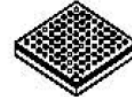




MIMXRT1051DVL6A MIMXRT1052DVL6A  
MIMXRT1051DVL6B MIMXRT1052DVL6B  
MIMXRT1051DVJ6B MIMXRT1052DVJ6B

# 适用于消费类产品的 i.MX RT1050 跨界处理器



封装信息  
塑料封装

196 引脚 MAPBGA, 10 x 10 mm, 0.65 mm 间距  
196 引脚 MAPBGA, 12 x 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 处理器属于全新的处理器系列，采用恩智浦先进的 Arm®Cortex®-M7 内核，运行速度高达 600 MHz，可提供高 CPU 性能和实时响应。

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 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下电序列。i.MX RT1050 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；以及各类外设连接接口，包括 WLAN、Bluetooth™、GPS、显示器和摄像头传感器。i.MX RT1050 还提供丰富的音频和视频功能，包括 LCD 显示器、基本 2D 图形、摄像头接口、SPDIF 和 I2S 音频接口。

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	64
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简介

i.MX RT1050 配备模拟接口，例如 ADC、ACMP 和 TSC。

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：

- 支持具有以下特性的单个 Arm Cortex-M7 MP 内核：
  - 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 600 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
  - 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(GPT)
    - 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(PIT)
    - 通用 16 位分辨率定时器
    - 周期性中断生成

- 四个四通道定时器(QTimer)
  - 每个提供 4 通道通用 16 位分辨率定时器
  - 每个都支持信号捕获和比较操作
  - 集成正交解码器
- 四个 FlexPWM
  - 每个提供最多 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
    - 支持高达 1366 x 768 WXGA 分辨率
    - 支持索引颜色，256 索引表 x 24 位颜色 LUT
    - 智能 LCD 显示器，带 8/16 位 MPU/8080 接口
- 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 管脚提供中等质量音频
- 通用 2D 图形处理引擎：
  - BitBlit
  - 灵活的图像合成选项—— $\alpha$ 、色度键
  - 图像旋转（90°、180°、270°）
  - Porter-Daff 操作
  - 图像尺寸
  - 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
- 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
  - 两个超安全数字主机控制器(uSDHC)接口
    - 符合 MMC 4.5 和 HS200 要求，支持高达 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)提供集中式管脚控制
  - 两个 FlexIO

### i.MX RT1050 处理器集成高级电源管理单元和控制器:

- 完全集成 PMIC。片上 DCDC 和 LDO
- 带可编程校准的温度传感器
- 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:

- 高度可靠的启动(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)

### 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 <sub>j</sub> (°C)	
MIMXRT1051DVL6A MIMXRT1051DVL6B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 600 MHz, 通用消费级, 带 MPU/FPU</li> <li>• eDMA</li> <li>• 引导 ROM(96 KB)</li> <li>• 片内 RAM(512 KB)</li> <li>• SEMC</li> <li>• GPT x2</li> <li>• 4 通道 PIT</li> <li>• PWM x4</li> <li>• ENC x4</li> <li>• WDOG x4</li> <li>• 无 LCD/GSI/PXP</li> <li>• SPDIF x1</li> <li>• SAI x3</li> <li>• MQS x1</li> <li>• USB OTG x2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eMMC 4.5/SD 3.0x2</li> <li>• SPI x4</li> <li>• 以太网</li> <li>• UART x8</li> <li>• I<sup>2</sup>Cx4</li> <li>• FlexSPI</li> <li>• CAN x2</li> <li>• FlexIO x2</li> <li>• 127 GPIO</li> <li>• HAB/DCP/BEE</li> <li>• TRNG</li> <li>• SNVS</li> <li>• SJC</li> <li>• ADC x2</li> <li>• ACMP x4</li> <li>• TSC</li> <li>• DCDC</li> <li>• 温度传感器</li> <li>• GPC 硬件电源管理控制器</li> </ul>	10x10 mm, 0.65 mm 间距, 196 引脚 MAPBGA	0 至+95
MIMXRT1051DVJ6B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 600 MHz, 通用消费级, 带 MPU/FPU</li> <li>• eDMA</li> <li>• 引导 ROM(96 KB)</li> <li>• 片内 RAM(512 KB)</li> <li>• SEMC</li> <li>• GPT x2</li> <li>• 4 通道 PIT</li> <li>• PWM x4</li> <li>• ENC x4</li> <li>• WDOG x4</li> <li>• 无 LCD/CSI/PXP</li> <li>• SPDIF x1</li> <li>• SAI x3</li> <li>• MQS x1</li> <li>• USB OTG x2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eMMC 4.5/SD 3.0x2</li> <li>• SPI x4</li> <li>• 以太网</li> <li>• UART x8</li> <li>• I<sup>2</sup>Cx4</li> <li>• FlexSPI</li> <li>• CAN x2</li> <li>• FlexIO x2</li> <li>• 127 GPIO</li> <li>• HAB/DCP/BEE</li> <li>• TRNG</li> <li>• SNVS</li> <li>• SJC</li> <li>• ADC x2</li> <li>• ACMP x4</li> <li>• TSC</li> <li>• DCDC</li> <li>• 温度传感器</li> <li>• GPC 硬件电源管理控制器</li> </ul>	12x12 mm, 0.8 mm 间距, 196 引脚 MAPBGA	0 至+95

表 1.订购信息

产品型号	特性		封装	结点温度 T <sub>J</sub> (°C)
MIMXRT1052DVL6A MIMXRT1052DVL6B	<ul style="list-style-type: none"> <li>600 MHz, 通用消费级, 带 MPU/FPU</li> <li>eDMA</li> <li>引导 ROM(96 KB)</li> <li>片内 RAM(512 KB)</li> <li>SEMC</li> <li>GPT x2</li> <li>4 通道 PIT</li> <li>PWMx4</li> <li>ENCx4</li> <li>WDOG x4</li> <li>LCD/CSI/PXP</li> <li>SPDIF x1</li> <li>SAI x3</li> <li>MQS x1</li> <li>USB OTG x2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>eMMC 4.5/SD 3.0 x2</li> <li>SPI x4</li> <li>以太网</li> <li>UART x8</li> <li>I<sup>2</sup>Cx4</li> <li>FlexSPI</li> <li>CAN x2</li> <li>FlexIO x2</li> <li>127 GPIO</li> <li>HAB/DCP/BEE</li> <li>TRNG</li> <li>SNVS</li> <li>SJC</li> <li>ADC x2</li> <li>ACMP x4</li> <li>TSC</li> <li>DCDC</li> <li>温度传感器</li> <li>GPC 硬件电源管理控制器</li> </ul>	10x10 mm, 0.65 mm 间距, 196 引脚 MAPBGA	0 至+95
MIMXRT1052DVJ6B	<ul style="list-style-type: none"> <li>600 MHz, 通用消费级, 带 MPU/FPU</li> <li>eDMA</li> <li>引导 ROM(96 KB)</li> <li>片内 RAM(512 KB)</li> <li>SEMC</li> <li>GPT x2</li> <li>4 通道 PIT</li> <li>PWM x4</li> <li>ENCx4</li> <li>WDOG x4</li> <li>LCD/CSI/PXP</li> <li>SPDIF x1</li> <li>SAI x3</li> <li>MQS x1</li> <li>USB OTG x2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>eMMC 4.5/SD 3.0 x2</li> <li>SPI x4</li> <li>以太网</li> <li>UART x8</li> <li>I<sup>2</sup>C x4</li> <li>FlexSPI</li> <li>CAN x2</li> <li>FlexIO x2</li> <li>127 GPIO</li> <li>HAB/DCP/BEE</li> <li>TRNG</li> <li>SNVS</li> <li>SJC</li> <li>ADC x2</li> <li>ACMP x4</li> <li>TSC</li> <li>DCDC</li> <li>温度传感器</li> <li>GPC 硬件电源管理控制器</li> </ul>	12x12 mm, 0.8 mm 间距, 196 引脚 MAPBGA	0 至+95

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、熔丝位选项和硅版本)。说明哪个数据手册适用于特定部件的主要特征是温度等级 (结点) 字段。

- 适用于消费类产品的 i.MX RT1050 跨界处理器数据手册(IMXRT1050CEC)涵盖了列为“D (消费类温度)”的部件

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/IMXRT](http://nxp.com/IMXRT) 网页或联系恩智浦代表了解详情。

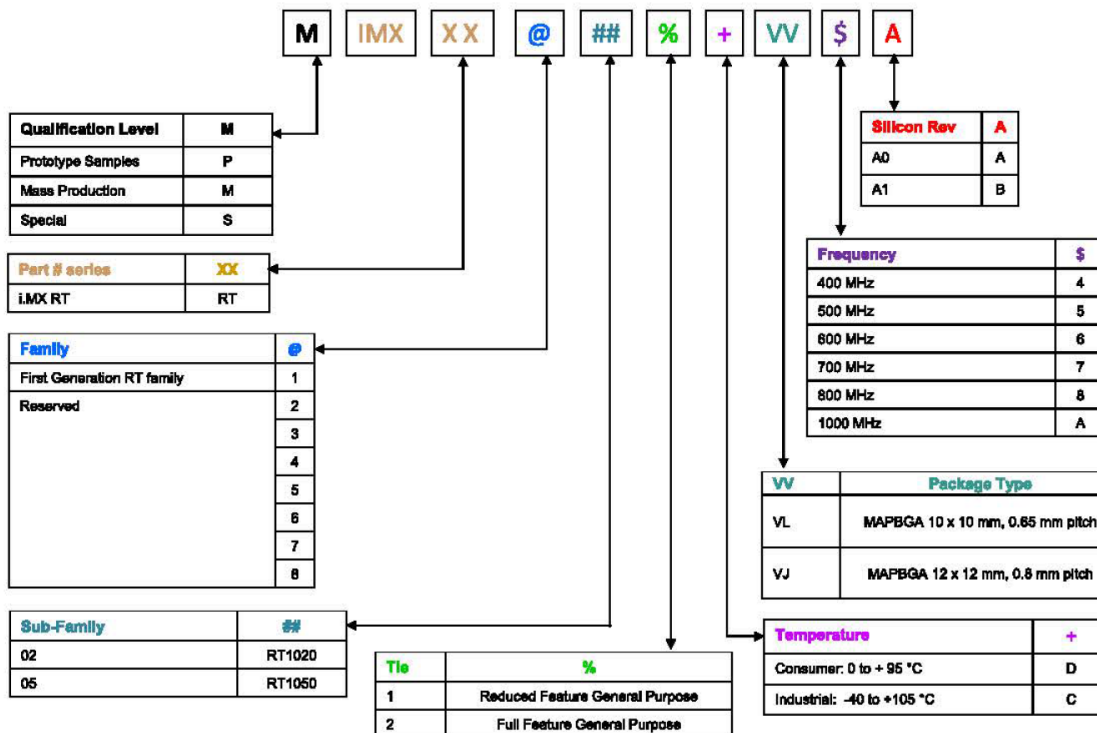


图 1. 产品型号命名规则—i.MX RT1050