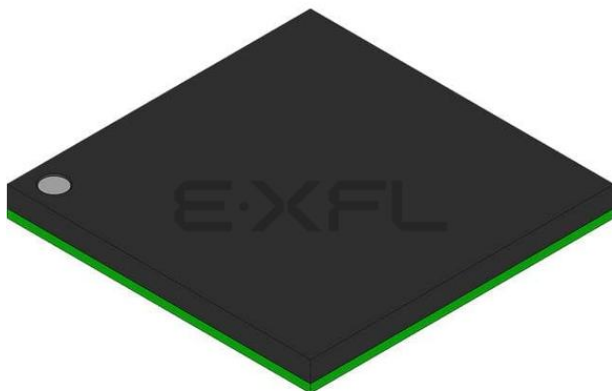




Welcome to [E-XFL.COM](https://www.e-xfl.com)

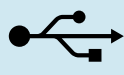
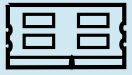
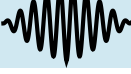
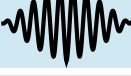
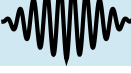
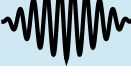
What is "[Embedded - Microcontrollers](#)"?

"[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	Active
Core Processor	ARM® Cortex® -M4
Core Size	32-Bit Single-Core
Speed	100MHz
Connectivity	CANbus, EBI/EMI, I²C, IrDA, SD, SPI, UART/USART, USB, USB OTG
Peripherals	DMA, I²S, LVD, POR, PWM, WDT
Number of I/O	100
Program Memory Size	256KB (256K x 8)
Program Memory Type	FLASH
EEPROM Size	4K x 8
RAM Size	64K 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/pro/item?MUrl=&PartUrl=pk20x256vmd100

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	 

 低功耗

 混合信号

 USB

 段式LCD

 以太网

 加密和防篡改检测

 DDR

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

2 K20 系列介绍

K20 微控制器系列在引脚、外设和软件上和 K10 微控制器系列完全兼容，并在其基础上增加了带充电检测的全速和高速 USB 2.0 On-The-Go 功能。本系列器件包含丰富的模拟、通信、定时和控制外设，从 5×5 的 32 QFN 封装 32 KB 闪存开始可扩展到 144 MAPBGA 1MB 闪存。大存储器的 K20 系列器件还可提供可选的单精度浮点单元和 NAND 闪存控制器。

3 K20 模块结构图

下图为 K20 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。

Kinetis K20 系列

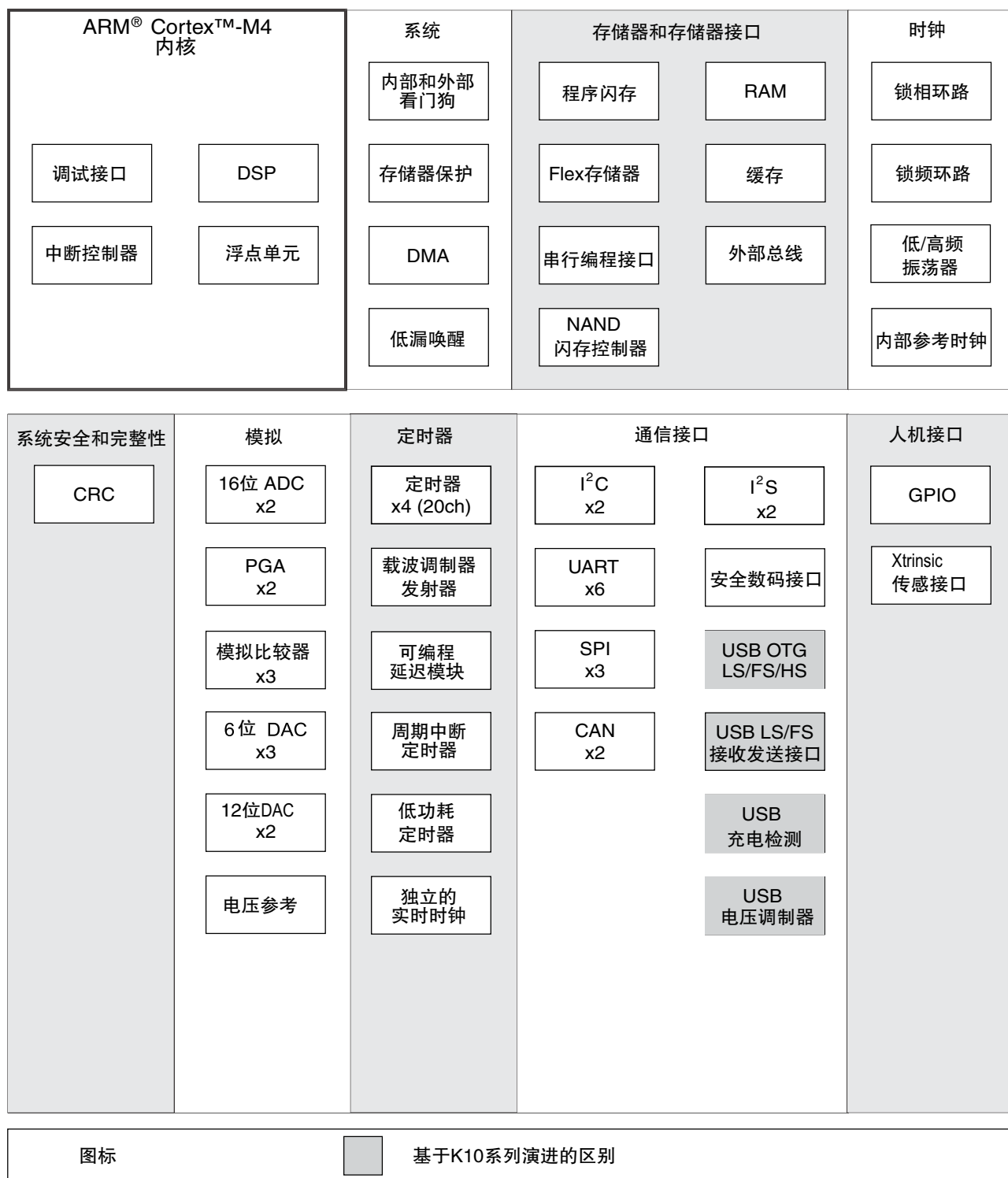


图 3. K20 模块结构图

4 特性

4.1 K20 系列 MCU 的共性

K20 系列的所有器件都具有以下特性：

表 1. K20 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)

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

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)
SRAM	8KB	8KB	12KB	12KB	12KB	8KB	8KB	12KB	12KB	12KB	8KB	8KB	12KB
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
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
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
NMI	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
硬件看门狗	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
MPU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DMA	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
主 OSC (4-32MHz)	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
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
模拟													

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	10ch SE + 1chD P	10ch SE + 1chD P	10ch SE + 1chD P	10ch SE + 1chD P	10ch SE + 1chD P	10ch SE + 1chD P	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	1x8ch	1x8ch	1x8ch	1x8ch	1x8ch	1x8ch	1x8ch	1x8ch	1x8ch	1x8ch	1x8ch	1x8ch
正交解码 / 通用 /PWM	1x2ch	1x2ch	1x2ch	1x2ch	1x2ch	1x2ch	1x2ch	1x2ch	1x2ch	1x2ch	1x2ch	1x2ch	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	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
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 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)
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

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)
USB 120mA 稳压	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
以太网 (带 1588)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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
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)	100	100	100	100	52	53	66	70	100	100
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	1.71-3.6 V	1.71-3.6 V	1.71-3.6 V	1.71-3.6 V	1.71-3.6 V	1.71-3.6 V	1.71-3.6 V	1.71-3.6 V	1.71-3.6 V	1.71-3.6 V
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

4.4.5 K20 系列特性 (120MHz)

表 7. 频率为 120 MHz 的 K20

器件号	MK20X512VL Q120(R)	MK20N1M0VL Q120(R)	MK20X512VM D120(R)	MK20N1M0VM D120(R)
基本性能				
CPU 频率	120MHz	120MHz	120MHz	120MHz
引脚数	144	144	144	144
封装	LQFP	LQFP	MAPBGA	MAPBGA
存储器 and 存储器接口				
闪存总容量	1MB	1MB	1MB	1MB
闪存	512KB	1MB	512KB	1MB
FlexNVM	512KB	-	512KB	-
EEPROM/FlexRAM	16KB	-	16KB	-
SRAM	128KB	128KB	128KB	128KB
外部总线接口 (Flex 总线)	有	有	有	有
DDR 控制器	-	-	-	-
NAND 闪存控制器	有	有	有	有

特性

- 指令跟踪宏单元 (ITM) 具有以下功能：
 - 软件跟踪 - 对 ITM 刺激寄存器的直接写操作会造成发送数据包
 - 硬件跟踪 - ITM 发送由 DWT 产生的数据包
 - 时间标记 - 和数据包相关的发送
- 嵌入式跟踪宏单元支持指令跟踪
- CoreSight™ 嵌入式跟踪缓冲区 (ETB) 是一个用于存储跟踪数据的存储器映射缓存区。允许使用标准的 JTAG 工具来进行程序流重组。
- 测试端口接口单元 (TPIU) 在 ITM 或者 ETM 和一个片外端口跟踪仪之间起桥接作用
- 闪存片和断点单元 (FPB) 实现硬件中断点、代码片段和数据从代码空间到系统空间的转移

4.5.2 系统模块

4.5.2.1 功耗管理控制单元 (PMC)

- 独立的数字（经过稳压）和模拟（参考数字）电源输出
- 可设置的低功耗模式
- 不需要输出电源去耦电容
- 通过内部模块和外部输入从低功耗模式下唤醒
- 集成上电复位 (POR)
- 集成低压检测 (LVD)，具有复位能力
- 可选的 LVD 跳变点
- 可设置的低压预警 (LVW) 中断功能
- 缓冲区的带隙参考电压输出
- 出厂设置的带隙和 LVD 修正
- 1 kHz 低功耗振荡器 (LPO)

4.5.2.2 DMA 通道复用 (DMA MUX)

- 16 个独立可选择的 DMA 通道路由
- 4 个周期性触发源
- 每个通道路由可被指配到 64 个外设 DMA 源中的一个

4.5.2.3 DMA 控制器

- 最多 32 个完全可编程通道，带 32 字节的传输控制描述符
- 数据移动通过双地址传送 8 位、16 位、32 位和 128 位数值
- 可编程源地址、目标地址、传输数、支持增强地址模式
- 支持主要的次要嵌套累加器，每个通道一个请求一个中断
- 支持通道到通道的链路，分散 / 收集用于固定优先级的和时间片轮转通道仲裁的连续传输

4.5.2.4 看门狗定时器 (WDOG)

- 独立可配置时钟源输入
- 带解锁序列的单次写比特
- 可编程超时周期
- 能测试看门狗定时器和复位

4.5.3 存储器和存储器接口

4.5.3.1 片上存储器

- 50MHz 器件
 - 高达 128KB 程序闪存
 - Flex 存储器模块提供高达 32KB 的 FlexNVM 和 2KB FlexRAM 以及最高达 2KB 的 EEPROM
 - 高达 32KB 的 SRAM
- 100MHz 器件
 - 高达 256KB 程序闪存
 - Flex 存储器模块提供高达 32KB 的 FlexNVM 和 2KB FlexRAM 以及最高达 2KB 的 EEPROM
 - 高达 64KB 的 SRAM
- 100MHz 器件
 - 高达 512KB 程序闪存
 - Flex 存储器模块提供高达 256KB 的 FlexNVM 和 4KB FlexRAM 以及最高达 4KB 的 EEPROM
 - 高达 128KB 的 SRAM
- 120MHz 器件
 - 高达 1024KB 程序闪存
 - Flex 存储器模块提供高达 512KB 的 FlexNVM 和 16KB FlexRAM 以及最高达 16KB 的 EEPROM
 - 高达 128KB 的 SRAM
- 安全电路，防止对 RAM 和闪存内容进行未经授权访问

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 字节的行传输
- 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

4.5.3.4 NAND 闪存控制器

- 8 位和 16 位 NAND 闪存接口
- 9 KB RAM 缓存
- 支持所有 NAND 闪存产品，不论其密度和组织
- 支持闪存器件命令
- 集成了 DMA 引擎
- 两个可配置的 DMA 通道

特性

- 中断在比较器输出的上升沿，下降沿或者上升下降沿可选
- 比较器输出可被采样，窗口（用于过零检测）或者数字过滤
- 在低功耗模式下运行

4.5.5.3 12 位数模转换器 (DAC)

- 12 位分辨率
- 在输入字 497-3599 确保 6-sigma 的单调性
- 高低速转换
 - 高速下转换率为 1 μ s，低速为 2 μ s
- 下电模式
- DAC 能驱动 3 k Ω , 400pF 负载
- 同步异步更新可选
- 自动模式下允许 DAC 产生自己的输出波形，包括方波、三角波和锯齿波。
- 自动模式下周期、更新率和范围可编程
- DMA 支持可配置浮标

4.5.5.4 电压参考 (VREF)

- 可配置的修正寄存器，以 0.5 mV 为单位递增，在复位后自动加载室内温度值
- 可配置的模式选择：
 - 关闭
 - 带隙输出（或稳定延迟）
 - 低功耗缓冲模式
 - 紧稳压缓冲模式
- 室温下名义输出电压为 1.2 V，40 ppm/ $^{\circ}$ C
- 特定引脚输出，VREFO
- 紧稳压模式下提供最大 100 μ V/mA 负载调整
- 电源抑制比为 0.1 mV DC 和 -60 dB AC

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

4.5.6.3 可编程中断定时器 (PITs)

- 最多四个通用中断定时器
- 最多四个用于触发 ADC 转换的中断定时器
- 32 位计数器分辨率
- 同步系统时钟频率
- 支持 DMA

4.5.6.4 低功耗定时器

- 预分频器 / 毛刺过滤器的时钟可选
 - 1 kHz 内部 LPO
 - 32.768 kHz 外部晶振
 - 内部参考时钟（在低漏模式不可用）
- 带 15 位计数器的可配置的毛刺过滤器或预分频器
- 带比较的 16 位时间或者脉冲累加器

特性

- 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

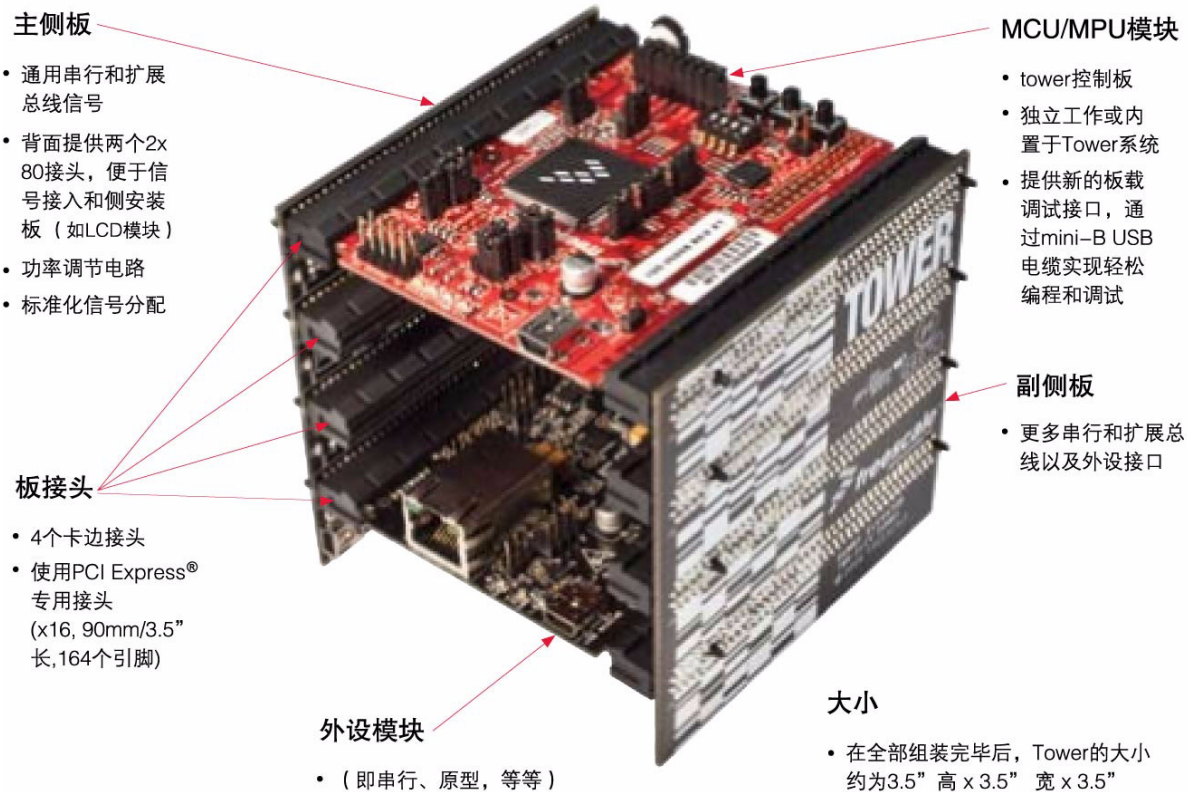
4.5.7.6 内部集成电路 (I²C)

- 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

4.5.7.7 通用异步接收器 / 发射器 (UART)

- 全双工
- 标准标记 / 空间不归零 (NRZ) 格式
- 可选 IrDA 1.4 翻转归零 (RZI) 格式，脉冲宽度可编程
- 支持使用 ISO 7816 协议与智能卡交互
- 13 位波特率选择，支持 1/32 小数分频
- 可编程的 8 位或 9 位数据格式
- 单独启用发射器和接收器
- 可编程的发射器输出极性
- 可编程的接收输入极性
- 13 位分隔符选项
- 11 位分隔符检测选项
- 两种接收器唤醒方式：
 - 空闲行唤醒
 - 地址标记唤醒
- 接收器具有地址匹配特性，可以降低地址标记唤醒 ISR 开销
- 中断驱动操作，带有 10 个标记
- 接收帧错误检测
- 硬件奇偶校验产生和检测
- 1/16 位噪声检测
- DMA 请求

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。

表 11. 修订记录

版本号	日期	修订
1	8/2010	中文版第一次发布，对应于 K20PB Rev.5。
2	11/2010	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 对表 3 到表 4 中的 K20 做了以下更新 • PGA 数量更改为 0 • SRAM 大小更改为 12 KB • FlexRAM 大小更改为 1 KB • 模拟比较器数量更改为 1 • 更改了 UART 数量 • 删除了 32/64 KB， 80/81 引脚封装 • 增加了 96 KB， 32 和 64 引脚封装 在表 5 中增加了 64 KB， 64 和 80/81 引脚封装 对表 7 中 120 MHz、144 引脚的 K20 作以下更改： • 更改为具有两个 I²S 接口 • ADC2 更改为 8chSE+2chDP • ADC3 更改为 9chSE+2chDP • 更改为具有 4 个模拟比较器 • 更改为具有 2 × 8ch 电机控制 / 通用 /PWM

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。

