



Welcome to [E-XFL.COM](https://www.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
Peripherals	DMA, I ² S, LCD, LVD, POR, PWM, WDT
Number of I/O	102
Program Memory Size	128KB (128K x 8)
Program Memory Type	FLASH
EEPROM Size	4K x 8
RAM Size	32K x 8
Voltage - Supply (Vcc/Vdd)	1.71V ~ 3.6V
Data Converters	A/D 31x16b; 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/pk30x128vmd100

- 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)	段式 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				
K60系列 256KB-1MB 100-256引脚	●		●	●	●	●	●	●	●	共有的系统 IP	共有的模拟 IP	共有的数字 IP	开发工具
										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	OS USB、TCP/IP、安全库
										Flex存储器 w/ EEPROM 性能		I ² S	
K30系列 64-512KB 64-144引脚		●					●			SRAM	12位 DAC	UART/SPI	模块化塔式 硬件开发系统
										存储器保护单元		可编程延迟块	
K20系列 32KB-1MB 32-144引脚	●		●	●			●			低电压低功耗 多操作模式, 时钟门控 (1.71-3.6V 5V 容限 I/O)	高速比较器	外部总线接口	应用软件栈、外设 驱动器和应用库 (电机控制、HMI、USB)
												电机控制定时器	
K10系列 32KB-1MB 32-144引脚			●	●			●			DMA	低功耗 感应触摸传感	SDHC	
												RTC	强大的第三方 生态系统

图 2. Kinetis 系列微控制器特性

2 K30 系列介绍

K30 微控制器系列在引脚、外设和软件上和 K10 系列完全兼容，和 K10 系列相比，它特有灵活的低功耗段式 LCD 控制器，最多支持 320 段。K30 系列具有丰富的模拟、通信、定时和控制外设，从 64 QFN 封装 64 KB 闪存开始可扩展到 144 MAPBGA 512KB 闪存。

3 K30 模块结构图

下图为 K30 系列器件的模块结构总图。本系列中的各具体器件的功能特性为图中总功能特性的子集。

4 特性

4.1 K30 系列 MCU 的共性

K30 系列的所有器件都具有以下特性：

表 1. K30 系列器件的共性

工作特性	• 电压范围 1.71V - 3.6V • 闪存编程电压最低至 1.71V • 温度范围 (T_A) -40 to 105°C • 灵活的工作模式
内核特性	• 32 位 ARM Cortex-M4 内核 • 支持 DSP 指令 • 嵌套向量中断控制器 (NVIC) • 异步唤醒中断控制器 (AWIC) • 调试和跟踪 • 2 引脚串口调试 (SWD) • IEEE 1149.1 JTAG 调试 (JTAG) • IEEE 1149.7 简洁 JTAG (cJTAG) • 端口跟踪接口单元 (TPIU) • 闪存片和断点单元 (FPB) • 数据检测和跟踪单元 (DWT) • 指令跟踪宏单元 (ITM)
系统和功耗管理	• 带外部监控引脚的软件和硬件看门狗 • 带 16 个通道的 DMA 控制器 • 低漏唤醒单元 (LLWU) • 带 10 种功耗模式的功耗管理控制器 • 不可屏蔽中断 (NMI) • 每个芯片 128 位唯一标识 (ID) 数
时钟	• 多用途时钟发生器 • PLL 和 FLL • 内部参考时钟 (32kHz 或 2MHz) • 4MHz 到 32MHz 晶振 • 32kHz 到 40kHz 晶振 • 内部 1kHz 低功耗振荡器 • DC 到 50MHz 外部方波输入时钟
存储器和存储器接口	• Flex 存储器由 FlexNVM (非易失闪存用于执行程序代码、存储数据或者备份 EEPROM 数据) 或者 FlexRAM (RAM 存储器被用作传统的 RAM 或者高耐擦写 EEPROM 存储和加快闪存程序运行) • 闪存安全性和保护特性 • 串行闪存编程接口 (EzPort)
安全和集成性	• 循环冗余校验 (CRC)

表 1. K30 系列器件的共性

模拟	• 16 位 SAR ADC • 可编程的电压参考 (VREF) • 带 6 位 DAC 的高速模拟比较器 (CMP)
定时器	• 1x8ch 电机控制 / 通用 /PWM 定时器 (FTM) • 1x2ch 正交解码器 / 通用 /PWM 定时器 (FTM) • 载波调制定时器 (CMT) • 可编程延迟模块 (PDB) • 1x4ch 可编程中断定时器 (PIT) • 低功耗定时器 (LPT)
通信	• SPI • I²C, 支持 SMBUS • UART (带 ISO7816、IrDA 和硬件流控)
人机接口	• GPIO 支持引脚中断、DMA 请求、数字滤波和其他引脚控制选项 • 最大允许 5V 输入 • 电容式触摸传感输入 • LCD 显示驱动 • 支持 3V 或者 5V 的显示屏 • 可配置为段 (frontplane) 和公共端 (backplane) 引脚 • 段故障检测机制

4.1.1 存储器和封装

下表简述了 K30 系列微控制器的存储器大小和封装。封装相同的器件引脚兼容。

表 2. K30 系列 MCU 概述

CPU 频率 (MHz)	存储器				封装										
	闪存 (KB)	Flex NVM (KB)	SRA M (KB)	Flex RAM (KB)	32 QFN (5x5)	48 QFN (7x7)	48 LQFP (7x7)	64 QFN (9x9)	64 LQFP (10x1 0)	80 LQFP (12x1 2)	81 BGA (8x8)	100 LQFP (14x1 4)	104 BGA (8x8)	144 LQFP (20x2 0)	144 BGA (13x1 3)
72	64	32	16	2	—	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—
72	128	32	32	2	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—
72	256	32	64	2	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—
100	128	128	32	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
100	256	256	64	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
100	512	—	128	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+

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。

特性

域	描述	值
T	温度范围 (°C)	• V = -40 to 105
PI	封装标识	• FM = 32 QFN (5mm x 5mm) • FT = 48 QFN (7mm x 7mm) • LF = 48 LQFP (7mm x 7mm) • FX = 64 QFN (9mm x 9mm) • LH = 64 LQFP (10mm x 10mm) • LK = 80 LQFP (12mm x 12mm) • MB = 81 MAPBGA (10mm x 10mm) • LL = 100 LQFP (14mm x 14mm) • ML = 104 MAPBGA (10mm x 10mm) • LQ = 144 LQFP (20mm x 20mm) • MD = 144 MAPBGA (13mm x 13mm) • MF = 196 MAPBGA (15mm x 15mm) • MJ = 256 MAPBGA (17mm x 17mm)
S	CPU 速率 (MHz)	• 50 = 50 MHz • 72 = 72 MHz • 100 = 100 MHz • 120 = 120 MHz • 150 = 150 MHz
N	带卷 (T&R)	• Blank = 非 T&R • R = T&R

4.4 K30 系列特性

下面各节列出了 K30 系列中各器件的区别，内容的划分基于性能等级。

每个器件号下面列出的特性为此器件的最大配置。哪些模块可以同时使用由信号复用配置决定。

4.4.1 K30 系列特性 (72MHz)

表 3. CPU 频率为 72 MHz 的 K30

器件号	MK30 X64V LH72 (R)	MK30 X64V FX72(R)	MK30 X64V LK72 (R)	MK30 X64V MB72 (R)	MK30 X128 VLH7 2(R)	MK30 X128 VFX7 2(R)	MK30 X128 VLK7 2(R)	MK30 X256 VLK7 2(R)	MK30 X128 VMB 72(R)	MK30 X256 VMB 72(R)	MK30 X128 VLL7 2(R)	MK30 X256 VLL7 2(R)	MK30 X128 VML7 2(R)	MK30 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

表 3. CPU 频率为 72 MHz 的 K30（续上页）

器件号	MK30 X64V LH72 (R)	MK30 X64V FX72(R)	MK30 X64V LK72 (R)	MK30 X64V MB72 (R)	MK30 X128 VLH7 2(R)	MK30 X128 VFX7 2(R)	MK30 X128 VLK7 2(R)	MK30 X256 VLK7 2(R)	MK30 X128 VMB 72(R)	MK30 X256 VMB 72(R)	MK30 X128 VLL7 2(R)	MK30 X256 VLL7 2(R)	MK30 X128 VML7 2(R)	MK30 X256 VML7 2(R)
FlexNVM	32KB	32KB	32KB	32KB	32KB	32KB	32KB	32KB	32KB	32KB	32KB	32KB	32KB	32KB
EEPROM/FlexRAM	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)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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	有	有
SPFPU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
调试	JTAG, cJTAG, SWD	JTAG, cJTAG, SWD	JTAG, cJTAG, SWD	JTAG, cJTAG, SWD	JTAG, cJTAG, SWD	JTAG, cJTAG, SWD	JTAG, cJTAG, SWD	JTAG, cJTAG, SWD	JTAG, cJTAG, SWD	JTAG, cJTAG, SWD	JTAG, cJTAG, SWD	JTAG, cJTAG, SWD	JTAG, cJTAG, SWD	JTAG, cJTAG, SWD
跟踪	TPIU, FPB, DWT, ITM	TPIU, FPB, DWT, ITM	TPIU, FPB, DWT, ITM	TPIU, FPB, DWT, ITM	TPIU, FPB, DWT, ITM	TPIU, FPB, DWT, ITM	TPIU, FPB, DWT, ITM	TPIU, FPB, DWT, ITM	TPIU, FPB, DWT, ITM	TPIU, FPB, DWT, ITM	TPIU, FPB, DWT, ITM	TPIU, FPB, DWT, ITM	TPIU, FPB, DWT, ITM	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	16ch	16ch	16ch	16ch	16ch	16ch	16ch	16ch	16ch	16ch	16ch	16ch	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														

表 3. CPU 频率为 72 MHz 的 K30 (续上页)

器件号	MK30 X64V LH72 (R)	MK30 X64V FX72(R)	MK30 X64V LK72 (R)	MK30 X64V MB72 (R)	MK30 X128 VLH7 2(R)	MK30 X128 VFX7 2(R)	MK30 X128 VLK7 2(R)	MK30 X256 VLK7 2(R)	MK30 X128 VMB 72(R)	MK30 X256 VMB 72(R)	MK30 X128 VLL7 2(R)	MK30 X256 VLL7 2(R)	MK30 X128 VML7 2(R)	MK30 X256 VML7 2(R)
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	14ch SE + 2chD P	14ch SE + 2chD P	14ch SE + 2chD P	14ch SE + 2chD P	14ch SE + 2chD P	14ch SE + 2chD P	14ch SE + 2chD P	14ch SE + 2chD P	14ch SE + 2chD P	14ch SE + 2chD P	16ch SE + 3chD P	16ch SE + 3chD P	16ch SE + 3chD P	16ch SE + 3chD P
ADC1	4chS E + 2chD P	4chS E + 2chD P	13ch SE + 2chD P	13ch SE + 2chD P	4chS E + 2chD P	4chS E + 2chD P	13ch SE + 2chD P	13ch SE + 2chD P	13ch SE + 2chD P	13ch SE + 2chD P	14ch SE + 3chD P	14ch SE + 3chD P	14ch SE + 3chD P	14ch 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	2	2	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	1x2ch	1x2ch	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	3	3	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4
SPI	1	1	2	2	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

表 3. CPU 频率为 72 MHz 的 K30 (续上页)

器件号	MK30 X64V LH72 (R)	MK30 X64V FX72(R)	MK30 X64V LK72 (R)	MK30 X64V MB72 (R)	MK30 X128 VLH7 2(R)	MK30 X128 VFX7 2(R)	MK30 X128 VLK7 2(R)	MK30 X256 VLK7 2(R)	MK30 X128 VMB 72(R)	MK30 X256 VMB 72(R)	MK30 X128 VLL7 2(R)	MK30 X256 VLL7 2(R)	MK30 X128 VML7 2(R)	MK30 X256 VML7 2(R)
I ² S	Play	Play	1	1	Play	Play	1	1	1	1	1	1	1	1
CAN	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
USB OTG LS/FS 带片上收发器	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
USB OTG HS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
USB DCD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
USB 120mA 稳压	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
以太网 w /1588	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
人机接口														
段式 LCD	16x8/ 20x4	16x8/ 20x4	24x8/ 28x4	25x8/ 29x4	16x8/ 20x4	16x8/ 20x4	24x8/ 28x4	24x8/ 28x4	25x8/ 29x4	25x8/ 29x4	32x8/ 36x4	32x8/ 36x4	36x8/ 40x4	36x8/ 40x4
CMT(载波模块发 射器)	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
TSI(触摸传感输 入)	16 输 入	16 输 入	16 输 入	16 输 入	16 输 入	16 输 入	16 输 入	16 输 入	16 输 入	16 输 入	16 输 入	16 输 入	16 输 入	16 输 入
GPIO (带中断)	40	40	56	57	40	40	56	56	57	57	66	66	70	70
工作特性														
最大允许输入电 压 5V	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
电压范围	1.71- 3.6V	1.71- 3.6V	1.71- 3.6V	1.71- 3.6V	1.71- 3.6V	1.71- 3.6V	1.71- 3.6V	1.71- 3.6V	1.71- 3.6V	1.71- 3.6V	1.71- 3.6V	1.71- 3.6V	1.71- 3.6V	1.71- 3.6V
闪存写电压	1.71V	1.71V	1.71V	1.71V	1.71V	1.71V	1.71V	1.71V	1.71V	1.71V	1.71V	1.71V	1.71V	1.71V
温度范围	-40 to 105° C	-40 to 105° C	-40 to 105° C	-40 to 105° C	-40 to 105° C	-40 to 105° C	-40 to 105° C	-40 to 105° C	-40 to 105° C	-40 to 105° C	-40 to 105° C	-40 to 105° C	-40 to 105° C	-40 to 105° C

4.4.2 K30 系列特性 (100MHz)

表 4. CPU 频率为 100 MHz 的 K30

器件号	MK30X 128VL Q100(R)	MK30X 128VM D100(R)	MK30X 256VL Q100(R)	MK30X 256VM D100(R)	MK30N 512VL K100(R)	MK30N 512VM B100(R)	MK30N 512VL L100(R)	MK30N 512VM L100(R)	MK30N 512VL Q100(R)	MK30N 512VM D100(R)
基本性能										
CPU 频率	100MH Z	100MH Z	100MH Z	100MH Z	100MH Z	100MH Z	100MH Z	100MH Z	100MH Z	100MH Z

表 4. CPU 频率为 100 MHz 的 K30 (续上页)

器件号	MK30X 128VL Q100(R)	MK30X 128VM D100(R)	MK30X 256VL Q100(R)	MK30X 256VM D100(R)	MK30N 512VL K100(R)	MK30N 512VM B100(R)	MK30N 512VL L100(R)	MK30N 512VM L100(R)	MK30N 512VL Q100(R)	MK30N 512VM D100(R)
引脚数	144	144	144	144	80	81	100	104	144	144
封装	LQFP	MAPB GA	LQFP	MAPB GA	LQFP	MAPB GA	LQFP	MAPB GA	LQFP	MAPB GA
存储器 and 存储器接口										
闪存总容量	256KB	256KB	512KB	512KB	512KB	512KB	512KB	512KB	512KB	512KB
闪存	128KB	128KB	256KB	256KB	512KB	512KB	512KB	512KB	512KB	512KB
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
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	JTAG, cJTAG, SWD	JTAG, cJTAG, SWD	JTAG, cJTAG, SWD	JTAG, cJTAG, SWD	JTAG, cJTAG, SWD	JTAG, cJTAG, SWD	JTAG, cJTAG, SWD	JTAG, cJTAG, SWD	JTAG, cJTAG, SWD
跟踪	TPIU, FPB, DWT, ITM, ETM, ETB	TPIU, FPB, DWT, ITM, ETM, ETB	TPIU, FPB, DWT, ITM, ETM, ETB	TPIU, FPB, DWT, ITM, ETM, ETB	TPIU, FPB, DWT, ITM, ETM, ETB	TPIU, FPB, DWT, ITM, ETM, ETB	TPIU, FPB, DWT, ITM, ETM, ETB	TPIU, FPB, DWT, ITM, ETM, ETB	TPIU, FPB, DWT, ITM, ETM, ETB	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	16ch	16ch	16ch	16ch	16ch	16ch	16ch	16ch	16ch
时钟模块										
MCG	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有

表 4. CPU 频率为 100 MHz 的 K30 (续上页)

器件号	MK30X 128VL Q100(R)	MK30X 128VM D100(R)	MK30X 256VL Q100(R)	MK30X 256VM D100(R)	MK30N 512VL K100(R)	MK30N 512VM B100(R)	MK30N 512VL L100(R)	MK30N 512VM L100(R)	MK30N 512VL Q100(R)	MK30N 512VM D100(R)
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
模拟										
ADC0, SE: 单端 DP: 差分对	19chSE + 3chDP	19chSE + 3chDP	19chSE + 3chDP	19chSE + 3chDP	14chSE + 2chDP	14chSE + 2chDP	16chSE + 3chDP	16chSE + 3chDP	19chSE + 3chDP	19chSE + 3chDP
ADC1	18chSE + 3chDP	18chSE + 3chDP	18chSE + 3chDP	18chSE + 3chDP	13chSE + 2chDP	13chSE + 2chDP	14chSE + 3chDP	14chSE + 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

表 4. CPU 频率为 100 MHz 的 K30 (续上页)

器件号	MK30X 128VL Q100(R)	MK30X 128VM D100(R)	MK30X 256VL Q100(R)	MK30X 256VM D100(R)	MK30N 512VL K100(R)	MK30N 512VM B100(R)	MK30N 512VL L100(R)	MK30N 512VM L100(R)	MK30N 512VL Q100(R)	MK30N 512VM D100(R)
I ² S	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CAN	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2
USB OTG LS/FS 带片上收发器	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
USB OTG HS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
USB DCD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
USB 120mA 稳压	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
以太网 w /1588	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
人机接口										
段式 LCD	40x8/ 44x4	40x8/ 44x4	40x8/ 44x4	40x8/ 44x4	24x8/ 28x4	25x8/ 29x4	32x8/ 36x4	36x8/ 40x4	40x8/ 44x4	40x8/ 44x4
CMT(载波模块发射器)	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
TSI(触摸传感输入)	16 输入	16 输入	16 输入	16 输入	16 输入	16 输入	16 输入	16 输入	16 输入	16 输入
GPIO (w 中断)	102	102	102	102	56	57	66	70	102	102
工作特性										
最大允许输入电压 5V	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
电压范围	1.71-3. 6V	1.71-3. 6V	1.71-3. 6V	1.71-3. 6V	1.71-3. 6V	1.71-3. 6V	1.71-3. 6V	1.71-3. 6V	1.71-3. 6V	1.71-3. 6V
闪存写电压	1.71V	1.71V	1.71V	1.71V	1.71V	1.71V	1.71V	1.71V	1.71V	1.71V
温度范围	-40 to 105°C	-40 to 105°C	-40 to 105°C	-40 to 105°C	-40 to 105°C	-40 to 105°C	-40 to 105°C	-40 to 105°C	-40 to 105°C	-40 to 105°C

4.5 模块特性

下面各章节描述本系列微控制器所涉及到模块的概要特性。若要了解特定器件具有的模块，请参考前面章节。

4.5.1 内核模块

4.5.1.1 ARM Cortex-M4 内核

- 支持高达 100 MHz 的频率， 1.25 DMIPS/MHz
- ARM 内核基于 ARMv7 Architecture & Thumb® -2 ISA
- 微控制器内核主要用于对成本敏感，确定性的中断驱动环境
- Harvard 总线构架
- 带分支推测技术的三级流水线
- 集成的总线矩阵

4.5.3.2 外部总线接口 (FlexBus)

- 六个独立的、可由用户设置的片选信号，可以与外部 SRAM、PROM、EPROM、EEPROM、闪存和其他外设无缝接口
- 支持高达 2 GB 的寻址空间
- 8 位、16 位和 32 位数据总线宽度，提供复用或非复用的地址和数据总线的配置
- 字节、字、长字和 16 字节行传输
- 片选时可根据芯片选择的断言来设置地址建立时间
- 可根据芯片选择和发送方向的协商来设置的地址保持时间

4.5.3.3 串行程序接口 (EzPort)

- 和业界标准的 SPI 闪存使用相同的的串行接口，命令集为其子集。
- 能够读、擦除和编程闪存
- 闪存编程后用复位命令重启系统

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 lsb 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

4.5.6 定时器

4.5.6.1 可编程延迟模块 (PDB)

- 最多 15 个触发输入源和软件触发源
- 最多 8 个可配置 PDB 通道用于 ADC 硬件触发
 - 每个 PDB 通道和一个 ADC 匹配
 - 对于每个 PDB 通道，一个触发输出用于 ADC 硬件触发，最多 8 个预触发输出用于 ADC 触发选择
 - 触发输出可以独立打开和关闭
 - 每个预触发使用一个 16 位延迟寄存器
 - 可选旁路预触发输出的延迟寄存器
 - 可在单次或者连续模式下运行
 - 可选在紧接模式中运行，可使 ADC 完成转换后再触发下个 PDB 通道
 - 一个可编程延迟中断
 - 一个顺序错误中断
 - 每个预触发一个通道标示和一个顺序错误标示
 - 支持 DMA
- 最多 8 个 DAC 间隙触发器
 - 每个 DAC 一个触发输出
 - 每个 DAC 触发器输出一个 16 位延迟间隙寄存器
 - 可选的旁路延迟间隙触发器寄存器
 - 可选的外部触发器
- 最多 8 个脉冲输出（脉冲输出的）
 - 每个脉冲输出可以被独立打开或者关闭。
 - 可编程的脉冲宽度

4.5.6.2 Flex 定时器 (FTM)

- FTM 源时钟可选择
- 可设置的预分频器
- 16 位计数器支持自由运行或初始 / 最终值，并且可向上或上 / 下计数
- 输入捕捉、输出比较、边缘对齐和中央对齐 PWM 模式
- 输入捕捉和输出比较模式
- FTM 通道可以成对工作、采用相同的输出或者采用一主一辅输出或采用两个单独的通道（具有独立的输出）
- 死区插入可以提供给每个互补对
- 生成硬件触发
- 软件控制 PWM 输出
- 全球错误控制最多允许 4 个错误输入
- 配置通道极性
- 对输入捕捉、基准比较、溢出的计数器或检测到的故障情况设置中断
- 带输入过滤器的正交解码器，相对位置计算，在位置计数或者捕获外部事件的位置计数中断
- FTM 事件支持 DMA
- 全局时基模式在 FTM 实例中共享单时基

特性

- 扩展的数据和远程帧（最长 127 位）
- 0–8 字节数据长度
- 比特率可编程，最高可达 1 Mbit/s
- 内容相关寻址
- 灵活的消息缓冲器 (MBs), 总共可达 16 个消息缓冲器，每个数据长度为 0-8 字节，可配置为 Rx 或者 Tx，都支持标准或者扩展消息。
- 只听模式
- 每个消息缓冲器具有独立的屏蔽寄存器
- 可编程的发送优先机制：最低的 ID 或者最小的缓冲器编号
- 基于 16 位自由运行定时器的时间戳
- 全局网络时间，通过特定的消息同步

4.5.7.2 串行外围设备接口 (SPI)

- 全双工、三线同步传输
- 主模式支持最高达 25 Mbps 的传输速率
- 从模式支持最高达 12.5 Mbps 的传输速率
- 缓冲的发送操作使用 TX FIFO，深度可达 4
- 缓冲的接收操作使用 RX FIFO，深度可达 4
- TX 和 RX FIFOs 能被独立关闭，用于 SPI 序列的低延时更新
- TX 和 RX FIFOs 可视化更便于调试
- 基于帧的可编程传输特性
- 根据 SPI 实例和封装，最多支持 6 个外设芯片（使用外部分路器可扩展到 64 个）
- 通过外部分路器最多可支持 32 个外设芯片去毛刺，
- 当数据增加到发送 FIFO 和从接收 FIFO 移除数据时可使用 DMA
- 6 种中断条件
- 更改过的 SPI 发送格式用于和较慢的外设通信

4.5.7.3 内部集成电路 (I²C)

- 与 I²C 总线标准和 SM 总线规范版本 2 特性兼容
- 最大总线负载高达 100 kbps
- 多主控操作
- 通过软件设置 64 个不同的串行时钟频率
- 可设置的从地址和毛刺输入过滤器
- 中断驱动的单字节数据传输
- 仲裁丢失中断，模式自动从主模式切换到从模式
- 调用地址标识中断
- 总线繁忙检测广播和 10 位地址扩展
- 处理器处于低功耗模式时通过地址匹配唤醒
- 支持 DMA

4.5.7.4 通用异步接收器 / 发射器 (UART)

- 全双工

特性

- 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

4.5.7.6 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

4.5.8 人机接口

4.5.8.1 通用输入 / 输出 (GPIO)

- 可编程毛刺过滤器，中断在所有输入引脚上极性可选
- 所有输入引脚上具备滞后并且上拉电阻下拉电阻可配置
- 所有输出引脚都具备可配置的斜率和驱动强度
- 独立引脚值寄存器，在数字引脚上读取逻辑电平
- 可选最大输入电压 5 V 的器件

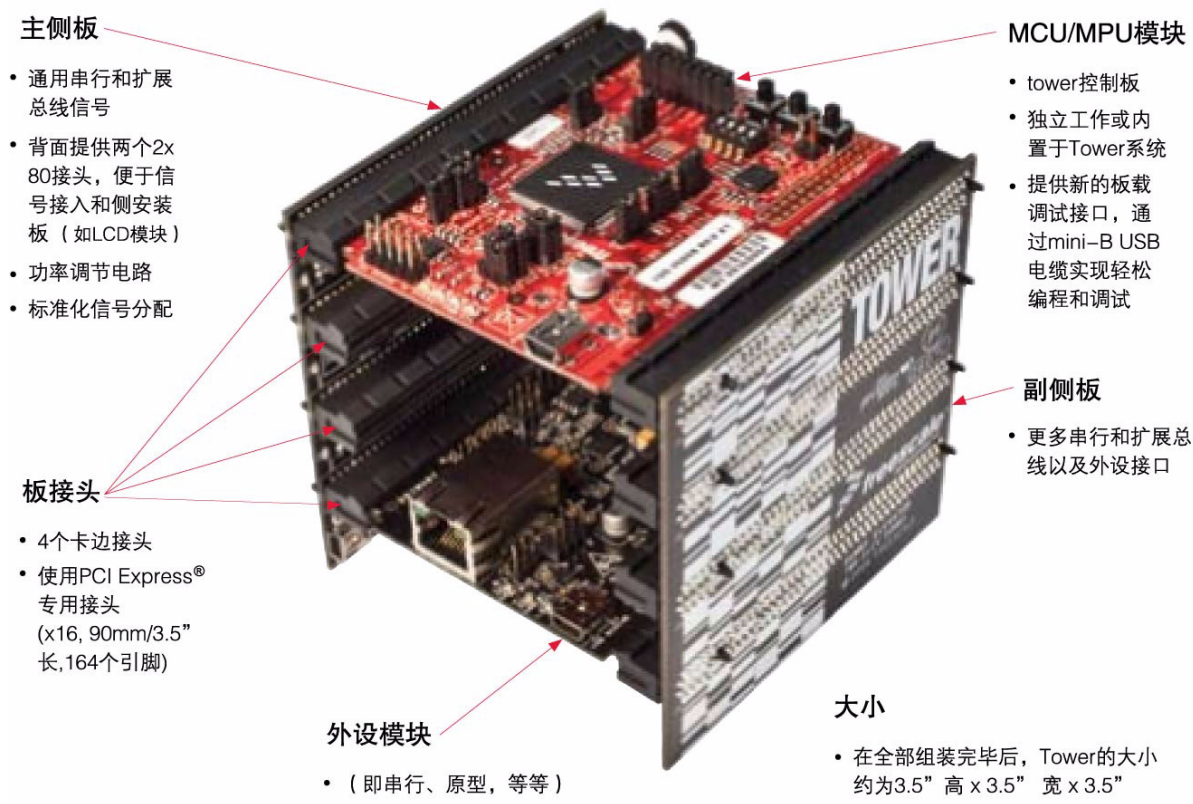
4.5.8.2 触摸传感输入 (TSI)

- 16 通道输入，支持最多 16 个独立的触摸键
- 4 个触摸键可组成滑动条
- 中断可配置为基于键或者基于滑动条
- 运行于低功耗模式时允许通过单触摸从最低功耗模式中唤醒
- 可选使用内部参考时钟

4.5.8.3 段式 LCD

- LCD 波形在低功耗模式正常运行
- 最多 48 个引脚，可选择配置为段（frontplane）或者公共端（backplane）
 - 最多可产生 44 个段信号
 - 最多可产生 8 个公共端信号
- LCD 帧频率可配置
- 闪烁模式和频率可配置
 - 闪烁过程中所有段空白
 - 每个 LCD 段在少于等于 × 4 模式交替显示
 - 低功耗时能正常闪烁

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 6. 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 7. 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

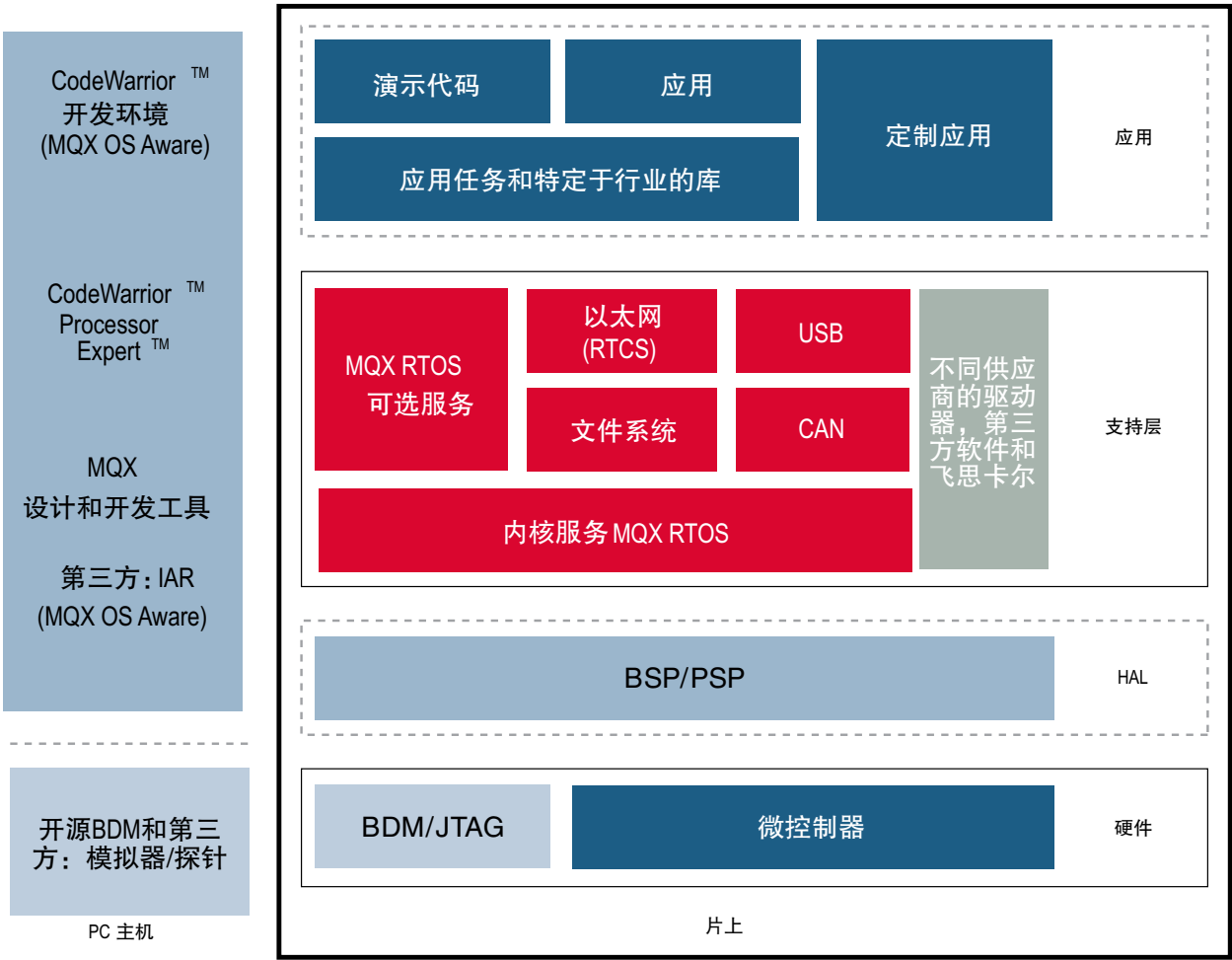


图 5. MQX 解决方案

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。

7 修订记录

下表列出了本手册的修订记录。

表 8. 修订记录

版本号	日期	修订
1	8/2010	中文版第一次发布，本版本对应于 K30PB Rev.5。
2	10/2010	将表 2 中 81BGA 和 104BGA 的封装大小改为 8 × 8 更改 81MAPBGA 的封装标识为 MB 将表 3 中 MK30X64VLH50(R) 和 MK30X64VFX50(R) 的 PGA 数量更改为 2，12 位 DAC 数量更改为 1

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：K30PBZHS
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。

