



Welcome to E-XFL.COM

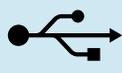
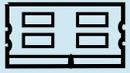
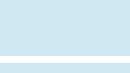
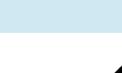
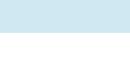
What is "[Embedded - Microcontrollers](#)"?

"[Embedded - Microcontrollers](#)" refer to small, integrated circuits designed to perform specific tasks within larger systems. These microcontrollers are essentially compact computers on a single chip, containing a processor core, memory, and programmable input/output peripherals. They are called "embedded" because they are embedded within electronic devices to control various functions, rather than serving as standalone computers. Microcontrollers are crucial in modern electronics, providing the intelligence and control needed for a wide range of applications.

Applications of "[Embedded - Microcontrollers](#)"

Details

Product Status	Obsolete
Core Processor	ARM® Cortex®-M4
Core Size	32-Bit Single-Core
Speed	100MHz
Connectivity	CANbus, EBI/EMI, I ² C, IrDA, SD, SPI, UART/USART, USB, USB OTG
Peripherals	DMA, I ² S, LVD, POR, PWM, WDT
Number of I/O	100
Program Memory Size	512KB (512K x 8)
Program Memory Type	FLASH
EEPROM Size	-
RAM Size	128K x 8
Voltage - Supply (Vcc/Vdd)	1.71V ~ 3.6V
Data Converters	A/D 33x16b; D/A 2x12b
Oscillator Type	Internal
Operating Temperature	-40°C ~ 105°C (TA)
Mounting Type	Surface Mount
Package / Case	144-LBGA
Supplier Device Package	144-MAPBGA (13x13)
Purchase URL	https://www.e-xfl.com/product-detail/nxp-semiconductors/pk20n512vmd100

系列	程序闪存	封装	关键特性					
K60 系列	256KB-1MB	100-256 引脚						
K40 系列	64-512KB	64-144 引脚						
K30 系列	64-512KB	64-144 引脚						
K20 系列	32KB-1MB	32-144 引脚						
K10 系列	32KB-1MB	32-144 引脚						

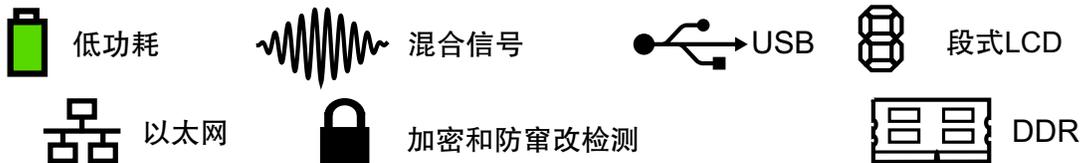


图 1. Kinetis 微控制器产品组合

所有的 Kinetis 系列包含丰富的模拟、通信和定时控制外设，提供多种闪存容量和输入输出引脚数量。所有 Kinetis 系列都具有以下特性：

- 内核：
 - ARM Cortex-M4 内核带 DSP 指令，性能可达 1.25 DMIPS/MHz (部分 Kinetis 系列提供浮点单元)
 - 多达 32 通道的 DMA 可用于外设和存储器数据传输并减少 CPU 干预
 - 提供不同级别的 CPU 频率 50 MHz、72 MHz 和 100 MHz (部分 Kinetis 系列提供 120 MHz 和 150 MHz)
- 极低的功耗：
 - 10 种低功耗操作模式用于优化外设活动和唤醒时间以延长电池的寿命
 - 低漏唤醒单元、低功耗定时器和低功耗 RTC 可以更加灵活地实现低功耗
 - 行业领先的快速唤醒时间
- 存储器：
 - 内存空间可扩展，从 32 KB 闪存 / 8 KB RAM 到 1 MB 闪存 / 128 KB RAM。多个独立的闪存模块使同时进行代码执行和固件升级成为可能
 - 可选的 16 KB 缓存用于优化总线带宽和闪存执行性能
 - Flex 存储器具有高达 512 KB 的 FlexNVM 和高达 16 KB 的 FlexRAM。FlexNVM 能够被分区以支持额外的程序闪存 (例如引导加载程序)、数据闪存 (例如存储大表) 或者 EEPROM 备份。FlexRAM 支持 EEPROM 字节写 / 字节擦除操作，并且指示最大 EEPROM 空间
 - EEPROM 最高超过一千万次的使用寿命
 - EEPROM 擦除 / 写速度远高于传统的 EEPROM
- 模拟混合信号：
 - 快速、高精度的 16 位 ADC、12 位 DAC、可编程增益放大器、高速比较器和内部电压参考。提供强大的信号调节、转换和分析性能的同时降低了系统成本

- 人机接口 (HMI):
 - 低功耗感应触摸传感接口在所有低功耗模式均可工作
- 连接性和通信:
 - UART 支持 ISO7816 和 IrDA, I²S、CAN、I²C 和 SPI
- 可靠性和安全性:
 - 硬件循环冗余校验引擎用于验证存储器内容、通信数据和增加的系统可靠性
 - 独立时钟工作的 COP 用于防止代码跑飞
 - 外部看门狗监控
- 定时和控制:
 - 强大的 FlexTimers 支持通用、PWM 和电机控制功能
 - 载波调制器发射器用于产生红外波形
 - 可编程中断定时器用于 RTOS 任务调度或者为 ADC 转换和可编程延迟模块提供触发源
- 外部接口:
 - 多功能外部总线接口提供和外部存储器、门阵列逻辑或 LCD 的接口
- 系统:
 - 5 V 容限的 GPIO 带引脚中断功能
 - 从 1.71 V 到 3.6 V 的宽操作电压范围, 闪存编程电压低至 1.71 V, 并且此时闪存和模拟外设所有功能正常
 - 运行温度 -40 °C 到 105 °C

除了以上共性, 下表中列出了各 Kinetis 系列所特有的性能。

	USB OTG (FS & HS)	模式 LCD	NAND 闪存控制器	浮点单元	以太网 (IEEE 1588)	加密 (CAU+RNG)	双CAN	硬件防篡改检测	DDR 控制器	共有的系统 IP	共有的模拟 IP	共有的数字 IP	开发工具	
K60系列 256KB-1MB 100-256引脚	●		●	●	●	●	●	●		32位ARM Cortex-M4 内核带 DSP 指令	16位 ADC	CRC	带 Processor Expert的IDE	
K40系列 64-512KB 64-144引脚	●	●							下一代闪存, 高可靠性, 快速访问			可编程增益放大器		I ² C
K30系列 64-512KB 64-144引脚		●							Flex存储器 w/ EEPROM 性能		12位 DAC		I ² S	模块化塔式 硬件开发系统
K20系列 32KB-1MB 32-144引脚	●		●	●					SRAM		高速比较器		UART/SPI	
K10系列 32KB-1MB 32-144引脚			●	●					存储器保护单元			低功耗 感应触摸传感	可编程延迟块	强大的第三方 生态系统
									低电压低功耗 多操作模式, 时钟门控 (1.71-3.6V 5V 容限 I/O)	外部总线接口	电机控制定时器			
									DMA		SDHC	RTC		

图 2. Kinetis 系列微控制器特性

4.2 Flex 存储器

飞思卡尔的新一代 Flex 存储器技术为需要片上 EEPROM 和 / 或额外程序或数据闪存的开发者提供非常多样化和强大的解决方案。Flex 存储器和 SRAM 一样简单快速，当用作高耐久性擦写 EEPROM 时，在完成程序运行和擦除功能时不需要用户或者系统干预。EEPROM 阵列大小可配置以改善续航时间来满足应用的需求。Flex 存储器同时能提供平行于主程序闪存的额外闪存 (FlexNVM) 用于数据或者程序存储。

Flex 存储器的关键特性包括：

- 开发者可设置：
 - EEPROM 阵列大小和擦写次数
 - 程序或者数据闪存大小
- EEPROM 在电压和温度范围内能经受一千万次擦写操作
- 无缝的 EEPROM 读 / 写操作：简单地读或写存储器地址
- 高速 EEPROM 字节，16 位和 32 位擦写操作
- 减少外部 EEPROM IC 成本或避免 EEPROM 模拟机制对软件工作量和资源（CPU/ 闪存 /RAM）的消耗
- 存储大的数据表和系统引导加载程序
- 主程序闪存支持同时读写操作
- 最低写入电压 1.71V

4.2.1 协议可编程

Flex 存储器使您能完全配置 FlexNVM 和 FlexRAM 模块，从而为应用提供最均衡的存储器资源。

用户可配置的参数包括：EEPROM 大小、擦写次数、写大小和额外程序 / 数据闪存的大小。

除了上述的灵活性，和传统的 EEPROM 比较，Flex 存储器解决方案中，管理权限者可设置 EEPROM 性能、擦写次数和低电压运行。

- 增强的 EEPROM — 包括 FlexRAM 和 FlexNVM 来提供字节擦写，高速和高擦写次数 EEPROM
- FlexNVM — 能被用作：
 - EEPROM 配置的一部分
 - 额外的程序或者数据闪存，或者
 - 同时包含上面两项。例如，一部分可以用作闪存同时另一部分被用作增强型 EEPROM 备份
- FlexRAM — 能被用作 EEPROM 配置的一部分或者额外的系统 RAM

4.2.2 使用案例

微控制器具有 128 KB 程序闪存、32 KB SRAM、Flex 存储器具有 128 KB FlexNVM 和 4 KB FlexRAM (最大的 EEPROM 大小)。应用要求有 8 KB 的额外程序闪存用于引导加载程序 (bootloader) 和 256 字节的高擦写次数 EEPROM。用户分配 8 KB 的 FlexNVM 给额外的程序闪存，剩余的 120 KB 用于 EEPROM 备份。

用户从 FlexRAM 定义了 256 字节的 EEPROM 大小。在此例中，EEPROM 的持续时间决定了至少可擦写 2.32 M 次。

4.3 器件号和封装信息

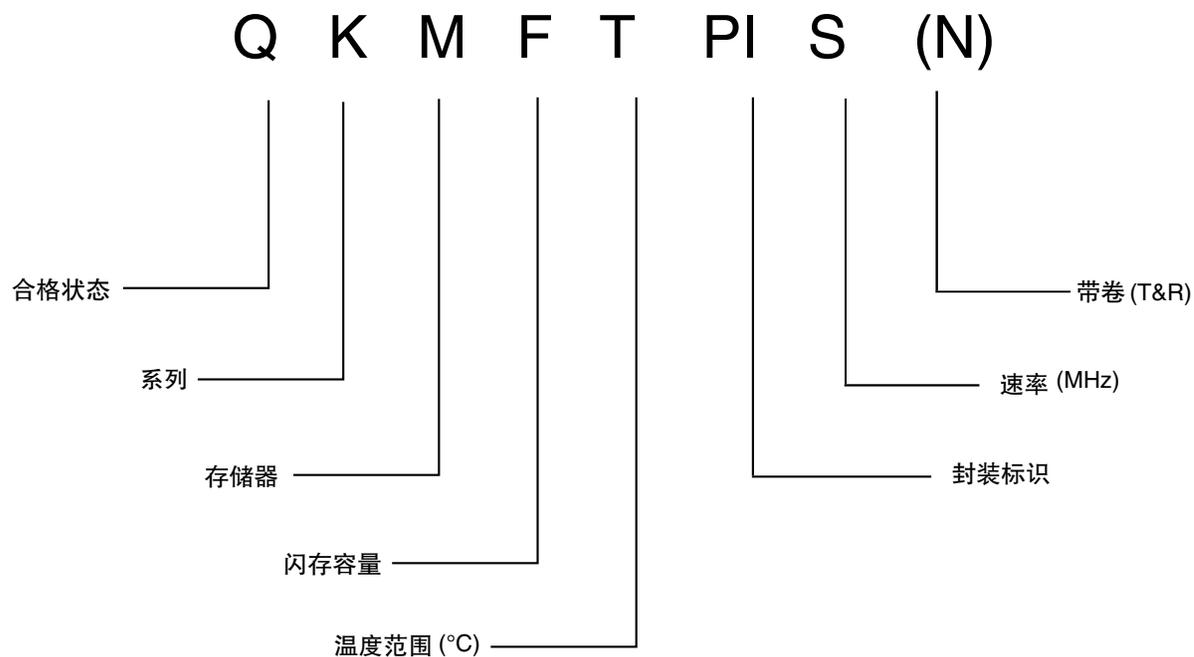


图 4. 器件号组成示意图

域	描述	值
Q	合格状态	<ul style="list-style-type: none"> • M = 完全合格，正式进入市场 • P = 工程产品
K	系列	<ul style="list-style-type: none"> • K20
M	存储器	<ul style="list-style-type: none"> • N = 不带 Flex 存储器 • X = 带 Flex 存储器
F	闪存容量	<ul style="list-style-type: none"> • 32 = 32 KB • 64 = 64 KB • 128 = 128 KB • 256 = 256 KB • 512 = 512 KB • 1M0 = 1 MB

表 3. CPU 频率为 50 MHz 的 K20 (一) (续上页)

器件号	MK20 N32V FM50 (R)	MK20 X32V FM50 (R)	MK20 N64V FM50 (R)	MK20 N96V FM50 (R)	MK20 X64V FM50 (R)	MK20 N32V LF50(R)	MK20 X32V LF50(R)	MK20 N64V LF50(R)	MK20 N96V LF50(R)	MK20 X64V LF50(R)	MK20 N32V FT50(R)	MK20 X32V FT50(R)	MK20 N64V FT50(R)
ADC0, SE: 单端 DP: 差分对	6ch SE	6ch SE	6ch SE	6ch SE	6ch SE	10ch SE + 1chD P							
ADC1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ADC2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ADC3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PGA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12 位 DAC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
模拟比较器	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vref	-	-	-	-	-	有	有	有	有	有	有	有	有
定时器													
电机控制 / 通用 / PWM	1x8ch												
正交解码 / 通用 / PWM	1x2ch												
IEEE1588 定时器 / 通用 / PWM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
低功耗定时器	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PIT	1x4ch												
PDB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
通信接口													
SDHC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UART (ISO-7816)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UART	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
SPI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
I ² C	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
I ² S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
USB OTG LS/FS 带片上收发器	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
USB OTG HS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
USB DCD	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
USB 120mA 稳压	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
以太网 (带 1588)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表 3. CPU 频率为 50 MHz 的 K20 (一) (续上页)

器件号	MK20 N32V FM50 (R)	MK20 X32V FM50 (R)	MK20 N64V FM50 (R)	MK20 N96V FM50 (R)	MK20 X64V FM50 (R)	MK20 N32V LF50(R)	MK20 X32V LF50(R)	MK20 N64V LF50(R)	MK20 N96V LF50(R)	MK20 X64V LF50(R)	MK20 N32V FT50(R)	MK20 X32V FT50(R)	MK20 N64V FT50(R)
人机接口													
段式 LCD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CMT(载波模块发射器)	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
TSI(触摸传感输入)	9 输入	14 输入	14 输入	14 输入	14 输入	14 输入	14 输入	14 输入	14 输入				
GPIO(带中断)	20	20	20	20	20	29	29	29	29	29	29	29	29
工作特性													
最大允许输入电压 5V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
电压范围	1.71- 3.6V												
闪存写电压	1.71V												
温度范围	-40 to 105°C												

4.4.2 K20 系列特性 (50MHz, 第二部分)

表 4. 频率为 50 MHz 的 K20 (二)

器件号	MK20 N96V FT50(R)	MK20 X64V FT50(R)	MK20 N32V LH50(R)	MK20 X32V LH50(R)	MK20 N64V LH50(R)	MK20 N96V LH50(R)	MK20 X64V LH50(R)	MK20 N32V FX50(R)	MK20 X32V FX50(R)	MK20 N64V FX50(R)	MK20 N96V FX50(R)	MK20 X64V FX50(R)
基本性能												
CPU 频率	50MH z											
引脚数	48	48	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
封装	QFN	QFN	LQFP	LQFP	LQFP	LQFP	LQFP	QFN	QFN	QFN	QFN	QFN
存储器 and 存储器接口												
闪存总容量	96KB	96KB	32KB	64KB	64KB	96KB	96KB	32KB	64KB	64KB	96KB	96KB
闪存	96KB	64KB	32KB	32KB	64KB	96KB	64KB	32KB	32KB	64KB	96KB	64KB
FlexNVM	-	32KB	-	32KB	-	-	32KB	-	32KB	-	-	32KB
EEPROM/FlexRAM	-	1KB	-	1KB	-	-	1KB	-	1KB	-	-	1KB
SRAM	12KB	12KB	8KB	8KB	12KB	12KB	12KB	8KB	8KB	12KB	12KB	12KB
外部总线接口 (Flex 总线)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表 4. 频率为 50 MHz 的 K20 (二) (续上页)

器件号	MK20 N96V FT50(R)	MK20 X64V FT50(R)	MK20 N32V LH50(R)	MK20 X32V LH50(R)	MK20 N64V LH50(R)	MK20 N96V LH50(R)	MK20 X64V LH50(R)	MK20 N32V FX50(R)	MK20 X32V FX50(R)	MK20 N64V FX50(R)	MK20 N96V FX50(R)	MK20 X64V FX50(R)
DDR 控制器	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAND 闪存控制器	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
缓存	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
核心模块												
DSP	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
SPFPU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
调试	JTAG, cJTAG , SWD											
跟踪	TPIU, FPB, DWT, ITM											
NMI	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
系统模块												
软件看门狗	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
硬件看门狗	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
PMC	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
MPU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DMA	16ch											
时钟模块												
MCG	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
主 OSC (4-32MHz)	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
RTC (32KHz Osc, Vbat)	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
安全和完整性												
硬件加密	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
防篡改检测	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CRC	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
模拟												
ADC0, SE: 单端 DP: 差分对	10chS E + 1chDP	10chS E + 1chDP	10chS E + 2chD P									
ADC1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表 4. 频率为 50 MHz 的 K20 (二) (续上页)

器件号	MK20 N96V FT50(R)	MK20 X64V FT50(R)	MK20 N32V LH50(R)	MK20 X32V LH50(R)	MK20 N64V LH50(R)	MK20 N96V LH50(R)	MK20 X64V LH50(R)	MK20 N32V FX50(R)	MK20 X32V FX50(R)	MK20 N64V FX50(R)	MK20 N96V FX50(R)	MK20 X64V FX50(R)
TSI(触摸传感输入)	14 输入	14 输入	16 输入									
GPIO (w 中断)	29	29	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
工作特性												
最大允许输入电压 5V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
电压范围	1.71-3 .6V											
闪存写电压	1.71V											
温度范围	-40 to 105°C											

4.4.3 K20 系列特性 (72MHz)

表 5. 频率为 72 MHz 的 K20

器件号	MK20 X64V LH72(R)	MK20 X64V FX72(R)	MK20 X64V LK72(R)	MK20 X64V MB72 (R)	MK20 X128 VLH7 2(R)	MK20 X128 VFX7 2(R)	MK20 X128 VLK7 2(R)	MK20 X256 VLK7 2(R)	MK20 X128 VMB7 2(R)	MK20 X256 VMB7 2(R)	MK20 X128 VLL7 2(R)	MK20 X256 VLL7 2(R)	MK20 X128 VML7 2(R)	MK20 X256 VML7 2(R)
基本性能														
CPU 频率	72MH z	72MH z	72MH z	72MH z	72MH z	72MH z	72MH z	72MH z	72MH z	72MH z	72MH z	72MH z	72MH z	72MH z
引脚数	64	64	80	81	64	64	80	80	81	81	100	100	104	104
封装	LQFP	QFN	LQFP	MAP BGA	LQFP	QFN	LQFP	LQFP	MAP BGA	MAP BGA	LQFP	LQFP	MAP BGA	MAP BGA
存储器和存储器接口														
闪存总容量	96KB	96KB	96KB	96KB	160K B	160K B	160K B	288K B	160K B	288K B	160K B	288K B	160K B	288K B
闪存	64KB	64KB	64KB	64KB	128K B	128K B	128K B	256K B	128K B	256K B	128K B	256K B	128K B	256K B
FlexNVM	32KB	32KB	32KB	32KB	32KB	32KB	32KB	32KB	32KB	32KB	32KB	32KB	32KB	32KB
EEPROM/Fle xRAM	2KB	2KB	2KB	2KB	2KB	2KB	2KB	2KB	2KB	2KB	2KB	2KB	2KB	2KB
SRAM	16KB	16KB	16KB	16KB	32KB	32KB	32KB	64KB	32KB	64KB	32KB	64KB	32KB	64KB
外部总线接口 (Flex 总线)	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
DDR 控制器	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表 5. 频率为 72 MHz 的 K20 (续上页)

器件号	MK20 X64V LH72(R)	MK20 X64V FX72(R)	MK20 X64V LK72(R)	MK20 X64V MB72 (R)	MK20 X128 VLH7 2(R)	MK20 X128 VFX7 2(R)	MK20 X128 VLK7 2(R)	MK20 X256 VLK7 2(R)	MK20 X128 VMB7 2(R)	MK20 X256 VMB7 2(R)	MK20 X128 VLL7 2(R)	MK20 X256 VLL7 2(R)	MK20 X128 VML7 2(R)	MK20 X256 VML7 2(R)
NAND 闪存控 制器	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
缓存	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
核心模块														
DSP	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
SPFPU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
调试	JTAG, cJTA G, SWD													
跟踪	TPIU, FPB, DWT, ITM													
NMI	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
系统模块														
软件看门狗	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
硬件看门狗	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
PMC	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
MPU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DMA	16ch													
时钟模块														
MCG	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
主 OSC (4-32MHz)	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
RTC (32KHz Osc, Vbat)	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
安全和完整性														
硬件加密	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
防篡改检测	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CRC	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
模拟														
ADC0, SE: 单端 DP: 差分对	10ch SE + 2chD P	12ch SE + 3chD P	12ch SE + 3chD P	12ch SE + 3chD P	12ch SE + 3chD P									

表 5. 频率为 72 MHz 的 K20 (续上页)

器件号	MK20 X64V LH72(R)	MK20 X64V FX72(R)	MK20 X64V LK72(R)	MK20 X64V MB72 (R)	MK20 X128 VLH7 2(R)	MK20 X128 VFX7 2(R)	MK20 X128 VLK7 2(R)	MK20 X256 VLK7 2(R)	MK20 X128 VMB7 2(R)	MK20 X256 VMB7 2(R)	MK20 X128 VLL7 2(R)	MK20 X256 VLL7 2(R)	MK20 X128 VML7 2(R)	MK20 X256 VML7 2(R)
ADC1	8chS E + 2chD P	8chS E + 2chD P	13ch SE + 2chD P	13ch SE + 2chD P	8chS E + 2chD P	8chS E + 2chD P	13ch SE + 2chD P	13ch SE + 2chD P	13ch SE + 2chD P	13ch SE + 2chD P	13ch SE + 3chD P	13ch SE + 3chD P	15ch SE + 3chD P	15ch SE + 3chD P
ADC2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ADC3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PGA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
12 位 DAC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
模拟比较器	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Vref	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
定时器														
电机控制 / 通用 / PWM	1x8ch	1x8ch	1x8ch	1x8ch	1x8ch	1x8ch	1x8ch	1x8ch	1x8ch	1x8ch	1x8ch	1x8ch	1x8ch	1x8ch
正交解码 / 通用 / PWM	2x2ch	2x2ch	2x2ch	2x2ch	2x2ch	2x2ch	2x2ch	2x2ch	2x2ch	2x2ch	2x2ch	2x2ch	2x2ch	2x2ch
IEEE1588 定时器 / 通用 / PWM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
低功耗定时器	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PIT	1x4ch	1x4ch	1x4ch	1x4ch	1x4ch	1x4ch	1x4ch	1x4ch	1x4ch	1x4ch	1x4ch	1x4ch	1x4ch	1x4ch
PDB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
通信接口														
SDHC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UART (ISO-7816)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UART	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4
SPI	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
I ² C	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
I ² S	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CAN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
USB OTG LS/FS 带片上收发器	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
USB OTG HS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
USB DCD	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有

表 6. 频率为 100 MHz 的 K20 (续上页)

器件号	MK20X 128VLQ 100(R)	MK20X 128VM D100(R)	MK20X 256VLQ 100(R)	MK20X 256VM D100(R)	MK20N 512VLK 100(R)	MK20N 512VM B100(R)	MK20N 512VLL 100(R)	MK20N 512VM L100(R)	MK20N 512VLQ 100(R)	MK20N 512VM D100(R)
FlexNVM	128KB	128KB	256KB	256KB	-	-	-	-	-	-
EEPROM/FlexRAM	4KB	4KB	4KB	4KB	-	-	-	-	-	-
SRAM	32KB	32KB	64KB	64KB	128KB	128KB	128KB	128KB	128KB	128KB
外部总线接口 (Flex 总线)	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
DDR 控制器	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAND 闪存控制器	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
缓存	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
核心模块										
DSP	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
SPFPU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
调试	JTAG, cJTAG, SWD									
跟踪	TPIU, FPB, DWT, ITM, ETM, ETB									
NMI	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
系统模块										
软件看门狗	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
硬件看门狗	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
PMC	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
MPU	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
DMA	16ch									
时钟模块										
MCG	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
主 OSC (4-32MHz)	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
RTC (32KHz Osc, Vbat)	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
安全和完整性										
硬件加密	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
防篡改检测	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CRC	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有

表 6. 频率为 100 MHz 的 K20 (续上页)

器件号	MK20X 128VLQ 100(R)	MK20X 128VM D100(R)	MK20X 256VLQ 100(R)	MK20X 256VM D100(R)	MK20N 512VLK 100(R)	MK20N 512VM B100(R)	MK20N 512VLL 100(R)	MK20N 512VM L100(R)	MK20N 512VLQ 100(R)	MK20N 512VM D100(R)
模拟										
ADC0, SE: 单端 DP: 差分对	15chSE + 3chDP	15chSE + 3chDP	15chSE + 3chDP	15chSE + 3chDP	10chSE + 2chDP	10chSE + 2chDP	12chSE + 3chDP	12chSE + 3chDP	15chSE + 3chDP	15chSE + 3chDP
ADC1	18chSE + 3chDP	18chSE + 3chDP	18chSE + 3chDP	18chSE + 3chDP	13chSE + 2chDP	13chSE + 2chDP	13chSE + 3chDP	15chSE + 3chDP	18chSE + 3chDP	18chSE + 3chDP
ADC2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ADC3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PGA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
12 位 DAC	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2
模拟比较器	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Vref	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
定时器										
电机控制 / 通用 /PWM	1x8ch	1x8ch	1x8ch	1x8ch	1x8ch	1x8ch	1x8ch	1x8ch	1x8ch	1x8ch
正交解码 / 通用 /PWM	2x2ch	2x2ch	2x2ch	2x2ch	2x2ch	2x2ch	2x2ch	2x2ch	2x2ch	2x2ch
IEEE1588 定时器 / 通用 /PWM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
低功耗定时器	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PIT	1x4ch	1x4ch	1x4ch	1x4ch	1x4ch	1x4ch	1x4ch	1x4ch	1x4ch	1x4ch
PDB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
通信接口										
SDHC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UART (ISO-7816)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UART	5	5	5	5	3	3	4	4	5	5
SPI	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3
I ² C	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
I ² S	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CAN	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
USB OTG LS/FS 带片上 收发器	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
USB OTG HS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
USB DCD	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有

- 可选的 ECC 模式支持 4/6/8/12/16/24/32 位纠错
- 当从页面尺寸 $\geq 2\text{KB}$ 闪存 (x8) 启动时, 不需要额外的控制

4.5.4 安全和完整性

4.5.4.1 循环冗余校检 (CRC)

- 采用 16 位或 32 位移位寄存器的 CRC 发生器电路
- 16/32 位 CRC 用户可配置
- 可编程的生成器多项式
- 误码检测功能可以检测所有单、双、奇误码及大多数多位误码
- 可编程的初始种子值
- 高速 CRC 计算
- 通过转置寄存器转置输入数据和 CRC 结果, 此为可选特性, 用于某些字节是 Isb 格式的应用

4.5.5 模拟外设

4.5.5.1 16 位逐次逼近模数转换器 (ADC)

- 线性逐次逼近算法, 最高 16 位分辨率
- 最高 14.5 ENOB
- 最多 4 对差分 and 24 个单端外部模拟输入
- 输出模式:
 - 差分 16 位、13 位、11 位和 9 位模式, 使用 2 的补码的 16 位符号扩展格式
 - 单端 16 位、12 位、10 位、8 位模式, 使用右对齐无符号格式
- 单次或连续转换
- 可配置的采样时间和转换速度 / 功耗
- 转换完成和硬件平均完成标记和中断
- 可从最多四个源中选择输入时钟
- 在低功耗模式下运行, 降低噪声
- 使用异步时钟源降低噪声, 并可以选择输出时钟
- 可选择异步硬件转换触发器, 具有硬件通道选择
- 自动比较各种可设置的中断值
- 温度传感器
- 硬件平均功能
- 可选择电压参考
- 自动校准模式

4.5.5.2 高速模拟比较器 (CMP)

- 6 位 DAC 可编程参考生成器输出
- 典型 5 mV 输入偏移
- 在启用模式下功耗低于 40 μA , 在禁用模式下功耗低于 1 nA (可编程的参考生成器不包含在内)
- 固定的 ACMP 滞后, 范围在 3 mV 至 20 mV 之间
- 最多 8 个可选比较器输入; 每个输入都可以按照极性顺序与其他任何输入进行比较

特性

- 在定时器比较时产生的中断
- 在定时器比较时产生硬件触发（在低漏模式不可用）

4.5.6.5 载波调制定时器 (CMT)

- 4 种运行模式
 - 时间模式，独立控制高电平和低电平时间
 - 基带
 - 频移键控 (FSK)
 - 直接通过软件控制 IRO 引脚
- 在时间、基带和 FSK 模式下扩展空间操作
- 可选择的输入时钟分频
- 在循环结束时中断
 - 能够关闭 CMT_IRO 信号并用于定时器中断

4.5.6.6 实时时钟 (RTC)

- 独立的电源，POR 和 32 kHz 晶振
- 32 位秒计数器和 32 位告警
- 16 位预分频器带补偿能够更正 0.12 ppm 到 3906 ppm 之间的错误
- 寄存器写保护
 - 硬锁要求通过 VBAT POR 来打开写权限
 - 软锁要求通过系统复位来打开写 / 读权限

4.5.7 通信接口

4.5.7.1 通用串行总线接口 – On-The-Go 模块

- 遵循 USB 规范 2.0 版本
- USB 主设备模式
 - 支持增强型主设备控制接口 (EHCI)
 - 允许直接连接 FS/LS 从设备而不需要 OHCI/UHCI 伴侣控制器
 - 支持 Linux 和其他商用操作系统
- USB 从设备模式
 - 通过片上收发器进行全速操作
 - 通过外部 ULPI 收发器进行全速 / 高速操作
 - 支持一个上行接口
 - 支持四个可编程双向 USB 端点，包括端点 0
- 挂起模式 / 低功耗
 - 作为主设备，固件能够挂起单独的从设备或者整个 USB 并且关闭芯片时钟运行于低功耗。
 - 从设备支持低功耗挂起
 - 主从设备支持远端唤醒
 - 和处理器的低功耗模式集成
- 包括一个片上全速 (12 Mbps) 和低速 (1.5 Mbps) 收发器
- 支持片外 HS/FS/LS 收发器

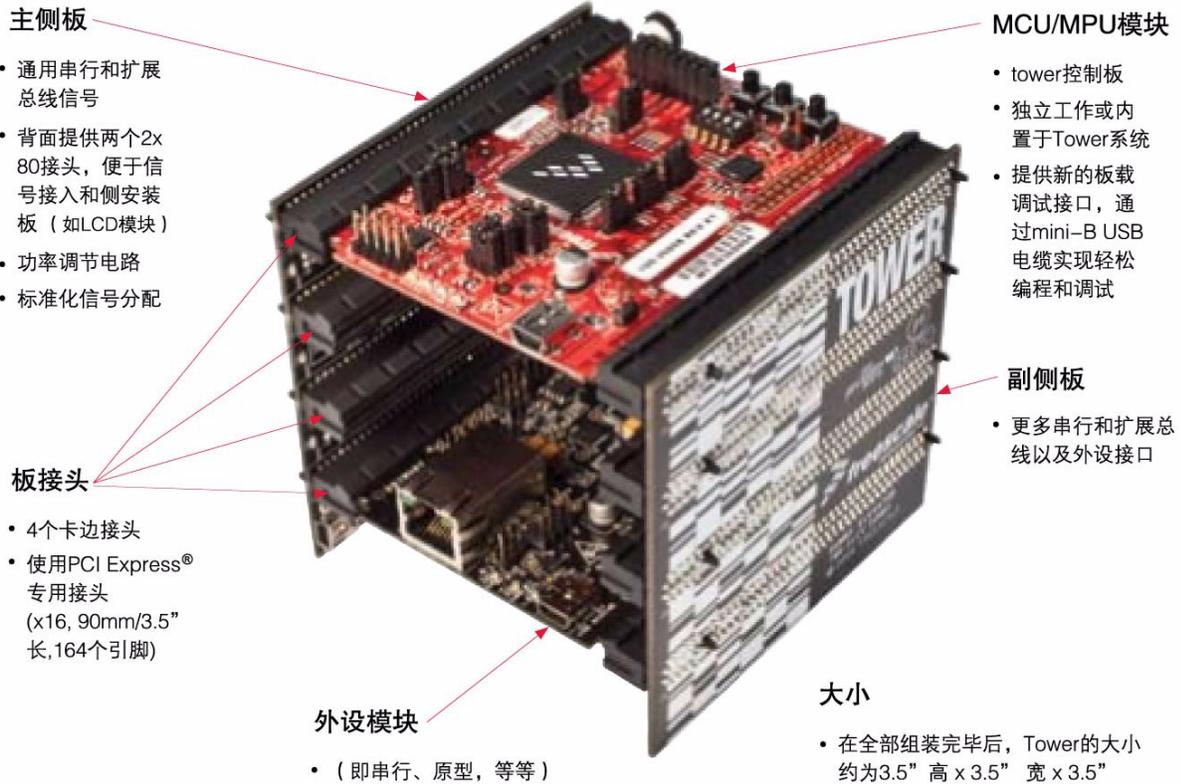
4.5.7.8 安全数据主机控制器 (SDHC)

- 和以下规范兼容：
 - 带测试用例寄存器和高级的 DMA 的 SD 主机控制器标准规范，2.0 版本 *SD Host Controller Standard Specification, Version 2.0* (<http://www.sdcard.org>),
 - 多媒体卡系统规范 4.2 版 *MultiMediaCard System Specification, Version 4.2* (<http://www.mmca.org>)
 - SD 存储卡规范 2.0 版，支持大容量 SD 存储卡 *SD Memory Card Specification, Version 2.0* (<http://www.sdcard.org>)
 - SDIO 卡规范 2.0 版 *SDIO Card Specification, Version 2.0* (<http://www.sdcard.org>)
 - CE-ATA 卡规范 1.0 版 *CE-ATA Card Specification, Version 1.0* (<http://www.sdcard.org>)
- 设计用于 CE-ATA、SD 存储器、miniSD 存储器、SDIO、miniSDIO、SD Combo、MMC、MMCplus 和 RS-MMC 卡
- SD 总线时钟频率最高可达 50 MHz
- 支持 1/4 位 SD 和 SDIO 模式、1/4/8 位 MMC 模式和 1/4/8 位 CE-ATA 设备
- 使用 4 条并行数据线和 SD/SDIO 卡数据传输最高可达 200 Mbps
- 使用 8 条并行数据线和 MMC 数据传输最高可达 416 Mbps
- 单块多块读和写
- 块大小为 1-4096 字节
- 写操作带写保护开关
- 同步和异步异常终止
- 数据传输中在块间隙暂停
- SDIO 读、等待、挂起和恢复操作
- 多块传输支持自动 CMD12
- 主机能够在数据传送过程中初始化非数据传送命令
- 允许卡在 1 位和 4 位 SDIO 模式中断主机
- 支持中断周期，在 SDIO 标准中定义
- 用于读写数据的 128 x 32 位 FIFO 可配置
- 内部 DMA
- 通过配置矢量相关的寄存器位来支持电压选择
- 支持高级 DMA 来执行连接的存储器访问

4.5.7.9 同步串行接口 (I²S)

- 为支持音频，独立（异步）或者共享（同步）发送和接收段，带分离的或者共享的内部 / 外部时钟和帧同步，运行于主或从模式
- 可运行于主模式或者从模式
- 正常模式时使用帧同步
- 网络模式下允许多个设备共享端口，最多 32 个时隙
- 可编程的数据接口模式，例如 I²S、LSB 和 MSB
- 可编程的字长度 (8、10、12、16、18、20、22 或者 24 位)
- 支持 AC97

飞思卡尔tower系统



Kinetis 系列提供以下塔式模块, 关于塔式系统的更多信息请参考 <http://www.freescale.com/tower>。

表 9. Kinetis 系列微控制器的塔式模块

微控制器模块	特性
Kinetis K40 系列微控制器模块	K40 系列 512 KB 闪存 MCU, 144 引脚 MAPBGA 封装 板载 JTAG 调试接口 访问包括段式 LCD 和 USB 在内的所有特性
Kinetis K60 系列微控制器模块	K60 系列 512 KB 闪存 MCU, 144 引脚 MAPBGA 封装 板载 JTAG 调试接口 访问包括以太网和 USB 在内的所有特性

6.2 CodeWarrior 开发组件

飞思卡尔的 CodeWarrior Development Studio for Microcontrollers v10.x 将 RS08、HCS08 和 ARM 架构的开发工具集成到一个基于 Eclipse 开放开发平台的产品中。Eclipse 提供了一个用于构建软件开发环境的出色框架, 并且成为由众多嵌入式软件厂商使用的标准框架。

- Eclipse IDE 3.4
- 编译系统, 包含针对 RS08、HCS08, ARM 和 ColdFire 处理器的优化的 C/C++ 编译器

- Eclipse C/C++ 开发工具 (CDT) 扩展，提供了用于故障排除和修复嵌入式应用的高级特性

表 10. CodeWarrior 10.x 特性

独特的特性	客户获得的好处	详细说明
MCU 更改向导	能够针对新处理器轻松地重新配置项目	只需选择一个新的器件（从相同或不同架构中）并选择一个默认调试接口，CodeWarrior 工具套件就会用正确的编译工具和支持文件为新器件自动重新配置项目。 编译器 汇编器 链接器 标头文件 矢量表 库 链接器配置文件
飞思卡尔 Processor Expert (处理器专家系统)	可以在初始设计阶段解决硬件层中的问题	将易于使用的基于组件的应用创建与专家知识系统相结合 CPU、片上外设、片外外设和软件功能全部被封装到一个嵌入式组件中 通过修改组件的属性、方法和事件，可以量身定制每个组件的功能，从而满足应用需求 在编译项目时，Processor Expert 将自动生成高度优化的嵌入式 C 代码，并将源文件放到项目中 图形用户界面：允许根据所需的功能指定应用 自动代码生成器：创建经过测试的、优化的 C 代码，这些代码针对应用需求和所选的飞思卡尔器件进行了调优 内置知识库：快速标记资源冲突和错误设置，从而在设计周期的早期捕捉到错误 组件向导：允许创建用户特定的、独立于硬件的嵌入式组件
为片上跟踪缓冲器提供跟踪和配置支持	复杂的类似模拟器的调试功能，不需要额外硬件	CodeWarrior 配置和分析工具提供应用可见性，它在处理器之上运行，能够识别运行问题。 支持具有片上跟踪缓冲器（HCS08、V1 ColdFire 和 ARM）的架构 允许设置跟踪点以启用和禁用跟踪输出 可以同时遍历跟踪数据和对应的源代码 允许将跟踪数据导出到 Microsoft® Excel® 文件

6.3 飞思卡尔的 MQX™ 软件解决方案

日益复杂的行业应用以及扩展的半导体功能促使嵌入式开发人员采用结合了可靠硬件和软件平台的解决方案。这些解决方案帮助加快面市速度并改进应用开发。

飞思卡尔半导体为 ARM，ColdFire 和 ColdFire+ MCU 用户提供了 MQX 实时操作系统 (RTOS)，带有 TCP/IP 和 USB 软件栈和外设驱动程序，用户不需要支付额外的费用。飞思卡尔 MQX 软件解决方案与飞思卡尔硅片产品相结合，使飞思卡尔成为能够提供硬件、软件、工具和服务的综合供应商。

飞思卡尔综合解决方案

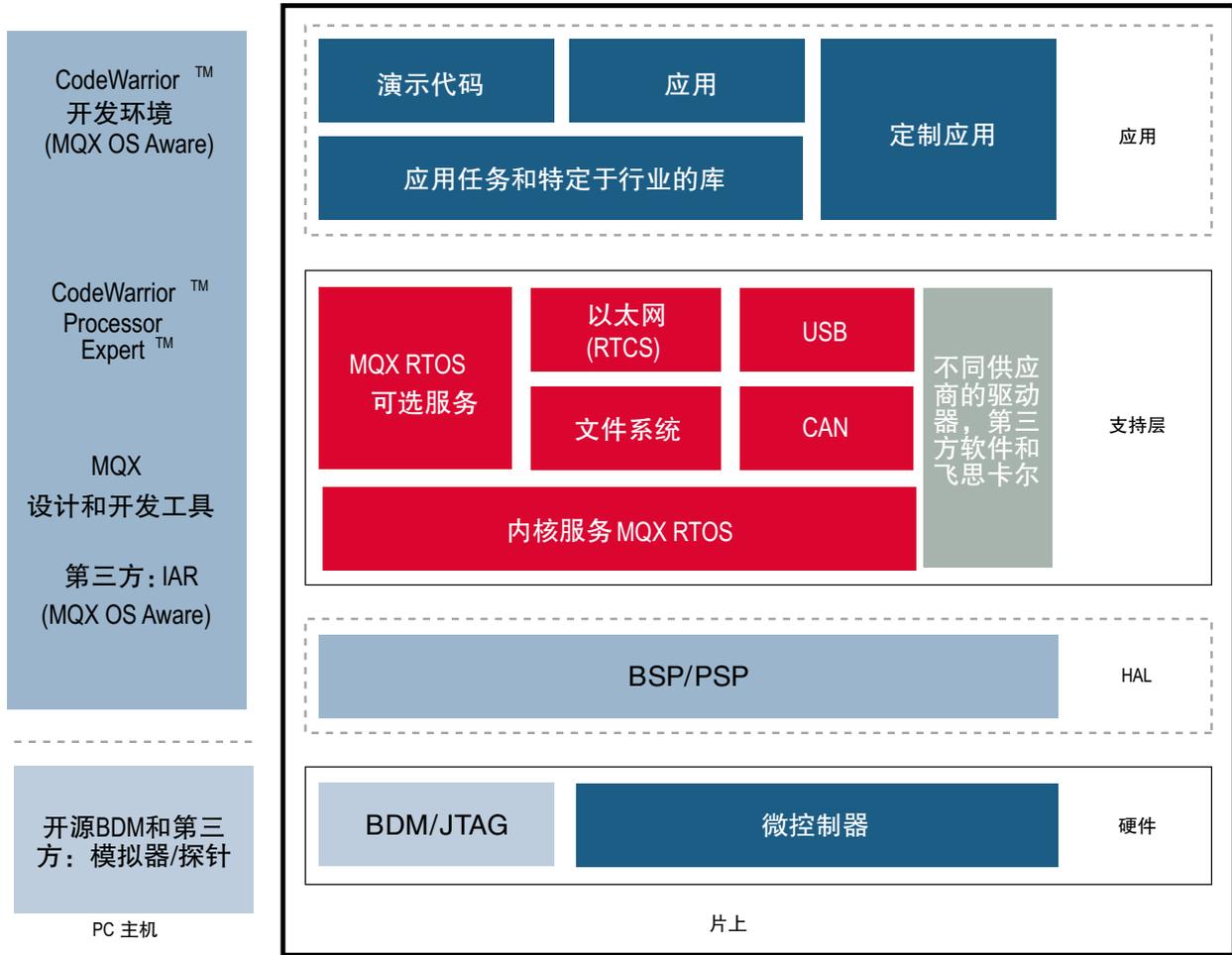


图 5. MQX 解决方案

飞思卡尔 MQX RTOS 的关键优势包括:

- 内存占用少: RTOS 专门针对嵌入式系统的速度和尺寸效率设计。它实现了真正的实时性能, 采用汇编代码手工优化上下文切换和中断程序。
- 基于组件的架构: 为功能丰富的 RTOS 内核提供额外的可选服务。飞思卡尔的 MQX RTOS 包含 25 个组件 (8 个内核组件和 17 个可选组件)。只在需要时连接组件, 防止未使用的功能增加内存占用。
- 全功能的和轻量级的组件: 提供了关键组件的全功能版本和轻量级版本, 以进一步控制大小、RAM/ROM 利用率和性能选项。
- 实时的、基于优先级的抢占式多线程处理: 允许高优先级线程始终满足其时间要求, 不管当前有多少其他线程与其争用 CPU 时间。
- 调度: 开发人员不需要花费精力去创建或维护高效的调度系统和中断处理, 从而加快开发速度。
- 代码重用: 提供一个具有简单、直观的 API 的框架, 适用于众多飞思卡尔嵌入式处理器产品。
- 快速启动: 确保应用在硬件复位后能够快速运行。

- 简单消息传递：消息可以来自一个系统池或一个专用池，根据紧急状态或用户定义优先级发送，可以广播或与某任务相关。为获得最大程度的灵活性，接收任务可以在与发送任务相同的 CPU 上运行，或者在同一系统的不同 CPU 上运行。

更多的信息请参考 MQX 的网页 <http://www.freescale.com/mqx>。

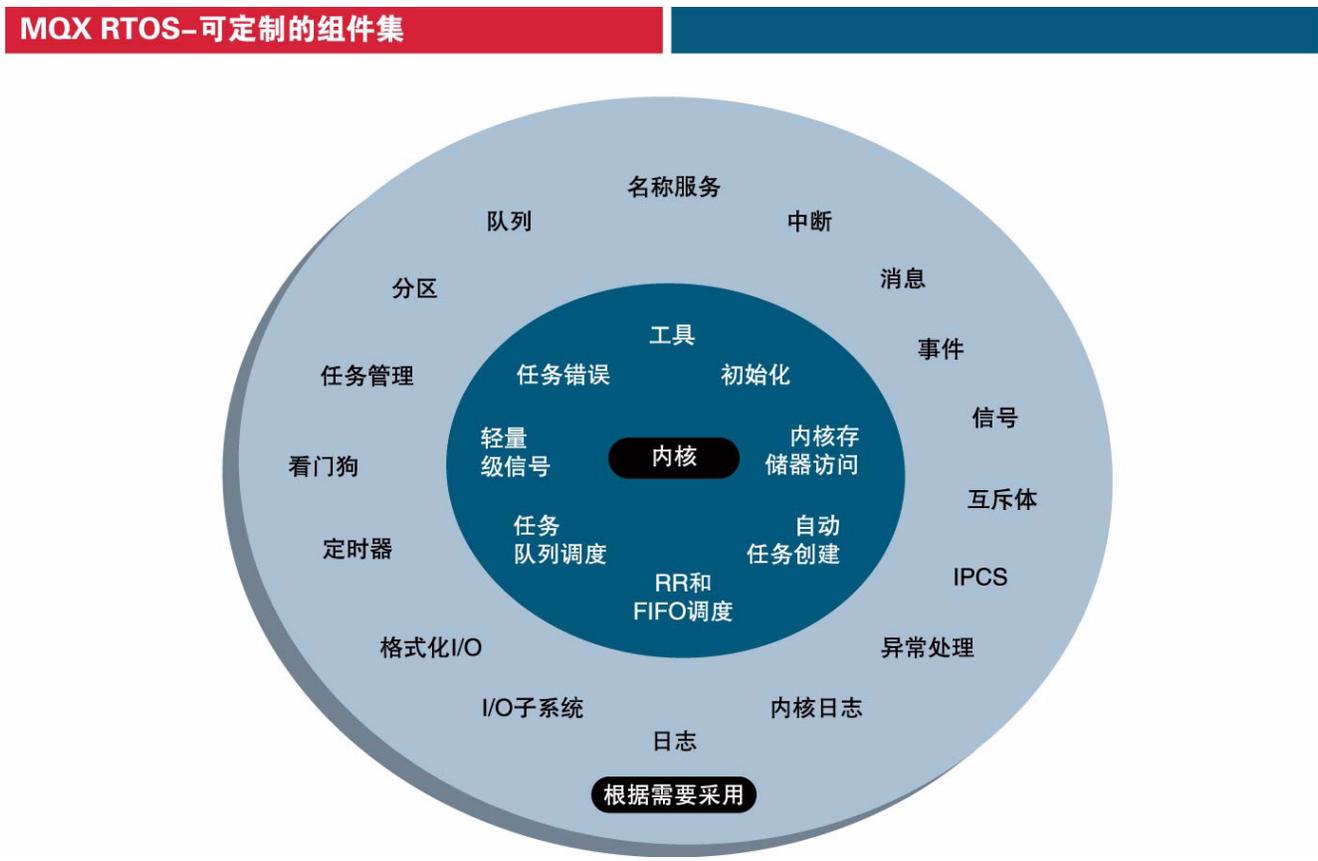


图 6. MQX 可用户定义的组件集

6.4 额外提供的软件栈

- 算术，数字信号处理和加密库
- 电机控制库
- 传感软件组件
- 附赠的 bootloaders（USB、以太网、RF 和串口）
- 附赠的飞思卡尔内嵌式 GUI
- 附赠的飞思卡尔 MQX RTOS、USB、TCP/IP 堆栈和 MFS 文件系统
- 用于飞思卡尔 MQX RTOS 的低成本 Nano SSL/Nano SSH。
- 完整的 ARM 系统

7 修订记录

下表列出了本手册的修订记录。

联系我们:

主页:
www.freescale.com

技术支持网站:
<http://www.freescale.com/support>

美国 / 欧洲或未列出的地点:
Freescale Semiconductor, Inc.
Technical Information Center, EL516
2100 East Elliot Road
Tempe, Arizona 85284
1-800-521-6274 or +1-480-768-2130
www.freescale.com/support

欧洲、中东和非洲:
Freescale Halbleiter Deutschland GmbH
Technical Information Center
Schatzbogen 7
81829 Muenchen, Germany
+44 1296 380 456 (English)
+46 8 52200080 (English)
+49 89 92103 559 (German)
+33 1 69 35 48 48 (French)
www.freescale.com/support

日本:
Freescale Semiconductor Japan Ltd.
Headquarters
ARCO Tower 15F
1-8-1, Shimo-Meguro, Meguro-ku,
Tokyo 153-0064
Japan
0120 191014 or +81 3 5437 9125
support.japan@freescale.com

亚太地区:
飞思卡尔半导体 (中国) 有限公司
北京市朝阳区建国路乙 118 号京汇大厦 23 层 100022
+86 10 5879 8000
support.asia@freescale.com

索取技术资料:
Freescale Semiconductor Literature Distribution Center
P.O. Box 5405
Denver, Colorado 80217
1-800-441-2447 or +1-303-675-2140
Fax: +1-303-675-2150
LDCForFreescaleSemiconductor@hibbertgroup.com

文档号: K20PBZHS
第 2 版
2010 年 11 月

本中文版本仅为了便于理解。请勿忽视文档中包含的英文部分提供的有关 Freescale 产品性能和使用情况的有用信息。Freescale Semiconductor Inc. 及其分公司和相关公司、各级主管与员工及事务代理机构对译文中可能存在的任何差错不承担任何责任。建议参考 Freescale Semiconductor Inc. 的英文原版文档。

本文档提供的信息仅供系统和软件开发者使用飞思卡尔半导体产品。本文没有授予根据本文信息设计或制造任何集成电路的明示或暗示的版权许可。

飞思卡尔半导体保留对任何产品作出更改的权利, 恕不另行通知。飞思卡尔半导体公司不就其产品针对任何特定用途的适用性作出保证、陈述或担保, 也不承担与应用或使用任何产品或电路有关的责任, 并明确拒绝承担任何以及所有责任, 包括但不限于后继或附带的损失。飞思卡尔半导体数据手册和 / 或规范中可能提供了“典型”参数, 这些参数会根据不同的应用和实际性能随时间变化。所有操作参数, 包括“典型”参数, 必须由客户的技术专家对每个客户应用进行验证。飞思卡尔半导体不会转让任何与其专利权或其他权利有关的许可。飞思卡尔半导体没有设计、或意图或授权将产品用作人体外科植入物的系统组件, 或用于支持或维持生命或其他应用, 或用于任何可能因为飞思卡尔半导体产品故障而引起人身伤害或死亡的应用。如果买方购买或将飞思卡尔半导体产品用于此类非意图的或非授权的应用, 买方应当赔偿并保证飞思卡尔半导体及其官员、雇员、子公司、附属公司和经销商免于因此类非意图或非授权使用而直接或间接产生的所有索赔、费用、损害、支出以及合理的律师费, 以及与此类非意图或非授权使用有关的人身伤害或死亡索赔, 即使此类索赔声称飞思卡尔半导体在部件设计或制造方面存在疏忽。

飞思卡尔的产品符合 RoHS 并且 / 或者无铅版本的功能和电气特性和非 RoHS 和 / 或含铅版本相同。更加详细的信息, 请参考 <http://www.freescale.com> 或者请联系飞思卡尔产品的代理商。

关于飞思卡尔更多的关于环保产品的信息, 请参考 <http://www.freescale.com/epp>。

Freescale 和 Freescale 标识是飞思卡尔半导体公司的商标。所有其他产品或服务名称是其各自所有者的财产。

2010 年飞思卡尔半导体公司版权所有。保留所有权利。

