储器接口：
 - 8/16 位 SDRAM，最高支持 SDRAM-166MHz 频率
 - 8/16 位 SLC NAND 闪存，ECC 需要软件处理
 - SD/eMMC
 - SPI NOR 闪存
 - 并行 NOR 闪存，支持 XIP 片上执行
 - 单/双通道四路 SPI 闪存，支持 XIP 片上执行
- 定时器和 PWM：
 - 两个通用可编程定时器(GPT)
 - 4 通道通用 32 位分辨率定时器
 - 每个都支持外部信号捕获和比较操作
 - 四个周期性中断定时器(PIT)
 - 通用 16 位分辨率定时器
 - 周期性中断生成

- 四个四核定时器(QTimer)
 - 每个模块支持 4 通道通用 16 位分辨率定时器
 - 每个都支持输入捕获和比较操作
 - 正交解码器 功能
 - 正交编码器能力
- 四个 FlexPWM
 - 每个模块提供最多 8 个独立的 PWM 通道
 - 16 位分辨率 PWM，适用于电机控制应用
- 四个正交编码器/解码器

每个 i.MX RT1050 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）：

- 显示接口：
 - 并行 RGB LCD 接口
 - 支持 8/16/24 位接口
 - 支持最高 1366 × 768 WXGA 分辨率
 - 支持颜色索引表，包含 256 个入口×24 位颜色 LUT
 - 并支持 8/16 位 8080 接口驱动并口屏
- 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，无需 Codec 提供中等质量音频
- 通用 2D 图形处理引擎：
 - BitBlit
 - 灵活的图像合成选项——alpha, chroma key
 - 图像旋转（90°、180°、270°）
 - Porter-Daff 操作
 - 图像裁剪
 - 色彩空间转换
 - 支持多种像素格式（RGB、YUV444、YUV422、YUV420、YUV400）
 - 标准 2D-DMA 操作，释放 CPU 主频
- 摄像头传感器：
 - 支持 24 位、16 位和 8 位 CSI 输入
- 连接：
 - 两个集成 PHY 接口的 USB 2.0 OTG 控制器
 - 两个 uSDHC 接口
 - 符合 MMC 4.5 标准，支持 HS200 高达 200 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

i.MX RT1050 简介

- 支持 SDXC(扩展容量)
- 一个 10/100 M 以太网控制器，支持 IEEE1588
- 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)
 - 两个 FlexIO

i.MX RT1050 处理器集成高级电源管理单元：

- 全功能的 PMIC。集成 DCDC 和 LDO
- 温度传感器检测，触发温度可以调整
- GPC 硬件电源管理控制器

i.MX RT1050 处理器支持以下系统调试：

- Arm CoreSight 调试和跟踪架构
- 跟踪端口接口单元(TPIU)支持实时跟踪功能
- 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：

- 高可靠启动(HAB)
- 数据协处理器(DCP)，支持：
 - 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
 - QSPI XIP 时，支持实时解密
- 真随机数生成(TRNG)
- 安全非易失性存储(SNVS)
 - 安全实时时钟(RTC)
 - Zero Master Key (ZMK)
- 安全 JTAG 控制器(SJC)

注意

实际功能集取决于产品型号（如表 1 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 1 提供了本数据手册中包含的可订购产品型号的示例

表 1. 订购信息

产品型号	特性		封装	结点温度 T _j (°C)
MIMXRT1051CVL5A MIMXRT1051CVL5B	<ul style="list-style-type: none"> • 528 MHz, 工业级, 通用型, 配有 MPU/FPU • eDMA • 引导 ROM(96 KB) • 片内 RAM(512 KB) • SEMC • GPT x2 • 4 通道 PIT • PWM x4 • ENC x4 • WDOG x4 • 无 LCD/CSI/PXP • SPDIF x1 • SAI x3 • MQS x1 • USB OTG x2 	<ul style="list-style-type: none"> • eMMC 4.5/SD 3.0 x2 • SPI x4 • 以太网 • UART x8 • I²C x4 • FlexSPI • CAN x2 • FlexIO x2 • 127 GPIO • HAB/DCP/BEE • TRNG • SNVS • SJC • ADC x2 • ACMP x4 • TSC • DCDC • 温度传感器 • GPC 硬件电源管理控制器 	10 × 10 mm, 0.65 mm 间距, 196 引脚 MAPBGA	-40 至+105 °C
MIMXRT1052CVL5A MIMXRT1052CVL5B	<ul style="list-style-type: none"> • 528 MHz, 工业级, 通用型, 配有 MPU/FPU • eDMA • 引导 ROM(96 KB) • 片内 RAM(512 KB) • SEMC • GPT x2 • 4 通道 PIT • PWM x4 • ENC x4 • WDOG x4 • LCD/CSI/PXP • SPDIF x1 • SAI x3 • MQS x1 • USB OTG x2 	<ul style="list-style-type: none"> • eMMC 4.5/SD 3.0 x2 • SPI x4 • 以太网 • UART x8 • I²C x4 • FlexSPI • CAN x2 • FlexIO x2 • 127 GPIO • HAB/DCP/BEE • TRNG • SNVS • SJC • ADC x2 • ACMP x4 • TSC • DCDC • 温度传感器 • GPC 硬件电源管理控制器 	10 × 10 mm, 0.65 mm 间距, 196 引脚 MAPBGA	-40 至+105 °C

表 1. 订购信息

产品型号	特性		封装	结点温度 T _j (°C)
MIMXRT1051CVJ5B	<ul style="list-style-type: none"> 528 MHz, 工业级, 通用型, 配有 MPU/FPU eDMA 引导 ROM(96 KB) 片内 RAM(512 KB) SEMC GPT x2 4 通道 PIT PWM x4 ENC x4 WDOG x4 无 LCD/CSI/PXP SPDIF x1 SAI x3 MQS x1 USB OTG x2 	<ul style="list-style-type: none"> eMMC 4.5/SD 3.0 x2 SPI x4 以太网 UART x8 I²C x4 FlexSPI CAN x2 FlexIO x2 127 GPIO HAB/DCP/BEE TRNG SNVS SJC ADC x2 ACMP x4 TSC DCDC 温度传感器 GPC 硬件电源管理控制器 	12 × 12 mm, 0.8 mm 间距, 196 引脚 MAPBGA	-40 至+105 °C
MIMXRT1052CVJ5B	<ul style="list-style-type: none"> 528 MHz, 工业级, 通用型, 配有 MPU/FPU eDMA 引导 ROM(96 KB) 片内 RAM(512 KB) SEMC GPT x2 4 通道 PIT PWM x4 ENC x4 WDOG x4 LCD/CSI/PXP SPDIF x1 SAI x3 MQS x1 USB OTG x2 	<ul style="list-style-type: none"> eMMC 4.5/SD 3.0 x2 SPI x4 以太网 UART x8 I²C x4 FlexSPI CAN x2 FlexIO x2 127 GPIO HAB/DCP/BEE TRNG SNVS SJC ADC x2 ACMP x4 TSC DCDC 温度传感器 GPC 硬件电源管理控制器 	12 × 12 mm, 0.8 mm 间距, 196 引脚 MAPBGA	-40 至+105 °C

图 1 描述了产品型号命名规则, 以便通过命名, 就能识别特定产品型号的特征 (例如, 内核、频率、温度等级、熔断 Fuse 选项和芯片版本)。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。

- 比如面向工业产品的 i.MX RT1050 跨界处理器数据手册(IMXRT1050IEC)的型号列表中就带有“C (工业温度)”字样

通过查看芯片的温度等级（结温）字段可以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/IMXRT 网页或联系恩智浦代表了解详情。

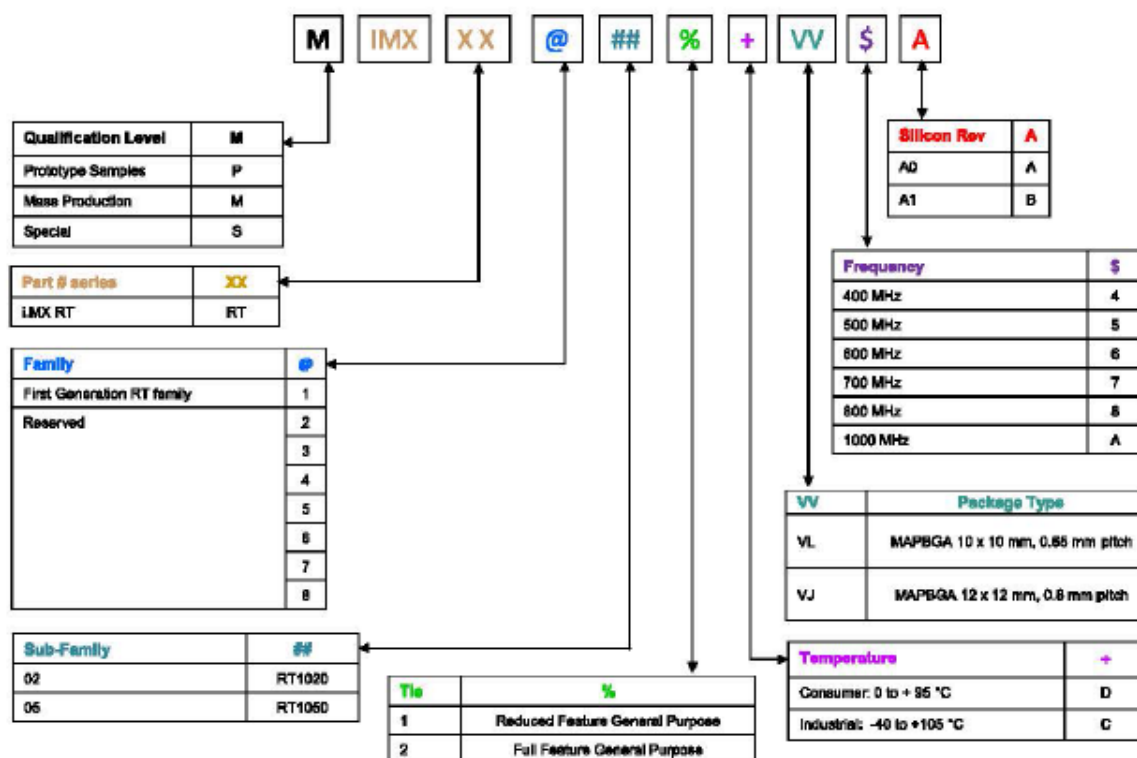


图 1. 产品型号命名规则—i.MX RT1050