

NXP 半导体

数据表：技术数据

– 通过重置进行非法地址检测

文件编号 MC9S08PA16

修订版 4，2020 年 3 月

## MC9S08PA16 系列数据表

支持：MC9S08PA16 (A) 和  
MC9S08PA8 (A)

### 主要特点

- 8 位 S08 中央处理器单元 (CPU)
    - 高达 20 MHz 的总线，2.7V 至 5.5V，V 部分工作温度范围为-40°C 至 105°C，M 部分工作温度范围为-40°C 至 125°C。
    - 支持多达 40 个中断/重置源
    - 支持高达四级嵌套中断
    - 片上内存
    - 在完全工作电压和温度下，高达 16KB 的闪存读取/程序/擦除
    - 高达 256 字节的 EEPROM；2 字节擦除扇区；在执行闪存时编程和擦除
    - 高达 2048 字节的随机存取存储器 (RAM)
    - 闪存和 RAM 访问保护
  - 省电模式
    - 一个低功耗停止模式；降低功率等待模式
    - 外围时钟启用寄存器可以禁用时钟到未使用的模块，减少电流；允许时钟在停止 3 模式下保持对特定外围设备的启用
  - 时钟
    - 振荡器 (XOSC) - 环形控制振荡器；晶体或陶瓷谐振器范围为 31.25 kHz 至 39.0625 kHz 或 4 MHz 至 20 MHz
    - 内部时钟源 (ICS) - 包含由内部或外部参考控制的频率锁定回路 (FLL)；内部参考的精确修剪允许在 0°C 至 70°C 的温度范围内有 1% 的偏差和整个工作温度的 2% 的偏差；高达 20 MHz
  - 系统保护
    - 具有独立时钟源的看门狗
    - 带复位或中断的低压检测；可选的跳闸点
    - 带有重置的非法操作码检测
- NXP 保留根据需要更改生产细节规格的权利，以便改进其产品的设计。
- 输入/输出

## MC9S08PA16

MC9S08PA16A 和 MC9S08PA8A 被  
推荐用于新设计

- 发展支持
  - 单线后台调试接口
  - 断点功能允许在电路内调试期间设置三个断点
  - 片上电路内模拟器 (ICE) 调试模块包含两个比较器和九个触发模式
- 外围设备
  - ACMP - 一个具有正负输入的模拟比较器；可单独选择上升和下降比较器输出的中断；过滤
  - ADC - 12 通道，12 位分辨率；2.5  $\mu$  转换时间；带可选水印的数据缓冲区；自动比较功能；内部带隔参考通道；停止模式下操作；可选硬件触发器
  - CRC - 可编程循环冗余检查模块
  - FTM - 两个柔性计时器调制器模块，包括一个 6 通道和一个 2 通道模块；16 位计数器；每个通道可以配置为输入捕获、输出比较、边缘或中心对齐 PWM 模式
  - IIC - 一个集成电路模块；高达 400kbps；多主操作；可编程从地址；支持广播模式和 10 位寻址；支持 SMBUS 和 PMBUS
  - MTIM - 一个带有 8 位预缩放器和溢流中断的模量计时器
  - RTC - 16 位实时计时器计数器 (RTC)
  - SCI - 两个串行通信接口 (SCI/UART) 模块可选 13 位中断；全双工不返回零 (NRZ)；LIN 扩展支持
  - SPI - 一个 8 位串行外围接口 (SPI) 模块；全双工或单线双向；主模式或从模式



- 多达 37 个 GPIO，包括一个仅输出引脚
- 一个 8 位键盘中断模块（KBI）
- 两个真正的开放输出引脚
- 四个支持 20 毫安源/汇电流的超高电流汇引脚
- 软件包选项
  - 44 针 LQFP
  - 32 针 LQFP
  - 20 针 SOIC; 20 针 TSSOP
  - 16 针 TSSOP

深圳南天星

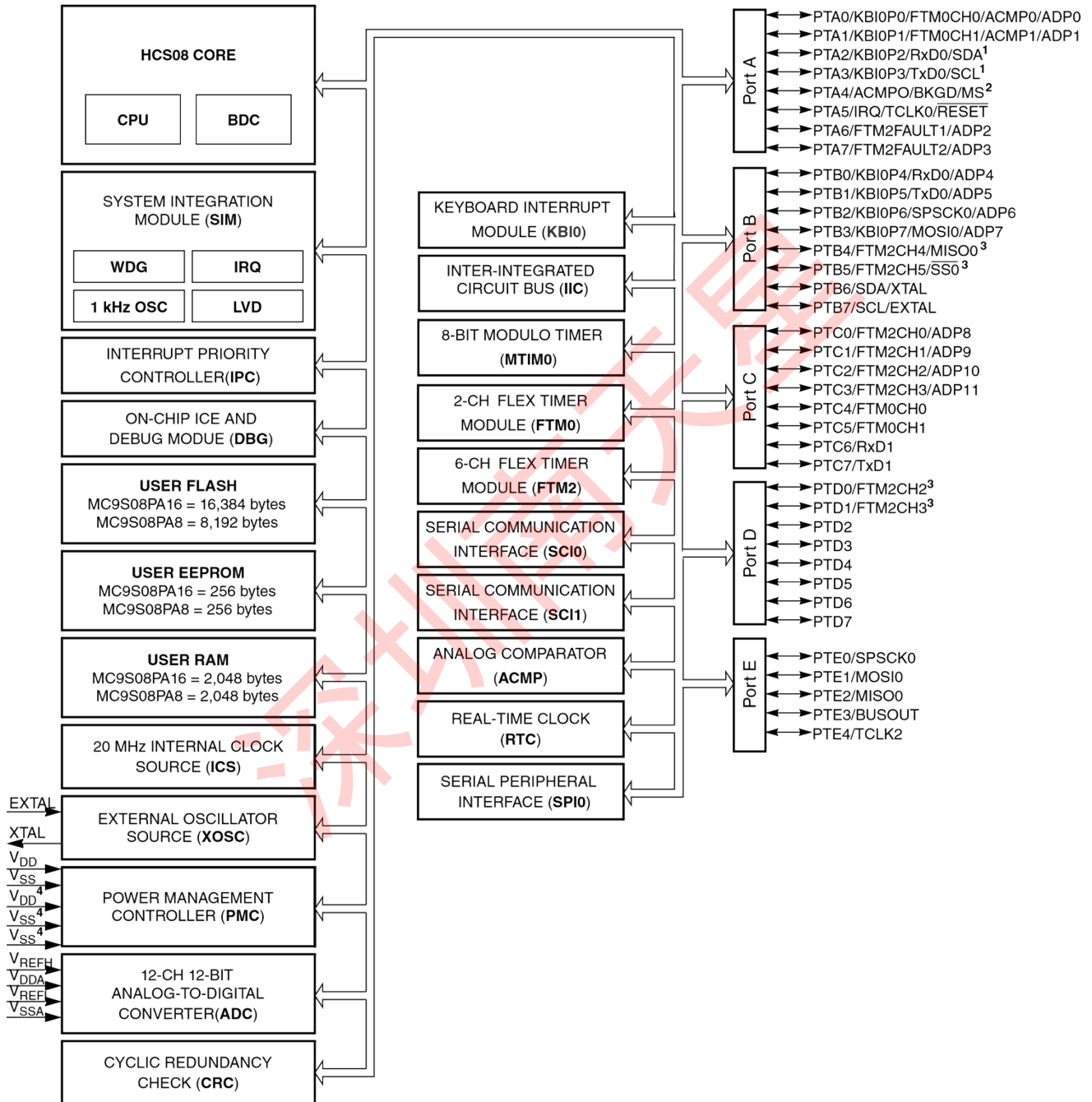
# 目录

1 MCU 方框图 .....	4
2 可订购的部件号 .....	5
3 零件识别 .....	6
3.1 描述 .....	6
3.2 格式 .....	6
3.3 字段 .....	6
3.4 示例 .....	6
4 参数分类 .....	7
5 个评分 .....	7
5.1 热处理额定值 .....	7
5.2 水分处理等级 .....	7
5.3 ESD 处理等级 .....	8
5.4 电压和电流工作额定值 .....	8
6 一般 .....	9
6.1 非开关电气规格 .....	9
6.1.1 直流特性 .....	9
6.1.2 供应电流特性 .....	15
性能 .....	16
6.2 开关规格 .....	17
6.2.1 控制时间 .....	17
6.2.2 调试跟踪定时规范 .....	18
6.2.3 FTM 模块定 时 .....	19
6.3 热规格 .....	20
6.3.1 热特性 .....	20
7 外围操作要求和行为 .....	21
7.1 外部振荡器 (XOSC) 和 ICS 特性 .....	21
7.2 NVM 规格 .....	22
7.3 模 拟 .....	24
7.3.1 ADC 特性 .....	24
7.3.2 模拟比较器 (ACMP) 电气 .....	27
7.4 通信接口 .....	27
7.4.1 SPI 切换规格 .....	27
8 尺寸 .....	30
8.1 获取包装尺寸 .....	30
9 引脚 .....	31

## MC9S08PA16 Series Data Sheet, Rev. 4, 03/2020

# 1 MCU 方框图

下面的框图显示了 MCU 的结构。



1. PTA2 and PTA3 operate as true-open drain when working as output.
2. PTA4/ACMP0/BKGD/MS is an output-only pin when used as port pin.
3. PTD0、PTD1、PTB4 和 PTB5 可以提供高汇/源电流驱动器。
4. V 的次要功率对女儿和 V 纳粹党卫军 (44 针封装中的引脚 11、27 和 28) 没有粘合在 32 针、20 针或 16 针封装中。

图 1. MCU 方框图

可订购部件号

## 2 可订购部件号

下表总结了本文档所涵盖设备的部件号。

表 1. 订购信息

特征	MC9S08PA16 (A)					MC9S08PA8 (A)				
	VLD	VLC	大众汽车	VTJ	VTG	VLD	VLC	大众汽车	VTJ	VTG
				MTJ	MTG				MTJ	MTG
最大频率 (MHz)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
闪存 (KB)	16	16	16	16	16	8	8	8	8	8
内存 (KB)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
EEPROM (B)	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
12 位 ADC	12ch	12ch	10ch	10ch	6ch	12ch	12ch	10ch	10ch	6ch
16 位 FlexTimer	6ch+2ch	6ch+2ch	6ch+2ch	6ch+2ch	2ch+2ch	6ch+2ch	6ch+2ch	6ch+2ch	6ch+2ch	2ch+2ch
8 位 模数计时器	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ACMP	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RTC	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是
8 位 SPI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
I2C	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SCI (LIN 能力)	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1
看门狗	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是
CRC	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是
20mA 高驱动引脚	4	4	2	2	2	4	4	2	2	2
KBI 引脚	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
GPIO	37	28	18	18	14	37	28	18	18	14

MC9S08PA16 Series Data Sheet, Rev. 4, 03/2020

包裹	44-LQFP	32-LQFP	20-SOIC	20-TSSOP	16-TSSOP	44-LQFP	32-LQFP	20-SOIC	20-TSSOP	16-TSSOP
----	---------	---------	---------	----------	----------	---------	---------	---------	----------	----------

零件识别

## 3 零件识别

### 3.1 描述

芯片的部件号有标识特定部件的字段。您可以使用这些字段的值来确定您收到的特定部分。

### 3.2 格式化

此设备的部件号具有以下格式：

MC 9 S08 PA AA (V) B CC

### 3.3 字段

此表列出了部件号中每个字段的可能值（并非所有组合都有效）：

字段	描述	评价
MC	资格状态	<ul style="list-style-type: none"> <li>MC = 完全合格，一般市场流量</li> </ul>
9	记忆	<ul style="list-style-type: none"> <li>9 = 基于闪存</li> </ul>
S08	核心	<ul style="list-style-type: none"> <li>S08 = 8 位 CPU</li> </ul>
爸爸	设备系列	<ul style="list-style-type: none"> <li>PA</li> </ul>
嗜酒者互诫协会	以 KB 为基数的近似闪光灯大小	<ul style="list-style-type: none"> <li>16 = 16 KB</li> <li>8 = 8 KB</li> </ul>
(五)	面具套装版本	<ul style="list-style-type: none"> <li>(空白) = 任何版本</li> <li>A = Rev. 2 或更高版本，这是新设计推荐的</li> </ul>
字母 b	工作温度范围 (°C)	<ul style="list-style-type: none"> <li>M = -40 到 125</li> <li>V = -40 到 105</li> </ul>
立方厘米	包装指示符	<ul style="list-style-type: none"> <li>LD = 44-LQFP</li> <li>LC = 32-LQFP</li> <li>TJ = 20-TSSOP</li> <li>WJ = 20-SOIC</li> <li>TG = 16-TSSOP</li> </ul>

## 3.4 事例

这是一个部件号示例：

参数分类

MC9S08PA16AVLD

## 4 参数分类

本补编中显示的电气参数通过各种方法得到保证。为了让客户更好地理解，使用以下分类，并酌情在表格中相应地标记参数：

表 2。参数分类

P	这些参数在每个单独的设备的生产测试中得到保证。
字母 C	这些参数是通过测量跨过程变化的统计相关样本大小来实现的。
字母 T	除非另有说明，否则这些参数是通过在典型条件下对典型设备的小样本量进行设计表征来实现的。典型列中显示的所有值都属于此类别。
D	这些参数主要来自模拟。

### 笔记

分类酌情显示在参数表中标有“C”的列中。

## 5 评级

### 5.1 热处理等级

标志	描述	分钟。	最大。	单位	笔记
字母 TSTG	储存温度	-55	150	°C	1
字母 TSDR	焊接温度，无铅	—	260	°C	2

1. 根据 JEDEC 标准 JESD22-A103 确定，高温存储寿命。
2. 根据 IPC/JEDEC 标准 J-STD-020 确定，非密封固态表面贴装设备的水分/回流灵敏度分类。

### 5.2 水分处理评级

标志	描述	分钟。	最大。	单位	笔记
MSL	水分敏感度	—	3	—	1

1. 根据 IPC/JEDEC 标准 J-STD-020 确定，非密封固态表面贴装设备的水分/回流灵敏度分类。

MC9S08PA16 Series Data Sheet, Rev. 4, 03/2020

### 5.3 ESD 处理评级

标志	描述	分钟。	最大。	单位	笔记
VHBM	静电放电电压，人体模型	-6000	+6000	V	1
VCDM	静电放电电压，带电设备模型	-500	+500	V	2
我 LAT	V 部分环境温度为 105°C，M 部分为 125°C 的锁锁电流	-100	+100	妈	

1. 根据 JEDEC 标准 JESD22-A114 确定，静电放电 (ESD) 灵敏度测试人体模型 (HBM)。
2. 根据 JEDEC 标准 JESD22-C101 确定，微电子元件静电放电耐阈值的现场感应带电设备模型测试方法。

### 5.4 电压和电流工作额定值

绝对最大额定值仅为应力额定值，不能保证最大值的操作。超过下表规定的极限的应力可能会影响设备可靠性或对设备造成永久性损坏。对于功能性操作公司 Nditions，请参阅本文档中的其余表格。

该设备包含防止高静电或电场损坏的电路；但是，建议采取正常的预防措施，以避免对该高阻抗电路施加任何高于最大额定电压的电压。如果未使用的输入绑定到适当的逻辑电压电平（例如，V<sub>纳粹党卫军</sub> 或 V<sub>女儿</sub>）或启用与引脚关联的可编程上拉电阻。

标志	描述	分钟。	最大。	单位
V <sub>女儿</sub>	电源电压	-0.3	6.0	V
我女儿	最大电流进入 V <sub>女儿</sub>	—	120	妈
V <sub>迪奥</sub>	数字输入电压 (RESET、EXTAL、XTAL 或真开漏引脚 PTA2 和 PTA3 除外)	-0.3	V <sub>女儿</sub> + 0.3	V
	数字输入电压 (真正的开漏引脚 PTA2 和 PTA3)	-0.3	6	V
VAIO	模拟 <sup>1</sup> ，重置、EXTAL 和 XTAL 输入电压	-0.3	V <sub>女儿</sub> + 0.3	V
我 D	瞬时最大当前单引脚限制 (适用于所有端口引脚)	-25	25	妈
VDDA	模拟电源电压	V <sub>女儿</sub> - 0.3	V <sub>女儿</sub> + 0.3	V

1. 除开放引脚 PTA2 和 PTA3 外，所有数字 I/O 引脚都内部夹紧到 V<sub>纳粹党卫军</sub> 和 V<sub>女儿</sub>。PTA2 和 PTA3 仅夹紧到 V<sub>纳粹党卫军</sub>。

将军

## 6 将军

### 6.1 非开关电气规格

#### 6.1.1 直流特性

本节包括有关电源要求和 I/O 引脚特性的信息。

表 3。直流特性

标志	字母 C	描述		分钟	典型的 <sup>1</sup>	麦克斯	单位
—	—	工作电压		—	2.7	—	V
V <sub>OH</sub>	字母 C	输出高压	所有 I/O 引脚, 标准驱动强度	5 V, I <sub>供电量</sub> = -5 毫安	V <sub>女儿</sub> - 0.8	—	V
	字母 C			3 V, I <sub>供电量</sub> = -2.5 毫安	V <sub>女儿</sub> - 0.8	—	V
	字母 C	高电流驱动销, 高驱动强度 <sup>2</sup>	5 V, I <sub>供电量</sub> = -20 毫安	V <sub>女儿</sub> - 0.8	—	V	
	字母 C		3 V, I <sub>供电量</sub> = -10 毫安	V <sub>女儿</sub> - 0.8	—	V	
I <sub>OHT</sub>	D	输出大电流	最大总计 I <sub>OH</sub> 对于所有港口	5 伏	—	-100	妈
				3 伏	—	-50	
V <sub>OL</sub>	字母 C	输出低电压	所有 I/O 引脚, 标准驱动强度	5 V, I <sub>供电量</sub> = 5 毫安	—	0.8	V
	字母 C			3 V, I <sub>供电量</sub> = 2.5 毫安	—	0.8	V
	字母 C	高电流驱动销, 高驱动强度 <sup>2</sup>	5 V, I <sub>供电量</sub> = 20 毫安	—	0.8	V	
	字母 C		3 V, I <sub>供电量</sub> = 10 毫安	—	0.8	V	
I <sub>OL</sub>	D	输出低电流	最大总计 I <sub>OL</sub> 对于所有港口	5 伏	—	100	妈
				3 伏	—	50	
V <sub>IH</sub>	P	输入高压	所有数字输入	V <sub>女儿</sub> > 4.5V	0.70 × V <sub>女儿</sub>	—	V
	字母 C			V <sub>女儿</sub> > 2.7V	0.75 × V <sub>女儿</sub>	—	V

V 伊利诺伊州	P	输入低电压	所有数字输入	$V_{\text{女儿}} > 4.5\text{V}$	—	—	$0.30 \times V_{\text{女儿}}$	V
	字母 C			$V_{\text{女儿}} > 2.7\text{V}$	—	—	$0.35 \times V_{\text{女儿}}$	
V <sub>Hys</sub>	字母 C	输入滞后	所有数字输入	—	$0.06 \times V_{\text{女儿}}$	—	—	毫伏
我	P	输入泄漏电流	所有仅输入引脚（每个引脚）	$V_{\text{钢}} = V_{\text{女儿}}$ 或 $V_{\text{纳粹党卫军}}$	—	0.1	1	μA

表格在下一页继续...

### 非开关电气规格

表 3. 直流特性（续）

标志	字母 C	描述		分钟	典型的 <sup>1</sup>	麦克斯	单位	
我	P	Hi-Z（非状态）泄漏电流	所有输入/输出（每个引脚）	$V_{\text{钢}} = V_{\text{女儿}}$ 或 $V_{\text{纳粹党卫军}}$	—	0.1	1	μA
我	字母 C	总泄漏组合为所有输入和 Hi-Z 别针	仅限所有输入和 I/O	$V_{\text{钢}} = V_{\text{女儿}}$ 或 $V_{\text{纳粹党卫军}}$	—	—	2	μA
字母 R <sub>PU</sub>	P	上拉电阻	启用时，所有数字输入（所有 I/O PTA2 和 PTA3 以外的别针）	—	30.0	—	50.0	kΩ
字母 R <sub>PU3</sub>	P	上拉电阻	PTA2 和 PTA3 引脚	—	30.0	—	60.0	kΩ
我 IC	D	直流注入电流 <sup>4, 5, 6</sup>	单针限制	$V_{\text{钢}} < V_{\text{纳粹党卫军}}$ , $V_{\text{钢}} > V_{\text{女儿}}$	-0.2	—	2	妈
			总 MCU 限制，包括所有应力引脚的总和		-5	—	25	
字母 C <sub>钢</sub>	字母 C	输入电容，所有引脚		—	—	—	7	pF
V <sub>公羊</sub>	字母 C	RAM 保留电压		—	2.0	—	—	V

- 典型值在 25°C 下测量。表征，而不是测试。
- 只有 PTB4、PTB5、PTD0、PTD1 支持超高电流输出。
- 指定的电阻值是设备内部的实际值。在引脚上外部测量时，上拉值可能会显示更高。
- 除外，所有功能性非供应都内部夹紧到  $V_{\text{纳粹党卫军}}$  和  $V_{\text{女儿}}$ 。
- 输入必须受电流限制为指定的值。要确定所需限流电阻的值，请计算正负钳电压的电阻值，然后使用大电压。
- 电源必须在运行 V 中保持监管<sub>女儿</sub>在瞬时和运行最大电流条件下的范围。如果正注入电流（ $V_{\text{钢}} > V_{\text{女儿}}$ ）比我高<sub>女儿</sub>，注入电流可能会从 V 流出<sub>女儿</sub>并可能导致外部电源脱离监管。确保外部  $V_{\text{女儿}}$  当 MCU 不消耗电力时，负载将分流电流高于最大注入电流，例如没有系统时钟，或时钟速率非常低（这将降低整体功耗）。

表 4. LVD 和 POR 规范

标志	字母 C	描述	分钟	类型	麦克斯	单位	
V 波尔	D	POR 重新武装电压 <sup>1, 2</sup>	1.5	1.75	2.0	V	
VLVDH	字母 C	下降低压检测阈值-高范围 (LVDV = 1) <sup>3</sup>	4.2	4.3	4.4	V	
VLVW1H	字母 C	低压下降 警告 阈值高范围	1 级下降 (LVWV = 00)	4.3	4.4	4.5	V
VLVW2H	字母 C		2 级下降 (LVWV = 01)	4.5	4.5	4.6	V
VLVW3H	字母 C		3 级下降 (LVWV = 10)	4.6	4.6	4.7	V
VLVW4H	字母 C		4 级下降 (LVWV = 11)	4.7	4.7	4.8	V

表格在下一页继续...

非开关电气规格

表 4. LVD 和 POR 规范 (续)

标志	字母 C	描述	分钟	类型	麦克斯	单位	
VHYSH	字母 C	高范围低压检测/警告滞后	—	100	—	毫伏	
VLVDL	字母 C	下降低压检测阈值-低范围 (LVDV = 0)	2.56	2.61	2.66	V	
VLVDW1L	字母 C	低压下降 警告 阈值低范围	1 级下降 (LVWV = 00)	2.62	2.7	2.78	V
VLVDW2L	字母 C		2 级下降 (LVWV = 01)	2.72	2.8	2.88	V
VLVDW3L	字母 C		3 级下降 (LVWV = 10)	2.82	2.9	2.98	V
VLVDW4L	字母 C		4 级下降 (LVWV = 11)	2.92	3.0	3.08	V
VHYSDL	字母 C	低范围低压检测滞后	—	40	—	毫伏	
VHYSWL	字母 C	低范围低压警告滞后	—	80	—	毫伏	
VBG	P	缓冲带差距输出 <sup>4</sup>	1.14	1.16	1.18	V	

1. 最大值是 POR 保证的最高电压。

2. POR 坡道时间必须长于 20us/V 才能获得稳定的启动。

MC9S08PA16 Series Data Sheet, Rev. 4, 03/2020

- 3. 上升阈值是下降阈值+滞后。
- 4. 电压工厂在  $V$  处修剪  $V_{女} = 5.0\text{ V}$ , 温度 =  $25^{\circ}\text{C}$

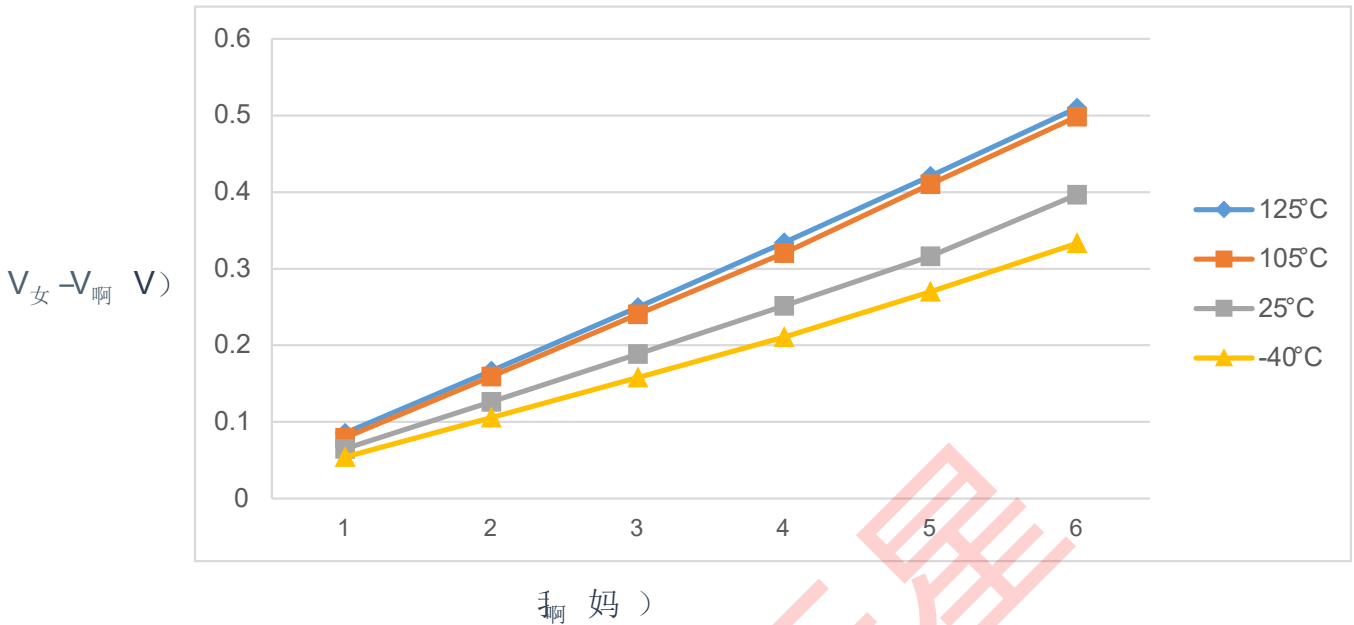


图 2。典型的我啊对。  $V_{女} - V_{啊}$  (标准驱动强度) ( $V_{女} = 5\text{ V}$ )

非开关电气规格

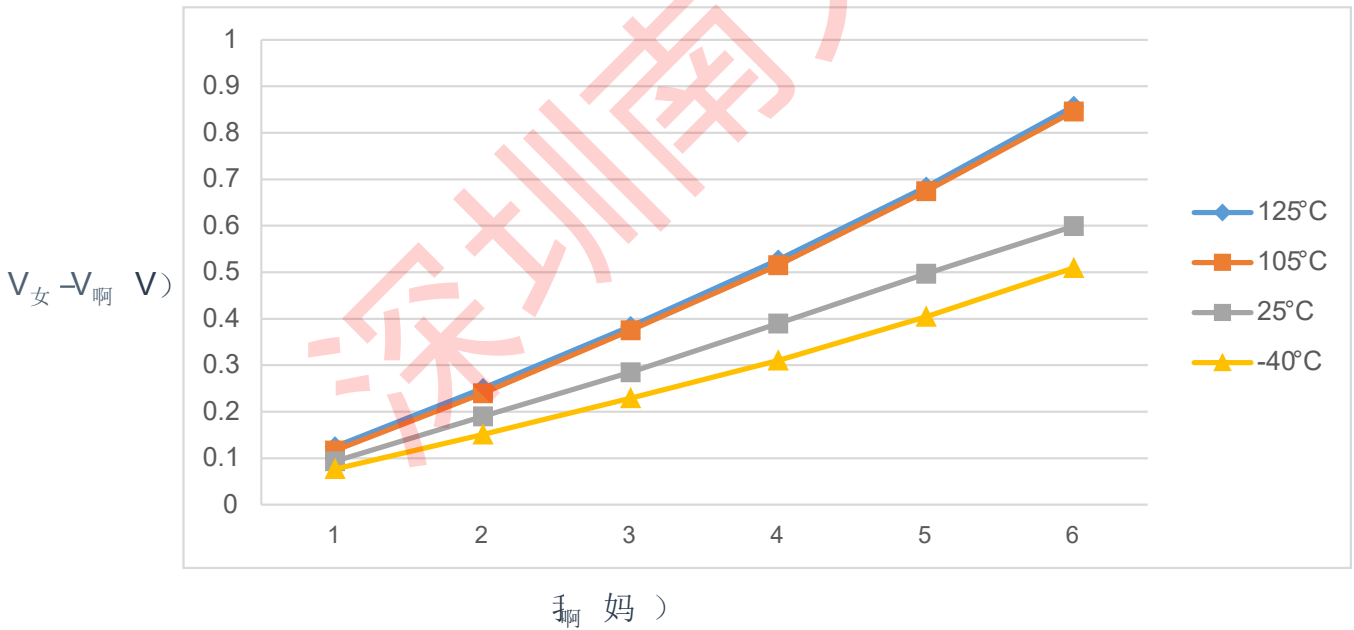


图 3。典型的我啊对。  $V_{女} - V_{啊}$  (标准驱动强度) ( $V_{女} = 3\text{ V}$ )

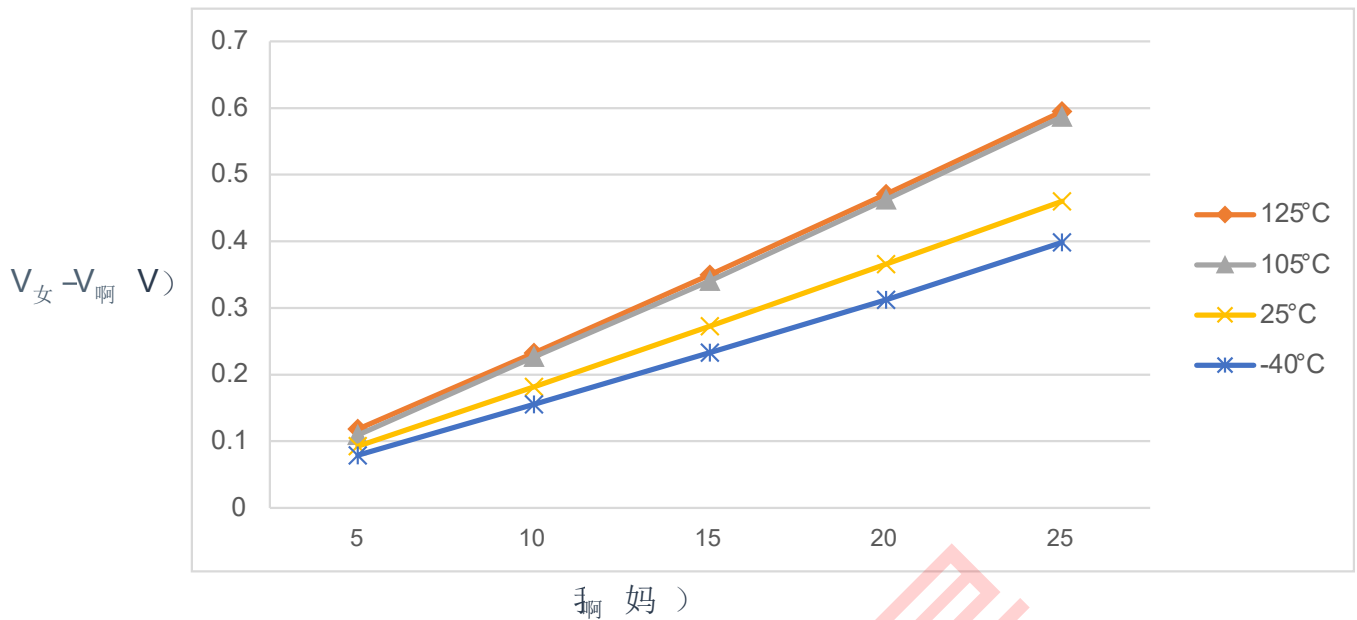


图 4。典型的我对。  $V_{DS} - V_{DS(sat)}$  (高驱动强度) ( $V_{DS} = 5V$ )  
非开关电气规格

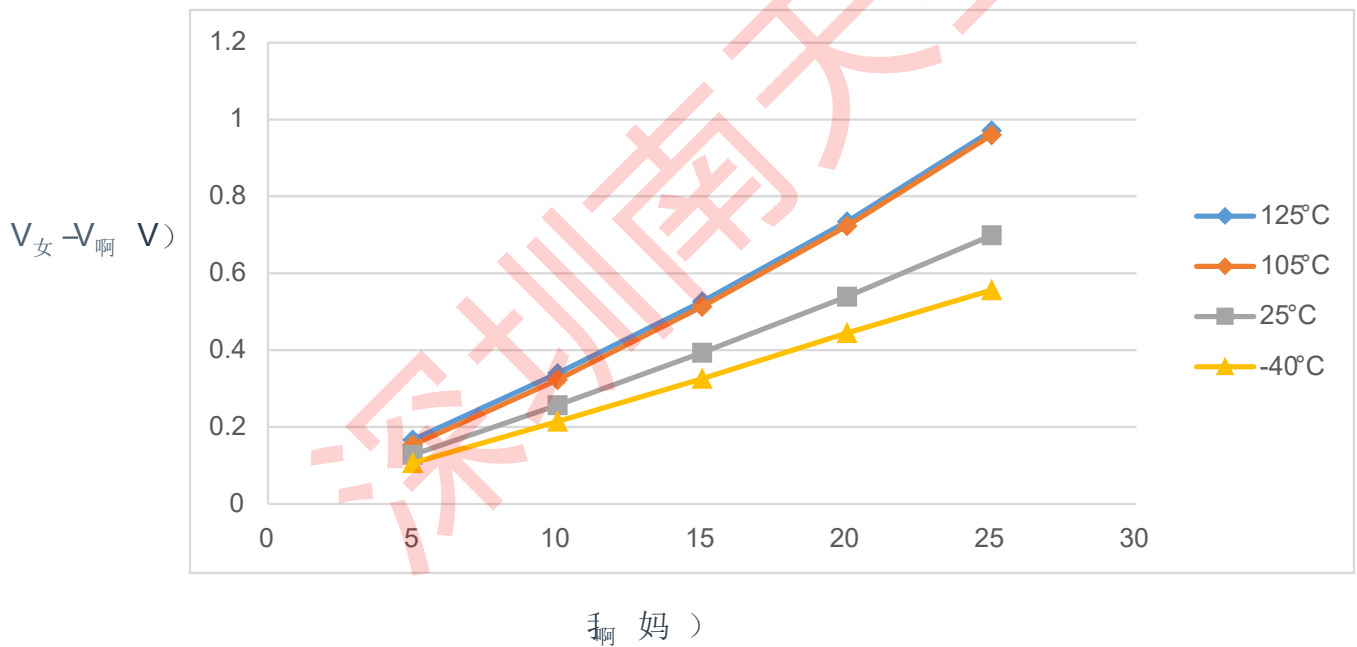


图 5。典型的我对。  $V_{DS} - V_{DS(sat)}$  (高驱动强度) ( $V_{DS} = 3V$ )

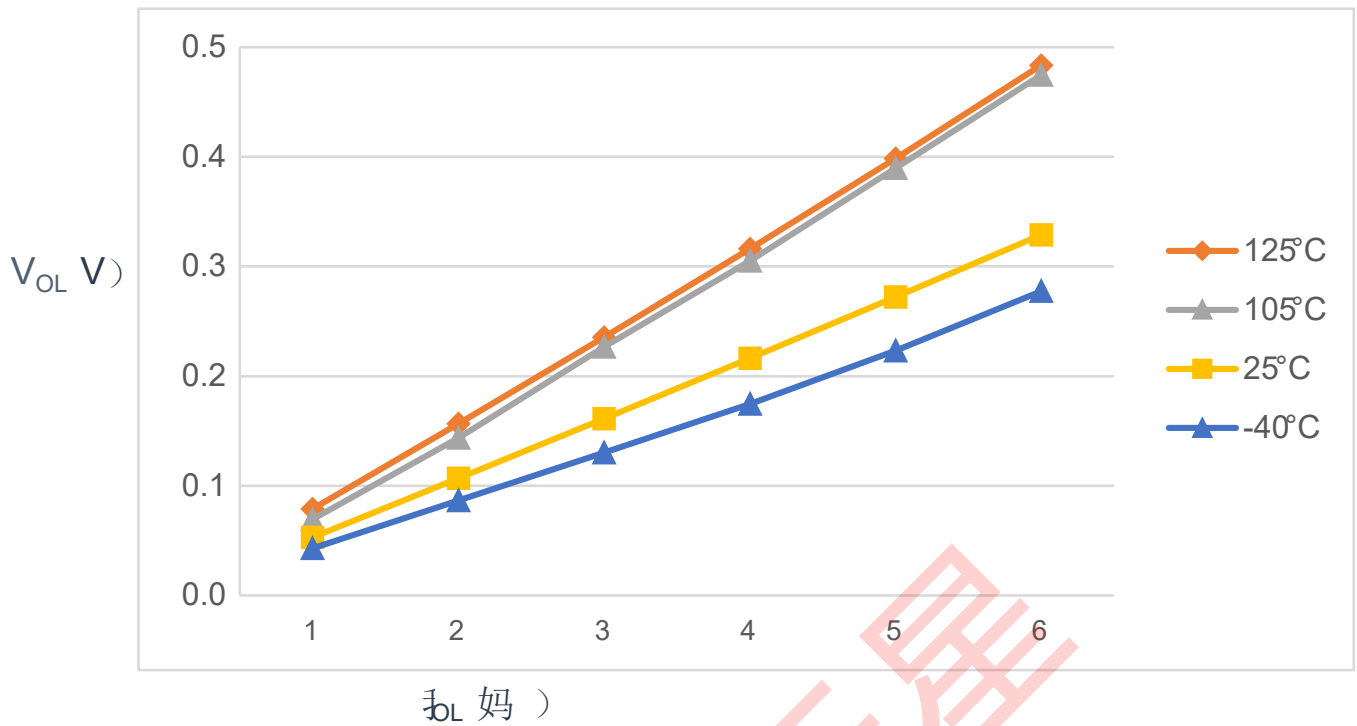


图 6。典型的  $V_{OL}$  对  $I_{OL}$  (标准驱动强度) ( $V_{女儿} = 5V$ )

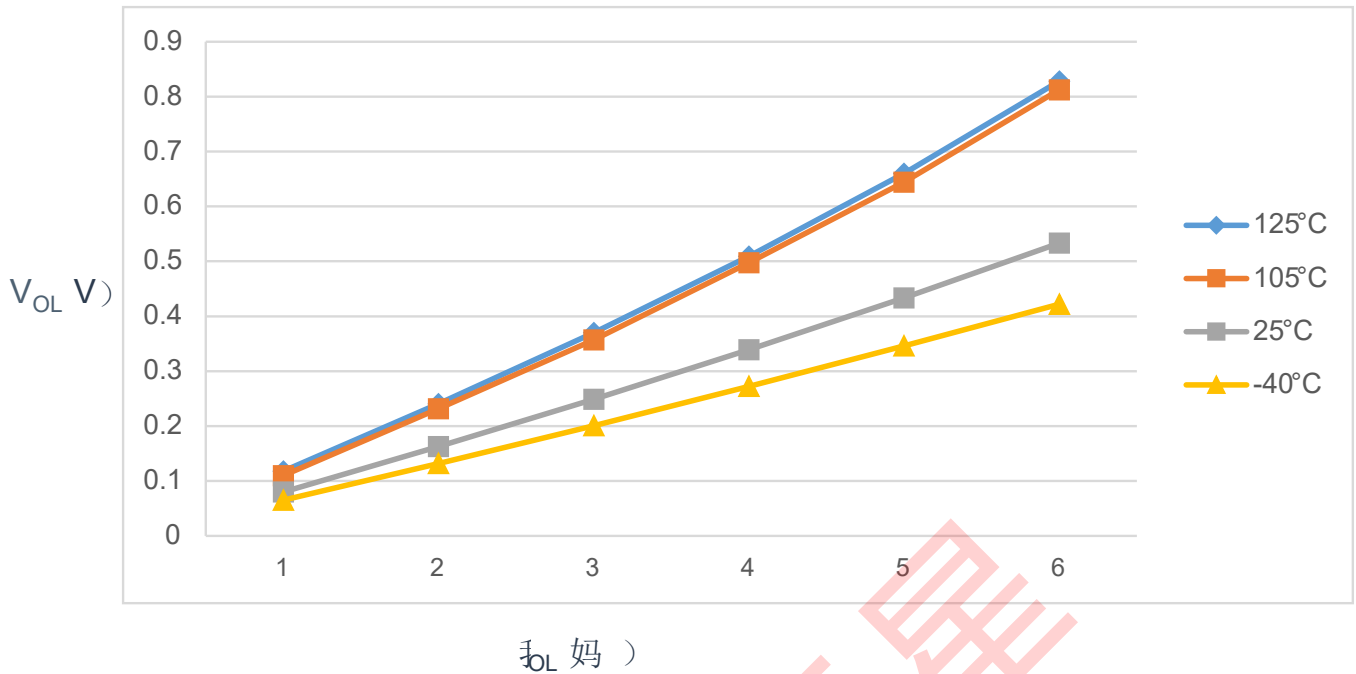


图 7。典型的  $I_{OL}$  对  $V_{OL}$  (标准驱动强度) ( $V_{女儿} = 3V$ )

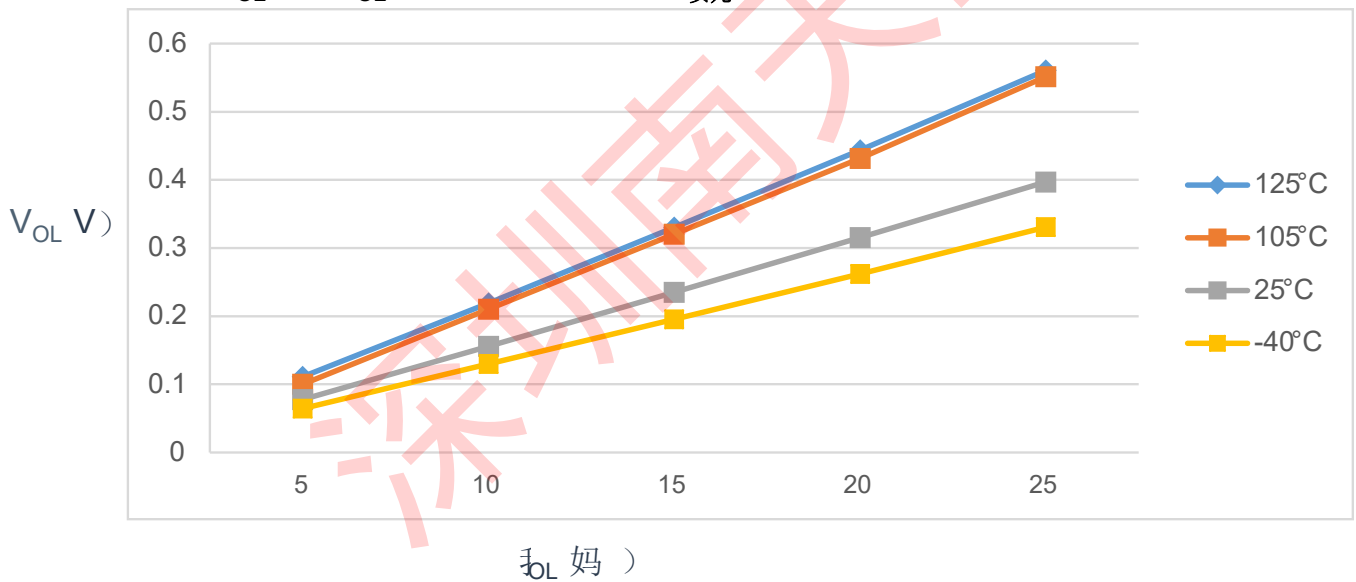


图 8。典型的  $I_{OL}$  对  $V_{OL}$  (高驱动强度) ( $V_{女儿} = 5V$ )

非开关电气规格

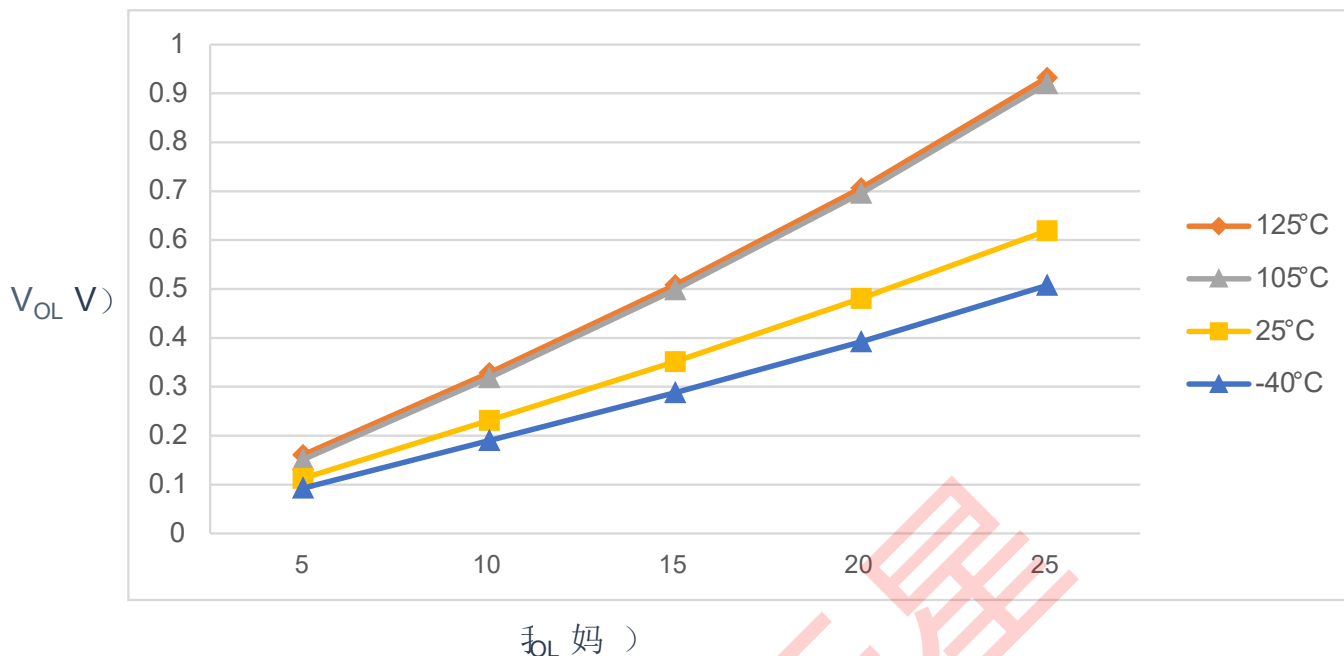


图 9。典型的  $I_{OL}$  对  $V_{OL}$  (高驱动强度) ( $V_{女儿} = 3V$ )

### 6.1.2 供应电流特性

本节包括有关各种工作模式下电源电流的信息。除非另有说明，否则下表中的数据基于工作温度范围。

表 5。供应电流特性

全国 矿工 联盟	字 母 C	参数	标志	公交车频率	$V_{女儿}$ (五)	典型的 <sup>1</sup>	麦克斯	单位		
1	字 母 C	运行电源当前 FEI 模式，所有 模块都打开；从闪存运行	RI 女儿	20 兆赫	5	7.60	—	妈		
				10 MHz		4.65	—			
				1 兆赫		1.90	—			
				字 母 C	20 兆赫	3	7.05		—	
							10 MHz		4.40	—
							1 兆赫		1.85	—
2	字 母 C	运行供应当前 FEI 模式，所有 模块关闭&门控;运行	RI 女儿	20 兆赫	5	5.88	—	妈		

	字母 C	从闪光灯		10 MHz	3	3.70	—	
	字母 C			1 兆赫		1.85	—	
	字母 C			20 兆赫		5.35	—	
	字母 C			10 MHz		3.42	—	
	字母 C			1 兆赫		1.80	—	
3	P	运行电源当前 FBE 模式，所有模块都打开；从 RAM 运行	RI 女儿	20 兆赫	5	10.9	15.0	妈
	字母 C			10 MHz		6.10	—	
	字母 C			1 兆赫		1.69	—	

表格在下一页继续...

### 非开关电气规格

表 5. 供应电流特性 (续)

全国矿工联盟	字母 C	参数	标志	公交车频率	V <sub>女儿</sub> (五)	典型的 <sup>1</sup>	麦克斯	单位
	P			20 兆赫	3	8.18	—	
	字母 C			10 MHz		5.14	—	
	字母 C			1 兆赫		1.44	—	
4	P	运行供应当前 FBE 模式，所有模块关闭和门控；从 RAM 运行	RI 女儿	20 兆赫	5	8.50	14.0	妈
	字母 C			10 MHz		5.07	—	
	字母 C			1 兆赫		1.59	—	
	P			20 兆赫	3	6.11	—	
	字母 C			10 MHz		4.10	—	
	字母 C			1 兆赫		1.34	—	
5	P	等待模式当前 FEI 模式，所有模块都打开	威斯康星州女儿	20 兆赫	5	5.95	—	妈
	字母 C			10 MHz		3.50	—	
	字母 C			1 兆赫		1.24	—	
	字母 C			20 兆赫	3	5.45	—	
	字母 C			10 MHz		3.25	—	
	字母 C			1 兆赫		1.20	—	
6	字母 C	Stop3 模式供应电流，无时钟处于活动状态 (1kHz 除外) LPO 时钟) <sup>2, 3</sup>	S3I 女儿	—	5	1.35	—	μA
	字母 C			—		3	1.3	
7	字母 C	ADC 加成停止 3 ADLPC = 1	—	—	5	40	—	μA

	字母 C	ADLSMP = 1 ADCO = 1 模式 = 10B ADICLK = 11B			3	39	—	
8	字母 C	LVD 加法器停止 3 <sup>4</sup>	—	—	5	128	—	μA
	字母 C				3	124	—	

1. 典型列中的数据特征为 5.0 V, 25°C 或典型推荐值。
2. RTC 加剂原因 <math>1 \mu A I\_{\text{女儿}}</math> 通常增加, RTC 时钟源是 1kHz LPO 时钟。
3. ACMP 加剂原因 <math>10 \mu A I\_{\text{女儿}}</math> 通常增加。
4. LVD 定期从停止 3 唤醒 5% 的占空比。周期等于或小于 2 毫秒。

### 6.1.3 EMC 性能

电磁兼容性 (EMC) 性能在很大程度上取决于 MCU 所在的环境。电路板设计和布局、电路拓扑选择、外部组件的位置和特性以及 MCU 软件操作在 EMC 绩效中发挥着重要作用。系统设计者应查阅 NXP 应用程序注释, 例如 [AN2321](#), [AN1050](#), [AN1263](#), [AN2764](#), 和 [AN1259](#) 专门针对优化 EMC 性能的建议和指导。

开关规格

#### 6.1.3.1 EMC 辐射排放操作行为

表 6. 44 针 LQFP 封装的 EMC 辐射排放操作行为

标志	描述	频段 (MHz)	类型。	单位	笔记
VRE1	辐射排放电压, 频段 1	0.15-50	8	dBμV	1, 2
VRE2	辐射排放电压, 波段 2	50-150	8	dBμV	
V <sub>回复 3</sub>	辐射排放电压, 波段 3	150-500	8	dBμV	
VRE4	辐射排放电压, 波段 4	500-1000	5	dBμV	
VRE_IEC	IEC 级别	0.15-1000	第十四个英文字母	—	2, 3

1. 根据 IEC 标准 61967-1 确定, 集成电路-电磁发射的测量, 150 kHz 至 1 GHz 第 1 部分: 一般条件和定义和 IEC 标准 61967-2, 集成电路-电磁发射的测量, 150 kHz 至 1 GHz 第 2 部分: 辐射发射的测量-TEM 单元和宽带 TEM 单元方法。在微控制器运行基本应用程序代码时进行了测量。报告的排放水平是最大测量排放的值, 四舍五入到下一个整数, M 在每个频率范围内的测量方向中。
2.  $V_{\text{女儿}} = 5.0 \text{ V}$ ,  $T_{\text{罗马字母的第一个字母}} = 25^\circ\text{C}$ ,  $f_{\text{osc}} = 10 \text{ MHz}$  (晶体),  $f_{\text{sys}} = 20 \text{ MHz}$ ,  $f_{\text{公共汽车}} = 20 \text{ 兆赫}$
3. 根据 IEC 标准 61967-2 的附件 D 指定, 辐射排放的测量-TEM 细胞和宽带 TEM 细胞方法

## 6.2 开关规格 6.2.1 控制时间

表 7. 控制时间

全国 矿工 联盟	字母 C	评分	标志	分钟	典型的 <sup>1</sup>	麦克斯	单位
1	P	总线频率 ( $t_{Cyc} = 1/f$ 公共汽车)	第六个罗马 字母公共汽车	直流电	—	20	兆赫
2	字母 C	内部低功耗振荡器频率	第六个罗马 字母 LPO	—	1.0	—	KHz
3	D	外部复位脉冲宽度 <sup>2</sup>	字母 T <sub>Extrst</sub>	1.5× 字母 T <sub>Cyc</sub>	—	—	Ns
4	D	重置低驱动器	字母 T <sub>Rstdrv</sub>	34 × 吨 <sub>Cyc</sub>	—	—	Ns
5	D	发出后台调试强制重置以进入用户或 BDM 模式后的 BKGD/MS 设置时间	字母 T <sub>MSSU</sub>	500	—	—	Ns
6	D	发布后台调试强制重置进入用户或 BDM 模式后的 BKGD/MS 保留时间 <sup>3</sup>	字母 T <sub>MSh</sub>	100	—	—	Ns
7	D	IRQ 脉冲宽度	异步路径 <sup>2</sup>	字母 T <sub>I<sub>L</sub>I<sub>H</sub></sub>	100	—	Ns
	D		同步路径 <sup>4</sup>	字母 T <sub>I<sub>H</sub>I<sub>L</sub></sub>	1.5×t <sub>Cyc</sub>	—	Ns
8	D	键盘中断脉冲宽度	异步路径 <sup>2</sup>	字母 T <sub>I<sub>L</sub>I<sub>H</sub></sub>	100	—	Ns
	D		同步路径	字母 T <sub>I<sub>H</sub>I<sub>L</sub></sub>	1.5×t <sub>Cyc</sub>	—	Ns

表格在下一页继续...

开关规格

表 7. 控制时间 (续)

全国 矿工 联盟	字母 C	评分	标志	分钟	典型的 <sup>1</sup>	麦克斯	单位
9	字母 C	端口上升和下降时间标准驱动强度 (负载=50 pF) <sup>5</sup>	字母 T <sub>增强</sub>	—	10.2	—	Ns
	字母 C		字母 T <sub>秋天</sub>	—	9.5	—	Ns
	字母 C	端口上升和下降时间高驱动强度 (负载=50 pF) <sup>5</sup>	字母 T <sub>增强</sub>	—	5.4	—	Ns
	字母 C		字母 T <sub>秋天</sub>	—	4.6	—	Ns

1. 典型值基于 V 处的表征数据<sub>女儿</sub> = 5.0 V, 25°C, 除非另有说明。

2. 这是保证被识别为重置引脚请求的最短脉冲。

3. 要在 POR 后进入 BDM 模式, BKGD/MS 必须在通电期间保持低位, 并保持 t<sub>MSh</sub> 在 V 之后<sub>女儿</sub> 高于 V<sub>LVD</sub>。

4. 这是保证通过引脚同步电路的最小脉冲宽度。较短的脉冲可能被识别，也可能无法被识别。在停止模式下，同步器被绕过，因此可以识别较短的脉冲。
5. 时序显示为 20% $V_{\text{女儿}}$  和 80%的  $V_{\text{女儿}}$  水平，跨越工作温度范围。

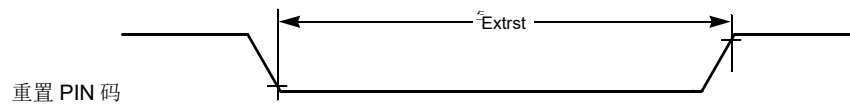


图 10. 重置时间

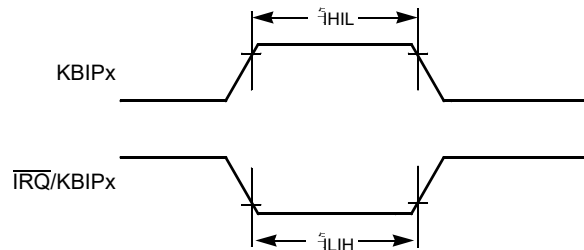


图 11. IRQ/KBIPx 定时

## 6.2.2 调试跟踪定时规范

表 8. 调试跟踪操作行为

标志	描述	分钟。	最大。	单位
字母 T <sub>Cyc</sub>	时钟周期	取决于频率		兆赫
字母 T <sub>WI</sub>	低脉冲宽度	2	—	Ns
字母 T <sub>Wh</sub>	高脉冲宽度	2	—	Ns
字母 T <sub>字母 R</sub>	时钟和数据上升时间	—	3	Ns
字母 T <sub>第六个 罗马字母</sub>	时钟和数据下降时间	—	3	Ns
字母 T <sub>罗马字 母的第十九个</sub>	数据设置	3	—	Ns
字母 T <sub>H</sub>	数据保持	2	—	Ns

开关规格

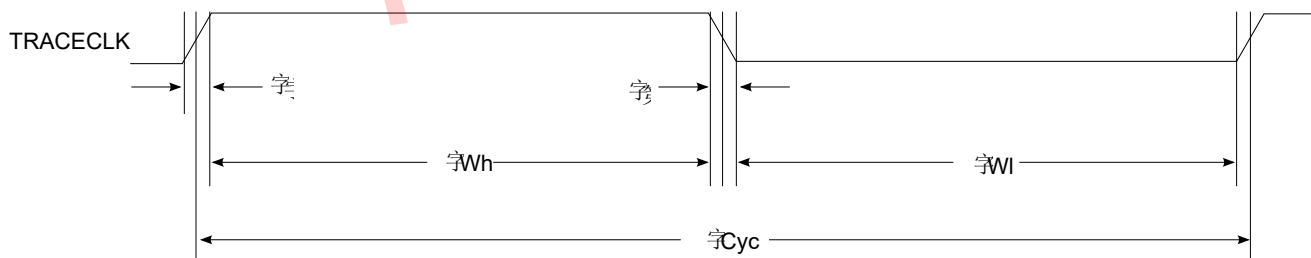


图 12. TRACE\_CLKOUT 规格

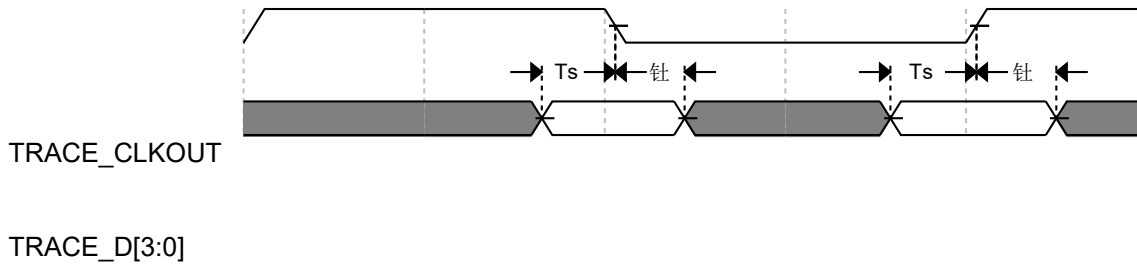


图 13. 跟踪数据规范

### 6.2.3 FTM 模块定时

同步器电路确定可以识别的最短输入脉冲或最快的时钟，可以用作计时器计数器的可选外部源。这些同步器从当前总线速率时钟运行。

表 9. FTM 输入时序

不。	字母 C	函数	标志	分钟	麦克斯	单位
1	D	外部时钟频率	第六个罗马字母 TCLK	0	第六个罗马字母公共汽车/4	赫兹
2	D	外部时钟周期	字母 TCLK	4	—	字母 TCyc
3	D	外部时钟高时间	字母 TCikh	1.5	—	字母 TCyc
4	D	外部时钟低时间	字母 TCikl	1.5	—	字母 TCyc
5	D	输入捕获脉冲宽度	字母 TICPW	1.5	—	字母 TCyc

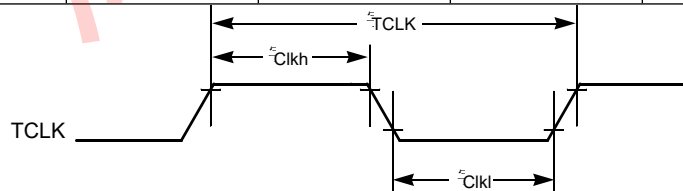


图 14. 计时器外部时钟

热规格

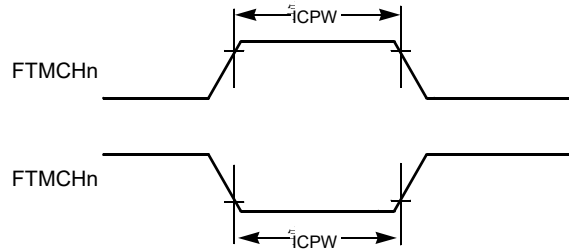


图 15. 计时器输入捕获脉冲

## 6.3 热规格

### 6.3.1 热特性

本节提供有关工作温度范围、功耗和封装热阻的信息。与片上逻辑和稳压器电路中的功耗相比，I/O 引脚上的功耗通常很小，而且由用户决定，而不是由 MCU 设计控制。拿  $P_{I/O}$  在功率计算中，确定实际引脚电压和  $V$  之间的差异<sup>纳粹党卫军</sup>或  $V_{\text{女儿}}$  并乘以每个 I/O 引脚的引脚电流。除引脚电流异常高（重负载）外，引脚电压和  $V$  之间的差值<sup>纳粹党卫军</sup>或  $V_{\text{女儿}}$  会非常小。

表 10. 热特性

评分	标志	价值	单位
工作温度范围（包装）	字母 T 罗马字母的第一个字母 1	字母 T <sub>字母 I</sub> 到 T <sub>H</sub> <ul style="list-style-type: none"> <li>-40 到 125 用于 M 部分</li> <li>V 部分为 -40 到 105</li> </ul>	°C
结点温度范围	字母 T <sub>第十个英文字母 J</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-40 到 135 用于 M 部分</li> <li>-40 到 125 用于 V 部分</li> </ul>	°C
耐热单层板			
44 针 LQFP	字母 R <sub>ΘJA</sub>	76	°C/W
32 针 LQFP	字母 R <sub>ΘJA</sub>	88	°C/W
20 针 SOIC	字母 R <sub>ΘJA</sub>	82	°C/W
20 针 TSSOP	字母 R <sub>ΘJA</sub>	116	°C/W
16 针 TSSOP	字母 R <sub>ΘJA</sub>	130	°C/W
耐热四层板			
44 针 LQFP	字母 R <sub>ΘJA</sub>	54	°C/W
32 针 LQFP	字母 R <sub>ΘJA</sub>	59	°C/W

20 针 SOIC	字母 R <sub>θ</sub> JA	54	°C/W
20 针 TSSOP	字母 R <sub>θ</sub> JA	76	°C/W
16 针 TSSOP	字母 R <sub>θ</sub> JA	87	°C/W

深圳南天

1. 最大  $T$  罗马字母的第一个字母只有当用户确保  $T$  时, 才能超过第十个英文字母  $J$  不超过最大值。确定  $T$  的最简单方法第十个英文字母  $J$  是:  $T$  第十个英文字母  $J = T$  罗马字母的第一个字母 +  $R_{\theta JA} X$  芯片功耗。

## 7 外围操作要求和行为

### 7.1 外部振荡器 (XOSC) 和 ICS 特性

表 11. XOSC 和 ICS 规格 (V 部分温度范围=-40 至 105°C, M 部分环境温度范围为-40 至 125°C)

全国 矿工 联盟	字母 C	特征		标志	分钟	典型的 <sup>1</sup>	麦克斯	单位
1	字母 C	振荡器晶体或谐 振器	低范围 (范围=0)	第六个罗 马字母洛	31.25	32.768	39.0625	千赫
	字母 C		高范围 (范围=1) 费用或 FBE 模式 <sup>2</sup>	第六个罗 马字母嘴	4	—	20	兆赫
	字母 C		高范围 (范围=1), 高增益 (HGO = 1), FBELP 模式	第六个罗 马字母嘴	4	—	20	兆赫
	字母 C		高范围 (范围=1), 低功耗 (HGO = 0), FBELP 模式	第六个罗 马字母嘴	4	—	20	兆赫
2	D	负载电容器		C1, C2	见注释 <sup>3</sup>			
3	D	反馈电阻	低频、低功耗模式 <sup>4</sup>	字母 R <sup>第六 个罗马字母</sup>	—	—	—	MΩ
			低频、高增益模式		—	10	—	MΩ
			高频、低功耗模式		—	1	—	MΩ
			高频、高增益模式		—	1	—	MΩ
4	D	串联电阻器低频	低功耗模式 <sup>4</sup>	字母 R <sup>罗马 字母的第十九个</sup>	—	—	—	kΩ
			高增益模式		—	200	—	kΩ
5	D	串联电阻器- 高频	低功耗模式 <sup>4</sup>	字母 R <sup>罗马 字母的第十九个</sup>	—	—	—	kΩ
	D	串联电阻器- 高中 频率, 高增益模式	4 兆赫		—	0	—	kΩ
	D		8 兆赫		—	0	—	kΩ
	D		16 兆赫		—	0	—	kΩ
6	字母 C	水晶启动时间低 范围	低范围, 低功率	字母 TCSTL	—	1000	—	女士

	字母 C	= 32.768 kHz 晶体; 高范围= 20 MHz 晶体 <sup>5, 6</sup>	低范围, 高功率		—	800	—	女士
	字母 C		高范围, 低功率	字母 TCSTH	—	3	—	女士
	字母 C		高范围, 高功率		—	1.5	—	女士
7	字母 T	内部参考启动时间		字母 TIRST	—	20	50	Ms

表格在下一页继续...

表 11. XOSC 和 ICS 规格 (V 部分温度范围为-40 至 105°C, M 部分环境温度范围为-40 至 125°C)  
(续)

全国矿工联盟	字母 C	特征		标志	分钟	典型的 <sup>1</sup>	麦克斯	单位
8	D	方波输入时钟频率	FEE 或 FBE 模式 <sup>2</sup>	第六个罗马字母极端的	0.03125	—	5	兆赫
	D		FBELP 模式		0	—	20	兆赫
9	P	平均内部参考频率被削减		第六个罗马字母 Int_t	—	31.25	—	千赫
10	P	DCO 输出频率范围-修剪		第六个罗马字母 Dco_t	16	—	20	兆赫
11	P	DCO 输出与修剪频率的总偏差 <sup>5</sup>	超过全电压和温度范围	$\Delta f_{Dco\_t}$	—	—	$\pm 2.0$	%F <sub>Dco</sub>
	字母 C		超过 0 至 70°C 的固定电压和温度范围				$\pm 1.0$	
12	字母 C	FLL 获取时间 <sup>5, 7</sup>		字母 T 获得	—	—	2	女士
13	字母 C	DCO 输出时钟的长期抖动 (平均间隔超过 2 毫秒) <sup>8</sup>		字母 C 抖动	—	0.02	0.2	%F <sub>Dco</sub>

- 典型列中的数据特征为 5.0 V, 25°C 或典型推荐值。
- 当 ICS 配置为 FEE 或 FBE 模式时, 输入时钟源必须使用 RDIV 在 31.25 kHz 至 39.0625 kHz 的范围内进行整除。
- 请参阅水晶或谐振器制造商的建议。
- 负载电容器 (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>), 反馈电阻 (R<sub>第六个罗马字母</sub>) 和串联电阻 (R<sub>罗马字母的第十九个</sub>) 在 RANGE = HGO = 0 时被纳入内部。
- 此参数具有特征, 而不是在每台设备上进行测试。
- 必须遵循适当的 PC 板布局程序才能达到规格。
- 本规范适用于 FLL 参考源或参考分隔符更改、修剪值更改或从 FLL 禁用 (FBELP、FBILP) 更改为启用 FLL (FEI、FEE、FBE、FBI) 的任何时间。如果使用晶体/谐振器作为参考, 规范假设它已经在运行。
- 抖动是最大 f 时在指定区间内测量的与编程频率的平均偏差公共汽车。测量使用由过滤电源供电的设备进行, 并由稳定的外部时钟信号进行计时。通过 V 注入 FLL 电路的噪声女儿和 V 纳粹党卫军晶体振荡器频率的变化增加了 C 抖动给定间隔的百分比。

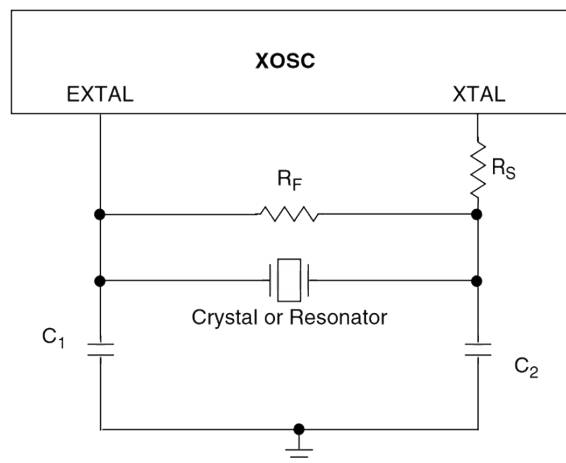


图 16。典型的晶体或谐振器电路

## 7.2 NVM 规格

本节提供有关闪存和 EEPROM 存储器的程序/擦除时间和程序/擦除耐久性的详细信息。

表 12。闪存时钟特性

字母 C	特征	标志	分钟	典型的	麦克斯	单位
D	在工作温度范围内为程序/擦除提供电压	V <sub>程序/擦除</sub>	2.7	—	5.5	V
D	读取操作的电源电压	V <sub>读</sub>	2.7	—	5.5	V
D	NVM 总线频率	第六个罗马字母 NVMBUS	1	—	20	兆赫
D	NVM 工作频率	第六个罗马字母 NVMOP	0.8	1.0	1.05	兆赫
字母 C	FLASH 程序/擦除耐力 T <sub>字母 I</sub> 到 T <sub>H</sub> 在工作温度范围内	第十四个英文字母 FLPE	10 千	100k	—	周期
字母 C	EEPROM 程序/擦除耐力 T <sub>字母 I</sub> 到 T <sub>H</sub> 在工作温度下范围	第十四个英文字母 FLPE	50k	500 千	—	周期
字母 C	在 T 的平均结温度下的数据保留 J <sub>avg</sub> =高达 10,000 个程序/擦除周期后 85°C	字母 TD <sub>ret</sub>	15	100	—	寿命

所有定时参数都是总线时钟频率的函数， $F_{NVMBUS}$ 。所有程序和擦除时间也是 NVM 工作频率的函数， $f_{NVMOP}$ 。

每个命令计时由以下方式给出：

字母 T 指挥权 =  $f_{NVMOP} \text{ 周期} \times 1 / f_{NVMOP} + f_{NVMBUS} \text{ 周期} \times 1 / f_{NVMBUS}$  表

### 13. 闪光灯定时特性

字母 C	特征	标志	第六个罗马字母 NVMOP 循环	第六个罗马字母 NVMBUS 循环
D	擦除验证所有块	字母 TVFYALL	—	5050
D	擦除验证闪存块	字母 TRD1BLK	—	4631
D	擦除验证 EEPROM 块	字母 TRD1BLK	—	810
D	擦除验证闪存部分	字母 TRD1SEC	—	494
D	擦除验证 EEPROM 部分	字母 TDRD1SEC	—	555
D	读一次	字母 TRDONCE	—	450
D	程序 Flash (2 个字)	字母 TPGM2	68	1407
D	程序 Flash (4 个单词)	字母 TPGM4	122	2138
D	程序一次	字母 TPGMONCE	122	2090
D	程序 EEPROM (1 字节)	字母 TDPGM1	47	1371
D	程序 EEPROM (2 字节)	字母 TDPGM2	94	2120
D	程序 EEPROM (3 字节)	字母 TDPGM3	141	2869
D	程序 EEPROM (4 字节)	字母 TDPGM4	188	3618
D	擦除所有块	字母 TERSALL	100066	5455

表格在下一页继续...

表 13. 闪存时序特性 (续)

字母 C	特征	标志	第六个罗马字母 NVMOP 循环	第六个罗马字母 NVMBUS 循环
D	擦除闪光灯块	字母 TERSBLK	100060	4954
D	擦除闪存扇区	字母 TERSPG	20015	878
D	擦除 EEPROM 扇区	字母 TERSPG	5015	756
D	不安全的闪存	字母 TUNSECU	100066	5442
D	验证后门访问密钥	字母 TVFYKEY	—	464
D	设置用户保证金级别	字母 TMLOADU	—	413

除正常 V 外，编程和擦除操作不需要任何特殊电源<sub>女儿</sub>供应。有关程序/擦除操作的更多详细信息，请参阅内存部分。

## 7.3 模拟

### 7.3.1 ADC 特性

表 14. 5 V 12 位 ADC 工作条件

特征	情景	Symb	分钟	类型 <sup>1</sup>	麦克斯	单位	评论
电源电压	绝对的	VDDA	2.7	—	5.5	V	—
	三角洲到 V <sub>女儿</sub> (V <sub>女儿</sub> -V <sub>DDAD</sub> )	ΔVDDA	-100	0	+100	毫伏	
接地电压	三角洲到 V <sub>纳粹党卫军</sub> (V <sub>纳粹党卫军</sub> -V <sub>SSA</sub> ) <sup>2</sup>	ΔVSSA	-100	0	+100	毫伏	
输入电压		VADIN	VREFL	—	VREFH	V	
输入电容		字母 CADIN	—	4.5	5.5	pF	
输入电阻		字母 RADIN	—	3	5	kΩ	—
模拟源电阻	12 位模式 • 第六个罗马字母 ADCK > 4 MHz • 第六 个罗马字母 ADCK < 4 兆 赫	字母 R <sub>神</sub>	—	—	2	kΩ	外部到 MCU
	10 位模式 • 第六个罗马字母 ADCK > 4 MHz • 第六 个罗马字母 ADCK < 4 兆 赫		—	—	5 10		
	8 位模式 (所 有有效 f <sub>ADCK</sub> )		—	—	10		
ADC 转换时钟频 率	高速 (ADLPC=0)	第六个罗马 字母 ADCK	0.4	—	8.0	兆赫	—
	低功耗 (ADLPC=1)		0.4	—	4.0		

1. 典型值假设 V<sub>DDA</sub>=5.0 V, 温度=25°C, f<sub>ADCK</sub>=1.0 MHz, 除非另有说明。典型值仅供参考, 未在生产中进行测试。

2. 直流电位差。

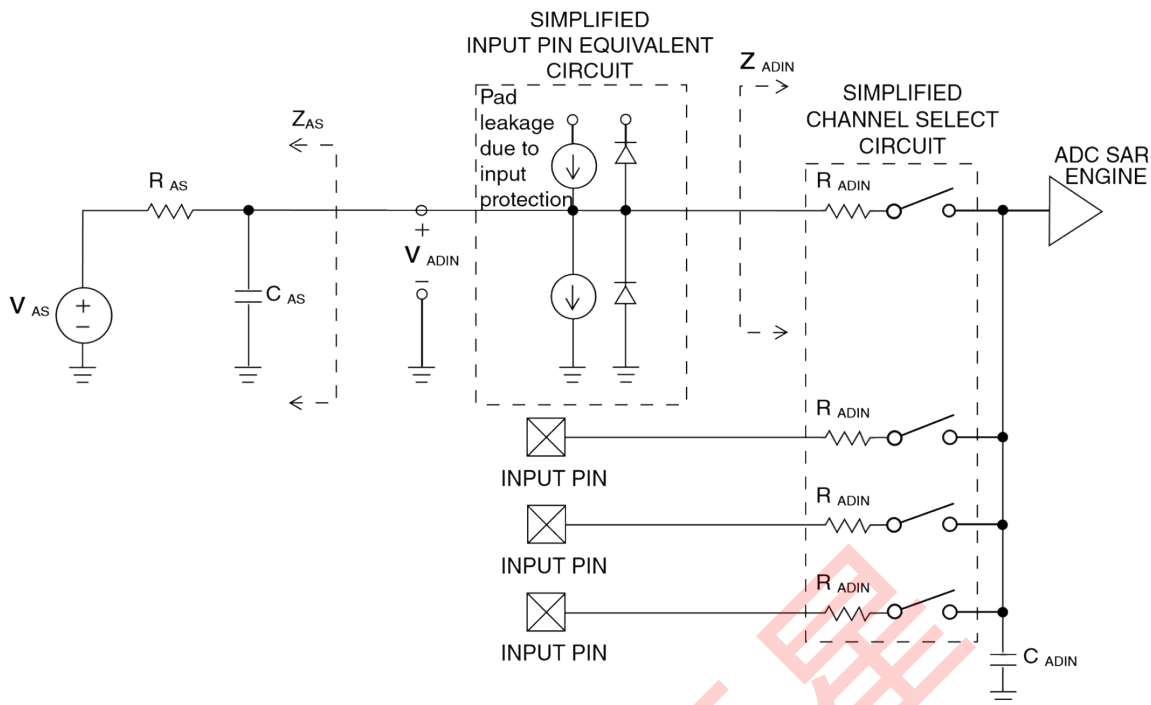


图 17。ADC 输入阻抗等效图表 15.12 位 ADC 特性 ( $V_{REFH} = V_{DDA}$ ,  $V_{REFL} = V_{SSA}$ )

特征	情景	字母 C	Symb	分钟	类型 <sup>1</sup>	麦克斯	单位
供应电流 ADLPC = 1 ADLSMP = 1 ADCO = 1		字母 T	我 DDA	—	133	—	$\mu\text{A}$
供应电流 ADLPC = 1 ADLSMP = 0 ADCO = 1		字母 T	我 DDA	—	218	—	$\mu\text{A}$
供应电流 ADLPC = 0 ADLSMP = 1 ADCO = 1		字母 T	我 DDA	—	327	—	$\mu\text{A}$
供应电流 ADLPC = 0 ADLSMP = 0 ADCO = 1		字母 T	我 DDAD	—	582	990	$\mu\text{A}$

表格在下一页继续...

表 15.12 位 ADC 特性 ( $V_{REFH} = V_{DDA}$ ,  $V_{REFL} = V_{SSA}$ ) (续)

特征	情景	字母 C	Symb	分钟	类型 <sup>1</sup>	麦克斯	单位
----	----	------	------	----	-----------------	-----	----

供应电流	停止, 重置, 模块关闭	字母 T	我 DDA	—	0.011	1	μA
ADC 异步时钟源	高速 (ADLPC = 0)	P	第六个罗马字母阿扎克	2	3.3	5	兆赫
	低功耗 (ADLPC = 1)			1.25	2	3.3	
转换时间 (包括采样时间)	短样本 (ADLSMP = 0)	字母 T	字母 T <sub>ADC</sub>	—	20	—	ADCK 周期
	长样本 (ADLSMP = 1)			—	40	—	
采样时间	短样本 (ADLSMP = 0)	字母 T	字母 T 广告	—	3.5	—	ADCK 周期
	长样本 (ADLSMP = 1)			—	23.5	—	
总未调整错误 <sup>2</sup>	12 位模式	字母 T	E 星期二	—	±5.0	—	LSB <sup>3</sup>
	10 位模式	P		—	±1.5	±2.0	
	8 位模式	P		—	±0.7	±1.0	
微分非线性	12 位模式	字母 T	DNL	—	±1.0	—	LSB <sup>3</sup>
	10 位模式 <sup>4</sup>	P		—	±0.25	±0.5	
	8 位模式 <sup>4</sup>	P		—	±0.15	±0.25	
整体非线性	12 位模式	字母 T	INL	—	±1.0	—	LSB <sup>3</sup>
	10 位模式	字母 T		—	±0.3	±0.5	
	8 位模式	字母 T		—	±0.15	±0.25	
零度误差 <sup>5</sup>	12 位模式	字母 C	Ezs	—	±2.0	—	LSB <sup>3</sup>
	10 位模式	P		—	±0.25	±1.0	
	8 位模式	P		—	±0.65	±1.0	
全面错误 <sup>6</sup>	12 位模式	字母 T	Efs	—	±2.5	—	LSB <sup>3</sup>
	10 位模式	字母 T		—	±0.5	±1.0	
	8 位模式	字母 T		—	±0.5	±1.0	
量化错误	≤12 位模式	D	Eq	—	—	±0.5	LSB <sup>3</sup>
输入泄漏错误 <sup>7</sup>	所有模式	D	E 伊利诺伊州	我钢* R 神			毫伏
温度传感器斜率	-40°C-25°C	D	罗马字母的第十三个字母	—	3.266	—	mV/°C
	25°C-125°C			—	3.638	—	
温度传感器电压	25°C	D	VTEMP25	—	1.396	—	V

1. 典型值假设  $V_{DDA} = 5.0 \text{ V}$ , 温度 =  $25^\circ\text{C}$ ,  $f_{ADCK} = 1.0 \text{ MHz}$ , 除非另有说明。典型值仅供参考, 未在生产中进行测试。

2. 包括量化。

3.  $1 \text{ LSB} = (V_{REFH} - V_{REFL}) / 2$  第十四个英文字母

4. 在 10 位和 8 位模式下保证单调性和无丢失代码

5.  $V_{ADIN} = V_{SSA}$

6.  $V_{ADIN} = V_{DDA}$

7. 我钢 = 泄漏电流 (请参阅直流特性)

## 7.3.2 模拟比较器 (ACMP) 电气

表 16. 比较器电气规格

字母 C	特征	标志	分钟	典型的	麦克斯	单位
D	电源电压	VDDA	2.7	—	5.5	V
字母 T	供应电流 (操作模式)	我 DDA	—	10	20	$\mu$ A
D	模拟输入电压	VAIN	$V_{\text{纳粹党卫军}} - 0.3$	—	VDDA	V
P	模拟输入偏移电压	VAIO	—	—	40	毫伏
字母 C	模拟比较器滞后 (HYST=0)	VH	—	15	20	毫伏
字母 C	模拟比较器滞后 (HYST=1)	VH	—	20	30	毫伏
字母 T	电源电流 (关闭模式)	我 DDAOFF	—	60	—	nA
字母 C	传播延迟	字母 TD	—	0.4	1	Ms

## 7.4 通信接口

### 7.4.1 SPI 开关规格

串行外围接口 (SPI) 提供具有主从操作的同步串行总线。许多传输属性是可编程的。下表提供了经典 SPI 定时模式的定时特性。参考 SPI c 芯片参考手册的 chapter, 以获取有关用于与较慢的外围设备通信的修改传输格式的信息。所有时序均显示为 20% $V_{\text{女儿}}$  和 70%的  $V_{\text{女儿}}$ , 除非另有说明, 并在所有 SPI 引脚上负载 100 pF。所有定时都假设 SPI 输出引脚启用了高驱动强度。

表 17. SPI 主模式定时

Num.	标志	描述	分钟。	最大。	单位	评论
1	第六个罗马字母手术	操作频率	第六个罗马字母公共汽车 /2048	第六个罗马字母公共汽车 /2	赫兹	第六个罗马字母公共汽车是公交车时钟吗
2	字母 TSPSCK	SPSCK 时期	$2 \times t_{\text{公共汽车}}$	$2048 \times t_{\text{公共汽车}}$	Ns	字母 T 公共汽车 = $1/f_{\text{公共汽车}}$
3	字母 T 铅	启用交货时间	1/2	—	字母 TSPSCK	—
4	字母 T 拖慢	启用滞后时间	1/2	—	字母 TSPSCK	—
5	字母 TWSPSCK	时钟 (SPSCK) 高或低时间	字母 T 公共汽车 - 30	$1024 \times t_{\text{公共汽车}}$	Ns	—

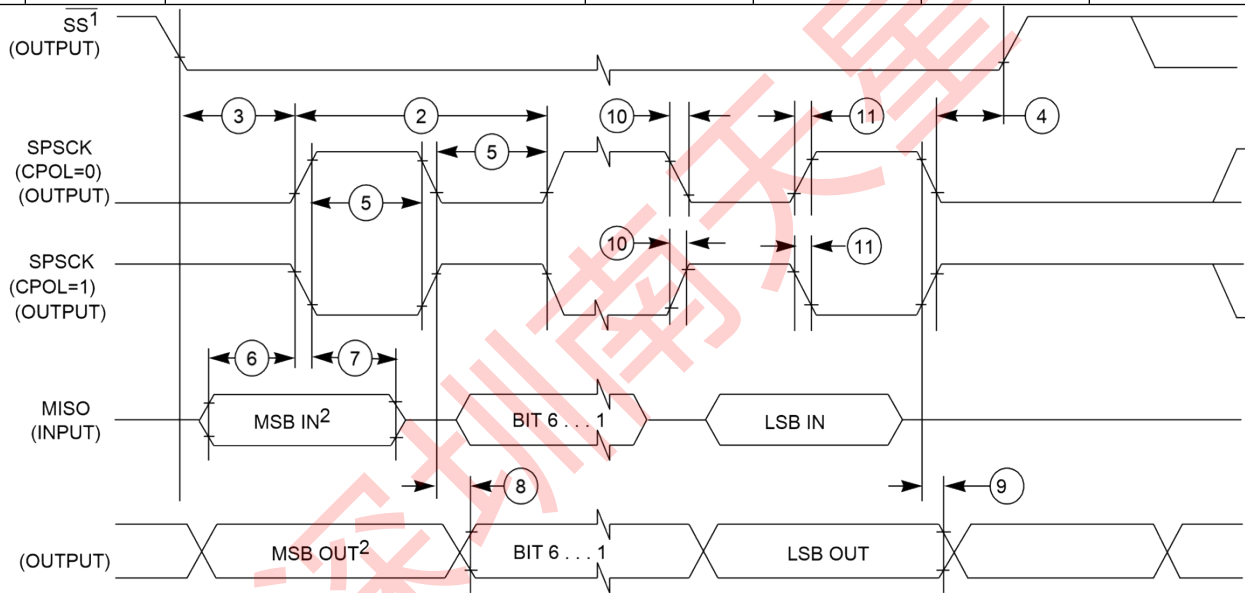
6	字母 T 苏	数据设置时间 (输入)	15	—	Ns	—
7	字母 T 嘴	数据保留时间 (输入)	0	—	Ns	—
8	字母 T v	数据有效 (在 SPSCCK 边缘之后)	—	25	Ns	—

表格在下一页继续...

### 外围操作要求和行为

表 17. SPI 主模式定时 (续)

Nu m.	标志	描述	分钟。	最大。	单位	评论
9	字母 T H0	数据保留时间 (输出)	0	—	Ns	—
10	字母 T Rl	上升时间输入	—	字母 T 公共汽 车- 25	Ns	—
	字母 T Fl	秋季时间输入				
11	字母 T R0	上升时间输出	—	25	Ns	—
	字母 T F0	秋季时间输出				

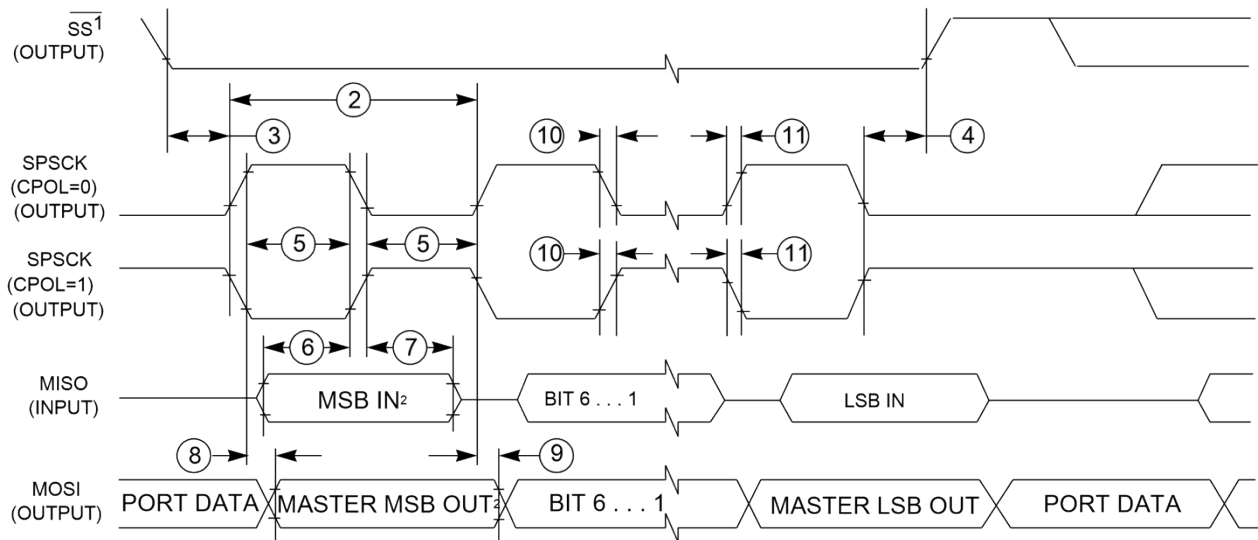


1. If configured as an output.
2. LSBF = 0. For LSBF = 1, bit order is LSB, bit 1, ..., bit 6, MSB.

MOSI

图 18. SPI 主模式定时 (CPHA=0)

外围操作要求和行为

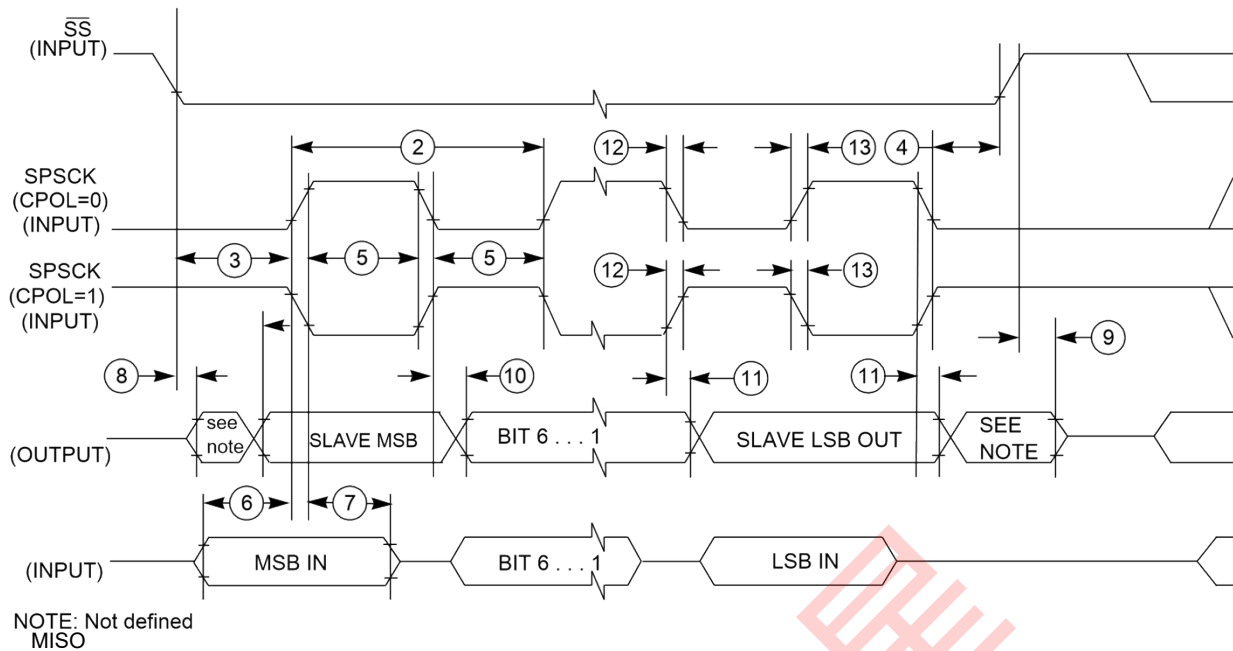


1.If configured as output

2.LSBF = 0. 对于 LSF = 1, 位顺序是 LSB, 位 1, ..., 位 6, MSB。

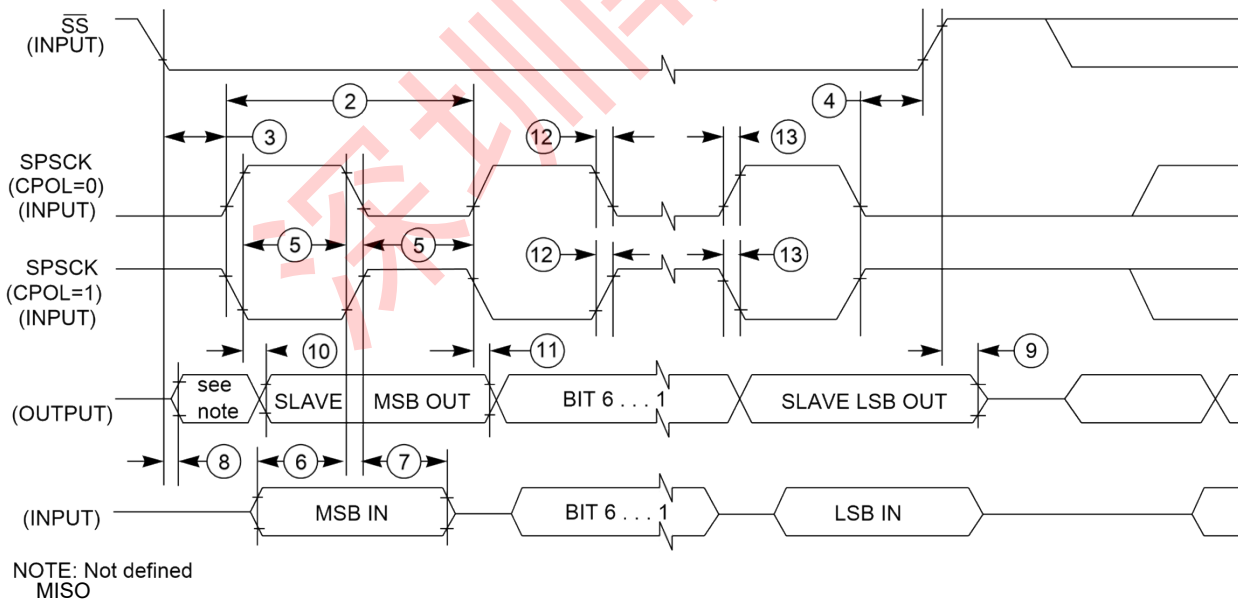
图 19. SPI 主模式定时 (CPHA=1) 表 18. SPI 从属模式定时

Nu m.	标志	描述	分钟。	最大。	单位	评论
1	第六个罗马字母手术	操作频率	0	第六个罗马字母公共汽车/4	赫兹	第六个罗马字母公共汽车是中定义的总线时钟。
2	字母 T <sub>SPCK</sub>	SPSCK 时期	$4 \times t_{公共汽车}$	—	Ns	字母 T <sub>公共汽车</sub> = $1/f_{公共汽车}$
3	字母 T <sub>铅</sub>	启用交货时间	1	—	字母 T <sub>公共汽车</sub>	—
4	字母 T <sub>拖慢</sub>	启用滞后时间	1	—	字母 T <sub>公共汽车</sub>	—
5	字母 T <sub>WSPCK</sub>	时钟 (SPSCK) 高或低时间	字母 T <sub>公共汽车-30</sub>	—	Ns	—
6	字母 T <sub>苏</sub>	数据设置时间 (输入)	15	—	Ns	—
7	字母 T <sub>嘴</sub>	数据保留时间 (输入)	25	—	Ns	—
8	字母 T <sub>罗马字母的第一个字母</sub>	奴隶访问时间	—	字母 T <sub>公共汽车</sub>	Ns	从高阻抗状态激活数据的时间
9	字母 T <sub>对...无礼</sub>	从 MISO 禁用时间	—	字母 T <sub>公共汽车</sub>	Ns	保持高阻抗状态的时间
10	字母 T <sub>V</sub>	数据有效 (在 SPSCK 边缘之后)	—	25	Ns	—
11	字母 T <sub>HO</sub>	数据保留时间 (输出)	0	—	Ns	—
12	字母 T <sub>RI</sub>	上升时间输入	—	字母 T <sub>公共汽车-25</sub>	Ns	—
	字母 T <sub>FI</sub>	秋季时间输入				
13	字母 T <sub>RO</sub>	上升时间输出	—	25	Ns	—
	字母 T <sub>FO</sub>	秋季时间输出				



MOSI

图 20。SPI 从属模式定时 (CPHA = 0)



MOSI

图 21. SPI 从属模式定时 (CPHA=1)

## 8 尺寸

### 8.1 获取包装尺寸

包装尺寸在包装图纸中提供。

引脚

要查找包装图，请访问 [Nxp.com](http://Nxp.com) 并对绘图的文档编号进行关键字搜索：

如果你想要这个包裹的图纸	然后使用此文档编号
16 针 TSSOP	98ASH70247A
20 针 SOIC	98ASB42343B
20 针 TSSOP	98ASH70169A
32 针 LQFP	98ASH70029A
44 针 LQFP	98ASS23225 瓦

## 9 引脚

### 9.1 信号多路复用和引脚分配

下表显示了每个引脚上的可用信号，以及这些引脚在本文档支持的设备上的位置。端口控制模块负责选择每个引脚上可用的 ALT 功能。

表 19. 按包装引脚计数的引脚可用性

个人识别码				最低优先级 <--- --> 最高				
44-LQFP	32-LQFP	20-TSSOP	16-TSSOP	端口别针	Alt 1	阿尔特 2	备选 3	备选 4
1	1	—	—	PTD1 <sup>1</sup>	—	FTM2CH3	—	—
2	2	—	—	PTD0 <sup>1</sup>	—	FTM2CH2	—	—
3	—	—	—	PTE4	—	TCLK2	—	—
4	—	—	—	PTE3	—	BUSOUT	—	—
5	3	3	3	—	—	—	—	V 女儿
6	4	—	—	—	—	—	VDDA	VREFH
7	5	—	—	—	—	—	VSSA	VREFL
8	6	4	4	—	—	—	—	V 纳粹党卫军
9	7	5	5	PTB7	—	—	SCL	极端的
10	8	6	6	PTB6	—	—	SDA	XTAL

11	—	—	—	—	—	—	—	Vss
12	9	7	7	PTB5 <sup>1</sup>	—	FTM2CH5	SS0	—
13	10	8	8	PTB4 <sup>1</sup>	—	FTM2CH4	MISO0	—
14	11	9	—	PTC3	—	FTM2CH3	ADP11	—
15	12	10	—	PTC2	—	FTM2CH2	ADP10	—
16	—	—	—	PTD7	—	—	—	—
17	—	—	—	PTD6	—	—	—	—

表格在下一页继续...

## 引脚

表 19。按包装引脚计数的引脚可用性 (续)

个人识别码				最低优先级 <-- --> 最高				
44-LQFP	32-LQFP	20-TSSOP	16-TSSOP	端口别针	Alt 1	阿尔特 2	备选 3	备选 4
18	—	—	—	PTD5	—	—	—	—
19	13	11	—	PTC1	—	FTM2CH1	ADP9	—
20	14	12	—	PTC0	—	FTM2CH0	ADP8	—
21	15	13	9	PTB3	KBIOP7	MOSI0	ADP7	—
22	16	14	10	PTB2	KBIOP6	SPSCK0	ADP6	—
23	17	15	11	PTB1	KBIOP5	TXD0	ADP5	—
24	18	16	12	PTB0	KBIOP4	RXD0	ADP4	—
25	19	—	—	PTA7	—	FTM2FAULT2	ADP3	—
26	20	—	—	PTA6	—	FTM2FAULT1	ADP2	—
27	—	—	—	—	—	—	—	Vss
28	—	—	—	—	—	—	—	V 女儿
29	—	—	—	PTD4	—	—	—	—
30	21	—	—	PTD3	—	—	—	—
31	22	—	—	PTD2	—	—	—	—
32	23	17	13	PTA3 <sup>2</sup>	KBIOP3	TXD0	SCL	—
33	24	18	14	PTA2 <sup>2</sup>	KBIOP2	RXD0	SDA	—
34	25	19	15	PTA1	KBIOP1	FTM0CH1	ACMP1	ADP1
35	26	20	16	PTA0	KBIOP0	FTM0CH0	ACMP0	ADP0
36	27	—	—	PTC7	—	TxD1	—	—
37	28	—	—	PTC6	—	RxD1	—	—
38	—	—	—	PTE2	—	MISO0	—	—
39	—	—	—	PTE1	—	MOSI0	—	—
40	—	—	—	PTE0	—	SPSCK0	—	—
41	29	—	—	PTC5	—	FTM0CH1	—	—
42	30	—	—	PTC4	—	FTM0CH0	—	—
43	31	1	1	PTA5	IRQ	TCLK0	—	调整

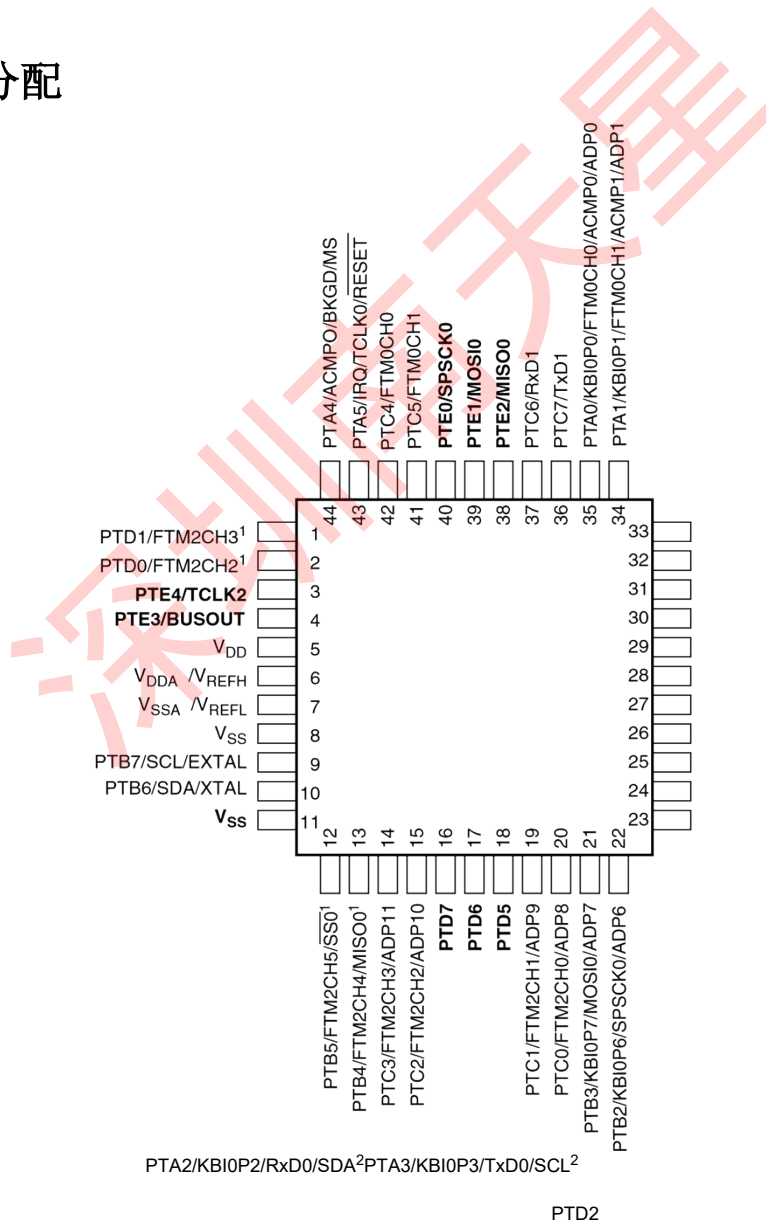
44	32	2	2	PTA4	—	ACMPO	BKGD	女士
----	----	---	---	------	---	-------	------	----

1. 当作为输出操作时，这是一个大电流驱动引脚。
2. 当作为输出操作时，这是一个真正的开放引脚。

## 笔记

当首次启用替代功能时，有可能获得模块的虚假边缘。在启用中断之前，用户软件必须清除任何相关标志。上表说明了启用多个模块时的优先级。H 最高优先级模块将控制引脚。选择具有较低优先级功能的高优先级引脚功能引脚已经启用可能会导致优先级较低的模块的虚假边缘。在启用另一个模块之前，禁用所有共享引脚的模块。

## 9.2 设备引脚分配



PTD3  
PTD4  
V 女儿  
V 纳粹党卫军

PTA6/FTM2FAULT1/ADP2  
PTA7/FTM2FAULT2/ADP3  
PTB0/KBI0P4/RxD0/ADP4  
PTB1/KBI0P5/TxD0/ADP5

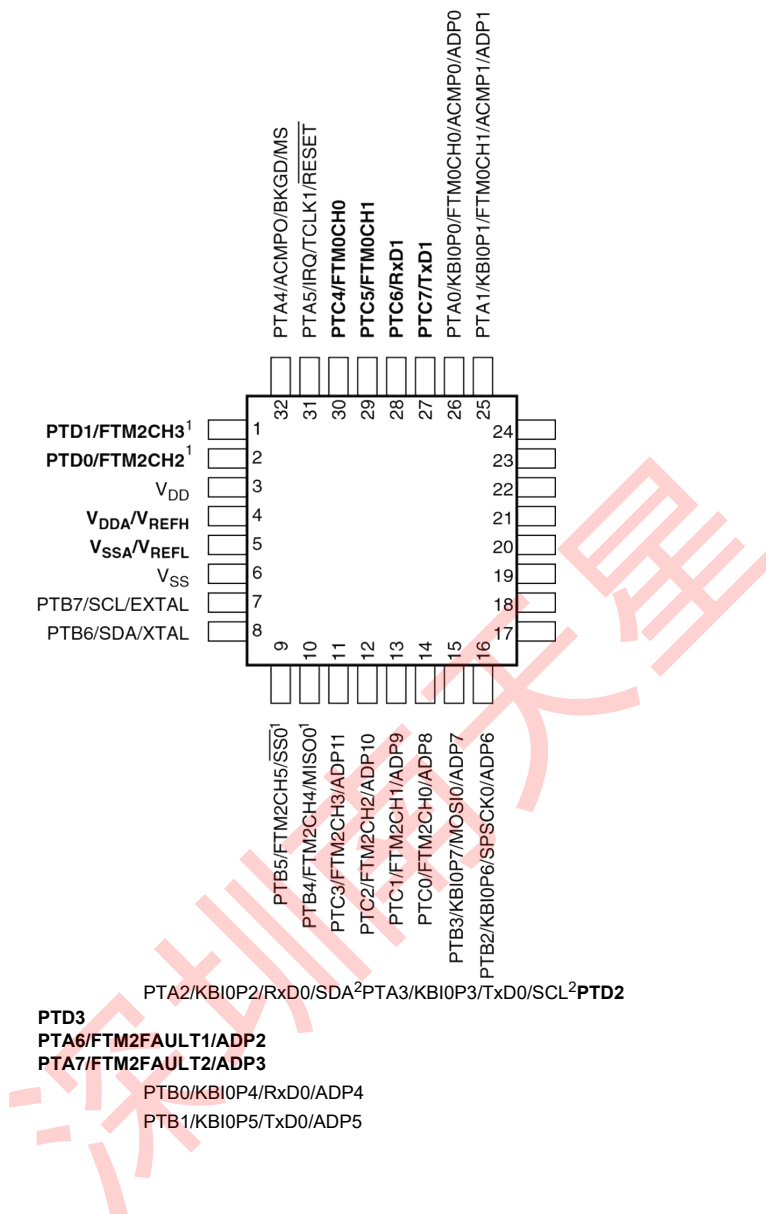
别针**大胆的**在更少的引脚计数包中不可用。

1. 高源/汇电流引脚
2. 真正的开放式排水销

深圳南天

图 22。MC9S08PA16 44 针 LQFP 封装

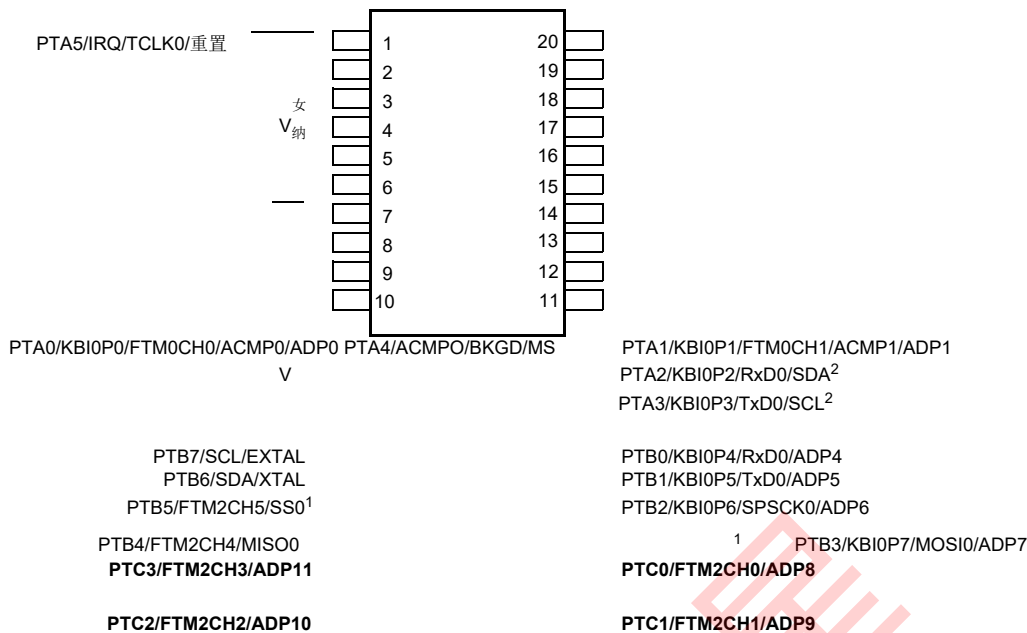
引脚



引脚在较少的引脚数包中不可用。大胆的

1. 高源/汇电流引脚
2. 真正的开放式排水销

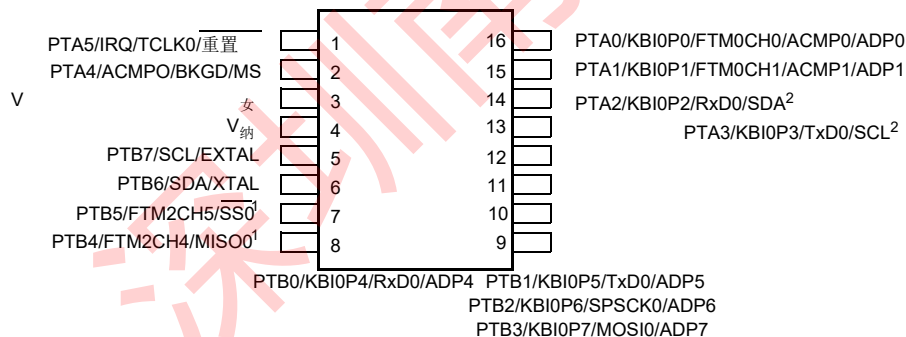
图 23. MC9S08PA16 32 针 LQFP 封装



别针**大胆的**在更少的引脚计数包中不可用。

1. 高源/汇电流引脚
2. 真正的开放式排水销

图 24. MC9S08PA16 20 针 SOIC 和 TSSOP 封装



别针**大胆的**在更少的引脚计数包中不可用。

1. 高源/汇电流引脚
2. 真正的开放式排水销

图 25. MC9S08PA16 16 针 TSSOP 封装

修订历史

## 10 修订历史

下表提供了本文档的修订历史记录。

表 20。修订历史

修订号	日期	实质性变化
1	2012 年 10 月	首次公开发布
2	2014 年 9 月	<ul style="list-style-type: none"> <li>更新的 <math>V_{\text{啊}}</math> 和 <math>V_{\text{OL}}</math> 的直流特性</li> <li>关于 S3I 的更新脚注 <math>I_{\text{女儿}}</math> 的供应电流特性</li> <li>额外的 EMC 辐射排放操作行为</li> <li>更新了 f 的典型 <math>I_{\text{nt,t}}</math> 到 31.25 kHz，并将脚注更新为 <math>t_{\text{获得}}</math> 的外部振荡器 (XOSC) 和 ICS 特性</li> <li>更新了所有时序值的假设 SPI 开关规格</li> <li>更新了 t 的评级描述 <math>t_{\text{增强}}</math> 和 <math>t_{\text{秋天}}</math> 的控制时间</li> <li>更新了部件号格式，以添加新部件号的新字段 <math>I_{\text{字}}</math></li> </ul>
3	2015 年 6 月	<ul style="list-style-type: none"> <li>更正了 t 的最小 <math>t_{\text{Extrst}}</math> 的控制时间</li> <li>更新热特性在 T 中添加脚注 <math>R_{\text{JA}}</math> 的第一个字母并删除了冗余信息。更新了 <math>\theta</math> 的符号 <math>J_{\text{A}}</math> 到 <math>R_{\theta J_{\text{A}}}</math>。</li> </ul>
4	2020 年 3 月	<ul style="list-style-type: none"> <li>额外的 MCU 方框图。</li> <li>添加了 MC9S08PA16AMTJ、MC9S08PA16AMTG 和 MC9S08PA8AMTG 的新部分，并更新了整本书的相关信息。</li> <li>添加了新部分可订购部件号</li> <li>更新的 T 第十个英文字母 J 的热特性。</li> <li>更新了闪光特性 NVM 规格</li> <li>更新的 S3I <math>I_{\text{女儿}}</math> 值在供应电流特性</li> </ul>

## 如何联系我们:

主页: [Nxp.com](http://Nxp.com)

## 网络支持:

[Nxp.com/support](http://Nxp.com/support) 本文档中的信息仅用于使系统和软件实施者能够使用 NXP 产品。本协议不授予任何明示或暗示的版权许可, 以根据本文件中的信息设计或制造任何集成电路。NXP 保留对此处任何产品进行更改的权利, 恕不另行通知。

NXP 对其产品适合任何特定用途不作任何保证、陈述或保证, NXP 也不承担因应用或使用任何产品或电路而产生的任何责任, 并特别否认任何和所有责任, 包括但不限于间接或附带损害。NXP 数据表和/或规格中可能提供的“典型”参数可以而且确实不同的应用中有所不同, 实际性能可能会随着时间的推移而变化。所有操作包括“典型”在内的参数必须由客户的技术专家为每个客户应用程序进行验证。NXP 不根据其专利权或其他权利转让任何许可。NXP 根据标准条款和 c 销售产品销售条件, 可在以下地址找到:

[nxp.com/SalesTermsandConditions](http://nxp.com/SalesTermsandConditions)。

虽然 NXP 已经实现了高级安全功能, 但所有产品都可能受到

不明漏洞的影响。客户负责其应用程序和产品的设计和操作, 以减少这些漏洞对 cu 的影响 stomer 的应用程序和产品, 以及 NXP 对发现的任何漏洞不承担任何责任。客户应实施适当的设计和操作系统保障, 以尽量减少与其应用程序和产品相关的风险。

NXP, NXP 徽标, NXP 安全连接更智能的世界, COOLFLUX, 拥抱, GREENCHIP, HITAG, ICODE, JCOP, 生活氛围, MIFARE, MIFARE CLASSIC, MIFARE DESFire, MIFARE PLUS, MIFARE FLEX, MANTIS, MIFARE ULTRALIGHT, MIFARE4MOBILE, MIGLO, NTAG, ROADLINK, SMARTLX, SMARTMX, STARPLUG, TOPFET, TRENCHMOS, UCODE, Freescale, the Freescale logo, AltiVec, CodeWarrior, ColdFire, ColdFire+, the Energy Efficient Solutions logo, Kinetis, Layerscape, MagniV, mobileGT, PEG, PowerQUICC, 处理器专家, QorIQ, QorIQ Qonverge, SafeAssure, SafeAssure 徽标, StarCore, Symphony, VortiQa, Vybrid, Airfast, BeeKit, BeeStack, CoreNet, Flexis, MXC, Platform in a Package, QUICC Engine, Tower, TurboLink, EdgeScale, EdgeLock, eIQ 和 Immersive3D 是 NXP 的商标 B.V.所有其他产品或服务名称均为其各自所有者的财产。AMBA, 手臂, Arm7, Arm7TDMI, Arm9, Arm11, Artisan, big.LITTLE, Cordio, CoreLink, CoreSight, Cortex, DesignStart, DynamIQ, Jazelle, Keil, Mali, Mbed, Mbed Enabled, NEON, POP, RealView, SecurCore, 苏格拉底, 拇指, TrustZone, ULINK, ULINK2, ULINK-ME, ULINK-PLUS, ULINKpro, µVision, Versatile 是 Arm Limited (或其子公司) 在美国和/或其他地方的商标或注册商标。相关技术可能受到任何或所有专利、版权、设计和商业秘密的保护。保留所有权利。甲骨文和 Java 是甲骨文和/或其附属公司的注册商标。Power Architecture 和 Power.org 文字标记以及 Power 和 Power.org 徽标和相关标记是 Power.org 许可的商标和服务标记。

© 2011-2020 NXP B.V.

文件编号 MC9S08PA16 修订版  
4, 2020 年 3 月

