

## NXP 半导体

数据表：技术数据

## KE06 子系列数据表

支持以下内容：

MKE06Z64VLD4 (R),  
MKE06Z128VLD4 (R),  
MKE06Z64VQH4 (R),  
MKE06Z128VQH4 (R),  
MKE06Z64VLH4 (R),  
MKE06Z128VLH4 (R),  
MKE06Z64VLK4 (R) 和  
MKE06Z128VLK4 (R)

### 主要特点

- 操作特性
  - 电压范围：2.7 至 5.5V
  - 闪光灯写入电压范围：2.7 至 5.5V
  - 温度范围（环境）：-40 至 105°C
- 绩效
  - 高达 48 MHz Arm® Cortex-M0+核心
  - 单循环 32 位 x32 位乘数
  - 单周期 I/O 接入端口
- 记忆和内存接口
  - 高达 128 KB 的闪存
  - 高达 16 KB 的内存
- 时钟
  - 振荡器（OSC）-支持 32.768 kHz 晶体或 4MHz 至 24 MHz 晶体或陶瓷谐振器；选择低功率或高增益振荡器
  - 内部时钟源（ICS）-内部 FLL 内部或外部参考，48 MHz 系统时钟的 37.5 kHz 预修剪内部参考
  - 内部 1 kHz 低功耗振荡器（LPO）
- 系统外围设备
  - 具有三种电源模式的电源管理模块（PMC）：运行、等待、停止

- 带复位或中断的低压检测（LVD），可选跳闸点
  - 具有独立时钟源的看门狗（WDOG）
  - 可编程循环冗余检查模块（CRC）
  - 串行线调试接口（SWD）
  - 别名 SRAM 位带区域（BIT-BAND）
  - 位操作引擎（BME）
- 文档编号 MKE06P80M48SF0

修订版 6，2020 年 4 月

## MKE06P80M48SF0

- 安全性和完整性模块
  - 每个芯片的 80 位唯一识别（ID）号码
- 人机界面
  - 多达 71 个通用输入/输出（GPIO）
  - 两个 32 位键盘中断模块（KBI）
  - 外部中断（IRQ）
- 模拟模块
  - 一个高达 16 通道的 12 位 SAR ADC，操作停止模式，可选硬件触发器（ADC）
  - 两个包含 6 位 DAC 和可编程参考输入（ACMP）的模拟比较器
- 计时器
  - 一个 6 通道 FlexTimer/PWM（FTM）
  - 两个 2 通道 FlexTimer/PWM（FTM）
  - 一个 2 通道周期性中断计时器（PIT）
  - 一个脉冲宽度计时器（PWT）
  - 一个实时时钟（RTC）
- 通信接口-两个 SPI 模块（SPI）

- 最多三个 UART 模块 (UART)
- 两个 I2C 模块 (I2C)
- 一个 MSCAN 模块 (MSCAN)

- 软件包选项
  - 80 针 LQFP
  - 64 针 QFP/LQFP
  - 44 针 LQFP

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。



深圳市南天星

# 目录

1 订购零件 .....	4
1.1 确定有效的可订购部件 .....	4
2 零件识别 .....	4
2.1 描述 .....	4
2.2 格式 .....	4
2.3 字段 .....	4
2.4 示例 .....	5
3 参数分类 .....	5
4 评分 .....	6
4.1 热处理额定值 .....	6
4.2 水分处理等级 .....	6
4.3 ESD 处理等级 .....	6
4.4 电压和电流工作额定值 .....	7
5 一般 .....	7
5.1 非开关电气规格 .....	7
5.1.1 直流特性 .....	7
5.1.2 供应电流特性 .....	14
5.1.3 EMC 性能 .....	15
5.2 切换规格 .....	16
5.2.1 控制计时 .....	16
5.2.2 FTM 模块定时 .....	17
5.3 热规格 .....	18
5.3.1 热操作要求 .....	18
5.3.2 热特性 .....	19
6 外围操作要求和行为 .....	20
6.1 核心模块 .....	20
6.1.1 SWD 电气 .....	20
6.2 外部振荡器 (OSC) 和 ICS 特性 .....	21
6.3 NVM 规格 .....	23
6.4 模拟 .....	24
6.4.1 ADC 特性 .....	24
6.4.2 模拟比较器 (ACMP) 电气 .....	27
6.5 通信接口 .....	27
6.5.1 SPI 开关规格 .....	27
6.5.2 MSCAN .....	30
7 个尺寸 .....	31
7.1 获取包装尺寸 .....	31

KE06 Sub-Family Data Sheet, Rev. 6, 04/2020

8 引脚 .....	31
8.1 信号多路复用和引脚分配 .....	31
8.2 设备引脚分配 .....	34
9 修订历史 .....	37

深圳南天星

## 1 订购零件

### 1.1 确定有效的可订购部件

网上提供了有效的可订购部件号。要确定此设备的可订购部件号，请转到 [Nxp.com](http://Nxp.com) 并对以下设备编号进行部件号搜索：KE06Z。

## 2 零件识别

### 2.1 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。

### 2.2 格式化

此设备的部件号具有以下格式：

Q KE## A FFF R T PP CC N

### 2.3 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
Q	资格状态	<ul style="list-style-type: none"><li>• M = 完全合格，一般市场流量</li><li>• P = 资格预审</li></ul>
KE##	Kinetis 家族	<ul style="list-style-type: none"><li>• KE06</li></ul>
罗马字母的 第一个 字母	关键属性	<ul style="list-style-type: none"><li>• Z = M0+ 核心</li></ul>
FFF	程序闪存大小	<ul style="list-style-type: none"><li>• 128 = 128 KB</li></ul>
字母 R	硅修订版	<ul style="list-style-type: none"><li>• (空白) = 主</li><li>• A = 主之后的修订</li></ul>

字母 T	温度范围 (°C)	• V = -40 到 105
代表	包裹标识符	• LD = 44 LQFP (10 毫米 x10 毫米)

表格在下一页继续...

参数分类

字段	描述	评价
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• QH = 64 QFP (14 毫米 x14 毫米)</li> <li>• LH = 64 LQFP (10 毫米 x10 毫米)</li> <li>• LK = 80 LQFP (14 毫米 x14 毫米)</li> </ul>
立方厘米	最大 CPU 频率 (MHz)	• 4 = 48 MHz
第十四个英文字母	包装类型	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R = 磁带和卷轴</li> <li>• (空白) = 托盘</li> </ul>

## 2.4 事例

这是一个部件号示例：

MKE06Z128VLK4

## 3 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 1。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。

评级

## 4 评级

### 4.1 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。

## 4.2 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。

## 4.3 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	环境温度为 125°C 的锁锁电流	-100	+100	妈	3

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。
3. 根据 JEDEC 标准 JESD78D 确定, IC 门锁测试。
  - 测试在 125°C 的外壳温度 (II 类) 下进行。
  - I/O 引脚通过  $\pm 100$  mA I 测试<sub>女儿</sub> 400 毫安的电流限制。
  - I/O 引脚通过 +50/-100 mA I 测试<sub>女儿</sub> 1000 mA 的电流限制。
  - 供应组通过  $1.5V_{C_{max}}$ 。
  - 由于产品调节要求, RESET 销仅以阴性 I 测试进行测试。

将军

## 4.4 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。超过下表中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。对于功能性操作条件, 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,  $V_{纳粹党卫军}$  或  $V_{女儿}$ ) 或启用与引脚关联的可编程上拉电阻。

**表 2. 电压和电流工作额定值**  
KE06 Sub-Family Data Sheet, Rev. 6, 04/2020

标志	描述	分钟。	最大。	单位
V <sub>女儿</sub>	数字电源电压	-0.3	6.0	V
我 <sub>女儿</sub>	最大电流进入 V <sub>女儿</sub>	—	120	妈
V <sub>钢</sub>	输入电压，真正的开放式排水销除外	-0.3	V <sub>女儿</sub> + 0.3 <sup>1</sup>	V
	真正的开漏引脚的输入电压	-0.3	6	V
我 <sub>D</sub>	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. V 的最大评级<sub>女儿</sub>也适用于 V<sub>钢</sub>。

## 5 将军

### 5.1 非开关电气规格

#### 5.1.1 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 <sup>2</sup>	—	—	5.5	V

表格在下一页继续...

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	
V <sub>OH</sub>	P	输出高压	所有 I/O 引脚, 除了 PTA2 和 PTA3, 标准驱动强度	5 V, I <sub>供电量</sub> = -5 mA	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	
	P	高电流驱动销, 高驱动强度 <sup>3</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	—	-60		
V <sub>OL</sub>	P	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	
	P	高电流驱动销, 高驱动强度 <sup>3</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	—	60		
V <sub>IH</sub>	P	输入高压	所有数字输入	4.5 ≤ V <sub>女儿</sub> < 5.5 伏	0.65 × V <sub>女儿</sub>	—	V	
				2.7 ≤ V <sub>女儿</sub> < 4.5 伏	0.70 × V <sub>女儿</sub>	—		
V <sub>IL</sub>	P	输入低电压	所有数字输入	4.5 ≤ V <sub>女儿</sub> < 5.5 伏	—	0.35 × V <sub>女儿</sub>	V	
				2.7 ≤ V <sub>女儿</sub> < 4.5 伏	—	0.30 × V <sub>女儿</sub>		
V <sub>Hys</sub>	字母 C	输入 hysteresis	所有数字输入	—	0.06 × V <sub>女儿</sub>	—	毫伏	
I <sub>leak</sub>	P	输入泄漏电流	每个引脚 (高阻抗输入模式下的引脚)	V <sub>leak</sub> = V <sub>女儿</sub> 或 V <sub>纳粹党卫军</sub>	—	0.1	1	μA
I <sub>INTOT</sub>	字母 C	总泄漏组合 d 用于所有端口引脚	高阻抗输入模式下的引脚	V <sub>leak</sub> = V <sub>女儿</sub> 或 V <sub>纳粹党卫军</sub>	—	—	2	μA
字母 R <sub>PU</sub>	P	上拉电阻	所有数字输入, 当启用时 (所有 I/O 引脚 PTA2 和 PTA3 除外)	—	30.0	—	50.0	kΩ
字母 R <sub>PU4</sub>	P	上拉电阻	PTA2 和 PTA3 引脚	—	30.0	—	60.0	kΩ
I <sub>IC</sub>	D	直流电	单针限制	V <sub>leak</sub> < V <sub>纳粹党卫军</sub> , V	-2	—	2	妈

		注射 电流 <sup>5, 6, 7</sup>	总 MCU 限制, 包括所有 应力引脚的总和	$V_{\text{钢}} > V_{\text{女儿}}$	-5	—	25	
字母 C 钢	字母 C	输入电容, 所有引脚		—	—	—	7	pF
V 公羊	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。
- 最大电源 VDD 升速率为 70V/ms, 以不同批次的样品为特征。
- 只有 PTB4、PTB5、PTD0、PTD1、PTE0、PTE1、PTH0 (仅限 64 针和 80 针包) 和 PTH1 (仅限 64 针和 80 针包) 支持高电流输出。
- 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 PTA2 和 PTA3 外, 所有功能性非供应引脚都内部夹紧到  $V_{\text{纳粹党卫军}}$  和  $V_{\text{女儿}}$ 。PTA2 和 PTA3 是真正的开漏 I/O 引脚, 内部夹紧到  $V_{\text{纳粹党卫军}}$ 。
- 输入必须电流限制为指定的值。要确定所需的限流电阻的值, 请计算正负钳电压的电阻值, 然后使用较大的值。
- 电源必须在运行 V 中保持监管  $V_{\text{女儿}}$  在瞬态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  $V_{\text{女儿}}$ , 注入电流可能会从 V 流出  $V_{\text{女儿}}$  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, 负载的分流电流将高于最大注入电流, 例如当没有系统时钟时, 或者时钟速率非常低 (这将降低整体功耗)。

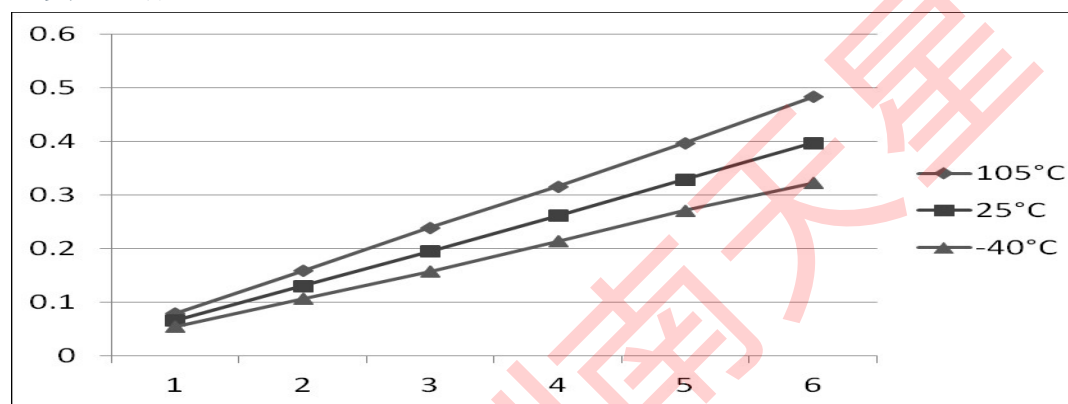
表 4. LVD 和 POR 规格

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</sup>		1.5	1.75	2.0	V
VLVDH	字母 C	下降的低压检测阈值-高范围 (LVDV = 1) <sup>2</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
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
VLVW1L	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
VLVW2L	字母 C		2 级下降 (LVWV = 01)	2.72	2.8	2.88	V

VLW3L	字母 C		3 级下降 (LVWV = 10)	2.82	2.9	2.98	V
VLW4L	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>3</sup>		1.14	1.16	1.18	V

1. 最大值是 POR 保证的最高电压。
2. 上升阈值是下降阈值+滞后。
3. 电压工厂在 V 处修剪<sub>女儿</sub> = 5.0 V, 温度 = 25°C

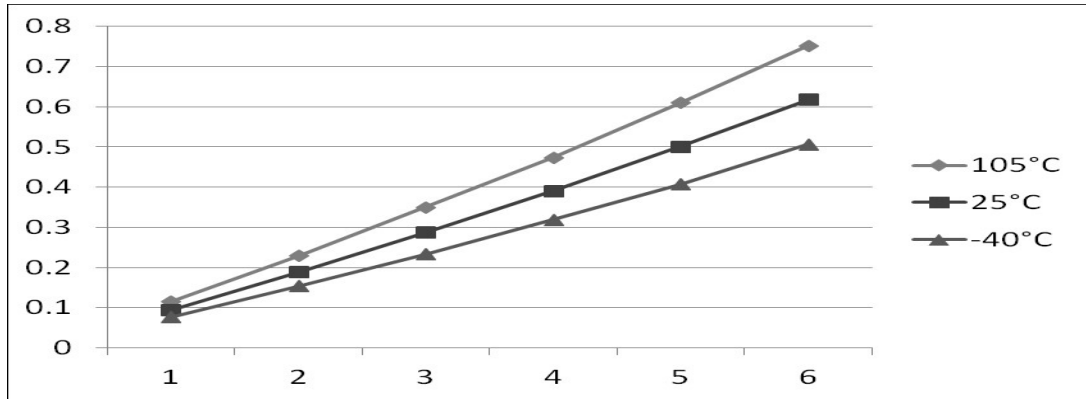
### V<sub>女儿</sub>-V<sub>啊</sub> (五)



我啊 (毫安)

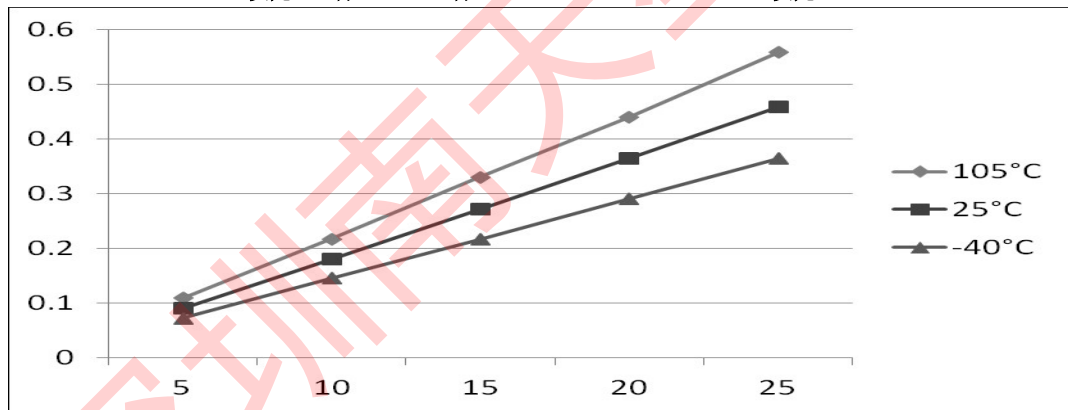
图 1。典型的 V<sub>女儿</sub>-V<sub>啊</sub> 对。我啊 (标准驱动强度) (V<sub>女儿</sub> = 5 V)

$V_{DS} - V_{GS}$  (五)



$I_{DS}$  (毫安)

图 2。典型的  $V_{DS} - V_{GS}$  对  $I_{DS}$  (标准驱动强度) ( $V_{DS} = 3V$ )

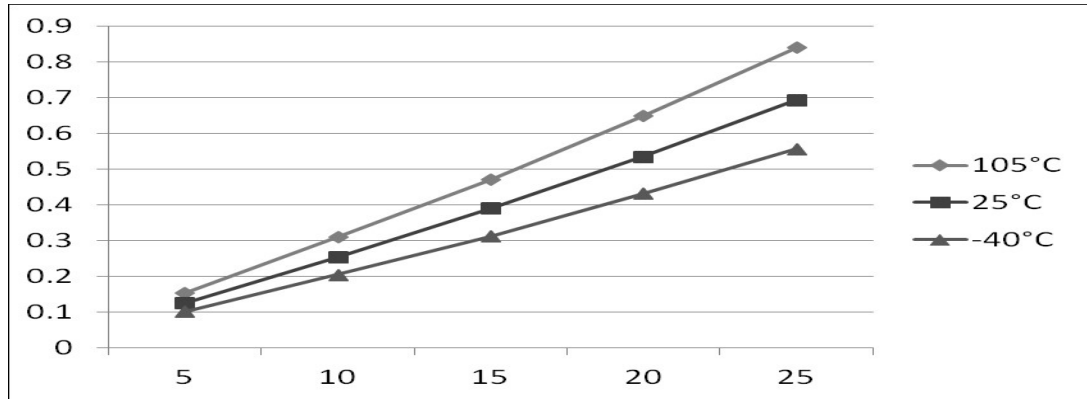


$V_{DS} - V_{GS}$  (五)

$I_{DS}$  (毫安)

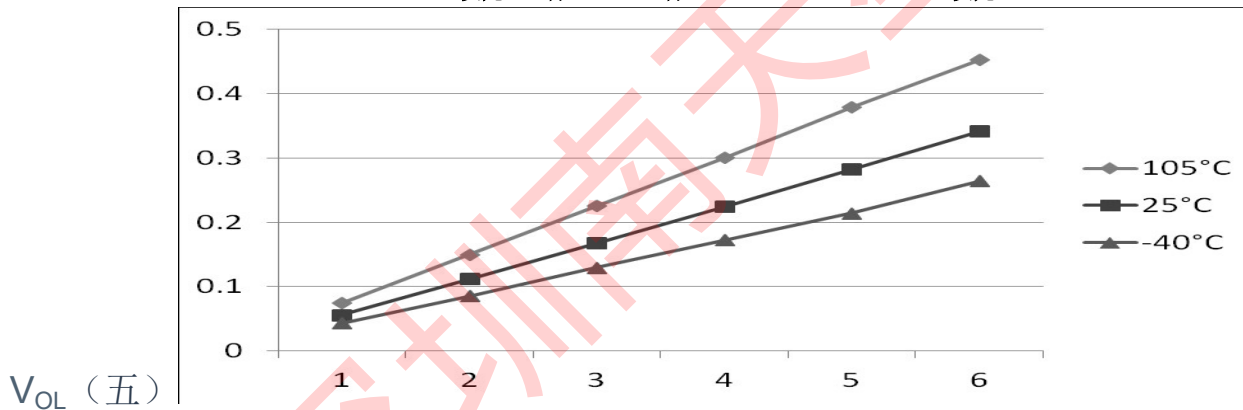
图 3。典型的  $V_{DS} - V_{GS}$  对  $I_{DS}$  (高驱动强度) ( $V_{DS} = 5V$ )

### V<sub>女儿</sub>-V<sub>啊</sub> (五)



### I<sub>啊</sub> (毫安)

图 4。典型的 V<sub>女儿</sub>-V<sub>啊</sub> 对。I<sub>啊</sub> (高驱动强度) (V<sub>女儿</sub> = 3 V)



### I<sub>OL</sub> (毫安)

图 5。典型的 V<sub>OL</sub> 对。I<sub>OL</sub> (标准驱动强度) (V<sub>女儿</sub> = 5 V)

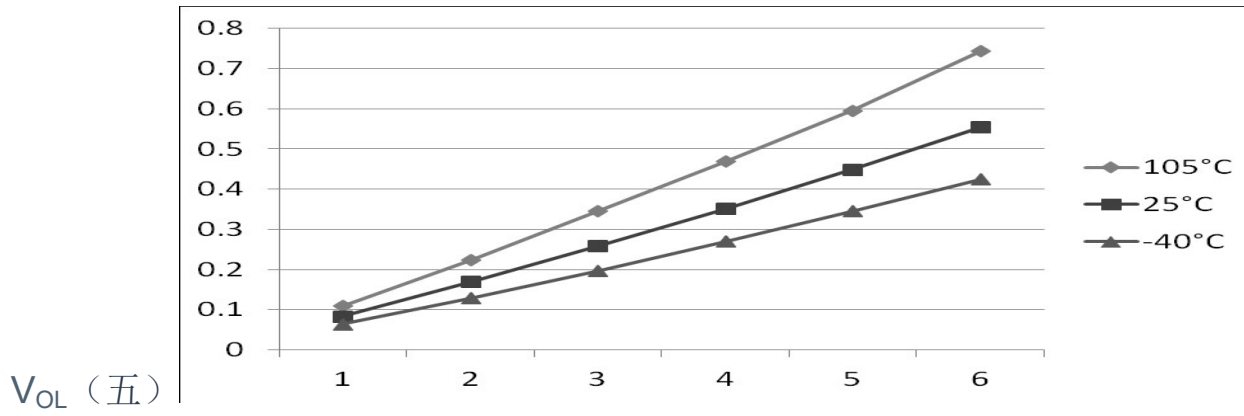


图 6. 典型的  $V_{OL}$  对.  $I_{OL}$  (标准驱动强度) ( $V_{DS} = 3V$ )

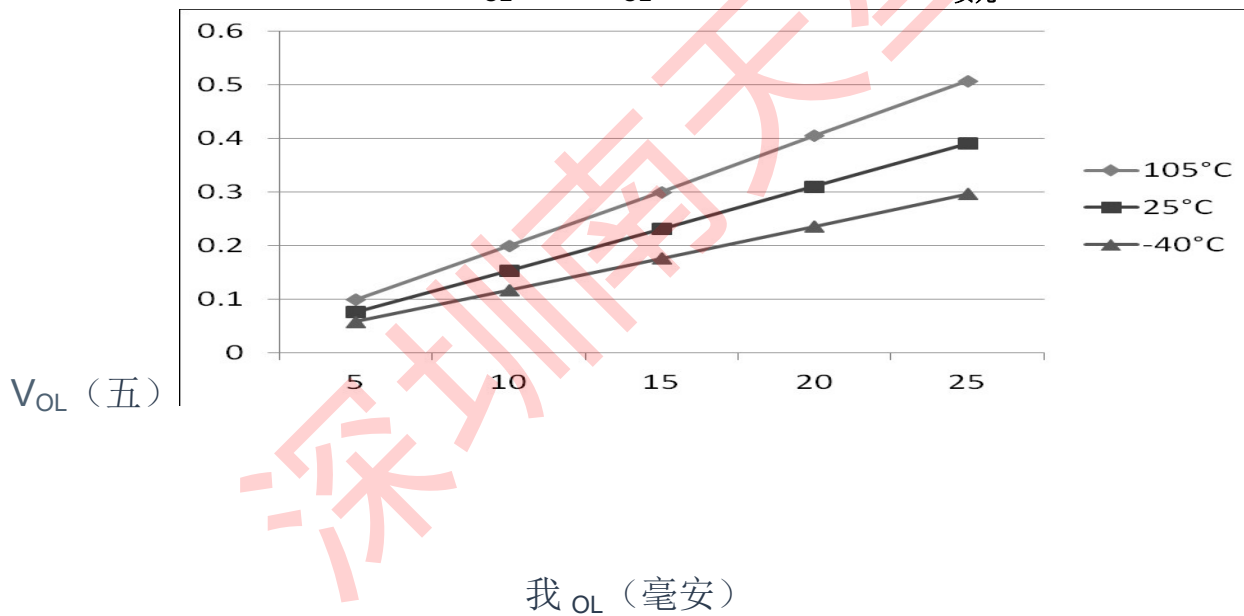
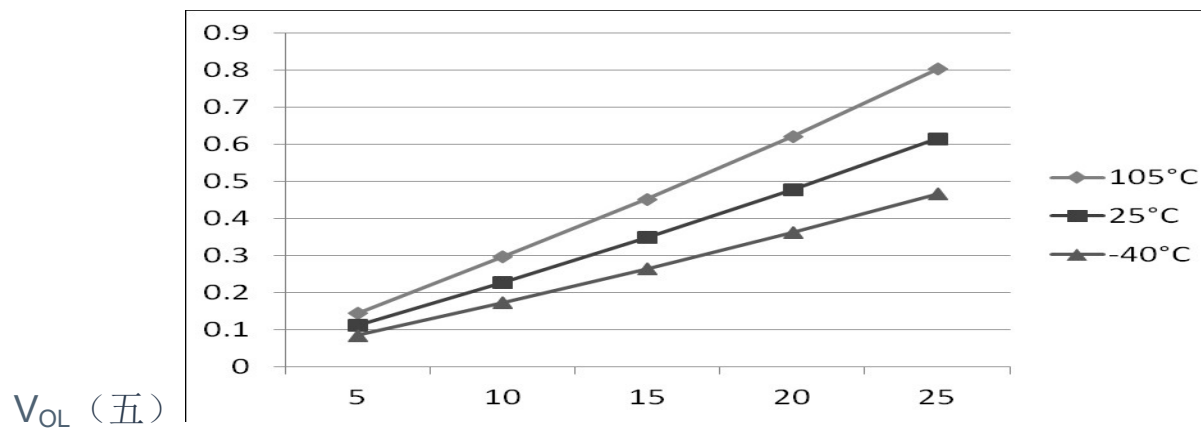


图 7. 典型的  $V_{OL}$  对.  $I_{OL}$  (高驱动强度) ( $V_{DS} = 5V$ )



我<sub>OL</sub> (毫安)

图 8。典型的 V<sub>OL</sub> 对。我<sub>OL</sub> (高驱动强度) (V<sub>FEI</sub> = 3 V)

### 5.1.2 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。

表 5。供应电流特性

字母 C	参数	标志	核心/总线频率	V <sub>FEI</sub> (五)	典型的 <sup>1</sup>	麦克斯 <sup>2</sup>	单位	临时工
字母 C	运行供应当前 FEI 模式，启用所有模块时钟；从闪存运行	RI 女儿	48/24 兆赫	5	11.1	—	妈	-40 至 105°C
字母 C			24/24 兆赫		8	—		
字母 C			12/12 兆赫		5	—		
字母 C			1/1 兆赫		2.4	—		
字母 C			48/24 兆赫	3	11	—		
字母 C			24/24 兆赫		7.9	—		
字母 C			12/12 兆赫		4.9	—		
字母 C			1/1 兆赫		2.3	—		

字母 C	运行电源当前 FEI 模式， 所有模块时钟 残疾和门控；运行 从闪光灯	RI 女儿	48/24 兆赫	5	7.8	—	妈	-40 至 105°C
字母 C			24/24 兆赫		5.5	—		
字母 C			12/12 兆赫		3.8	—		
字母 C			1/1 兆赫		2.3	—		
字母 C			48/24 兆赫	3	7.7	—		
字母 C			24/24 兆赫		5.4	—		
字母 C			12/12 兆赫		3.7	—		
字母 C			1/1 兆赫		2.2	—		
字母 C			运行供应当前 FBE 模式， 启用所有模块时钟；从 RAM 运行	RI 女儿	48/24 兆赫	5		
P	24/24 兆赫	9.8			14.9			
字母 C	12/12 兆赫	6			—			
字母 C	1/1 兆赫	2.4			—			
字母 C	48/24 兆赫	3			14.6	—		
P	24/24 兆赫				9.6	12.8		
字母 C	12/12 兆赫				5.9	—		
字母 C	1/1 兆赫				2.3	—		
字母 C	运行供应当前 FBE 模式， 所有模块时钟 禁用和门控；从 RAM 运 行	RI 女儿			48/24 兆赫	5	11.4	—
P			24/24 兆赫	7.7	12.5			

字母 C			12/12 兆赫		4.7	—		
字母 C			1/1 兆赫		2.3	—		
字母 C			48/24 兆赫	3	11.3	—		
P			24/24 兆赫		7.6	9.5		
字母 C			12/12 兆赫		4.6	—		
字母 C			1/1 兆赫		2.2	—		

表格在下一页继续...

表 5。供应电流特性 (续)

字母 C	参数	标志	核心/总线频率	V <sub>女儿</sub> (五)	典型的 <sup>1</sup>	麦克斯 <sup>2</sup>	单位	临时工
字母 C	等待模式当前 FEI 模式，所有模块时钟启用	威斯康星州女儿	48/24 兆赫	5	8.4	—	妈	-40 至 105°C
P			24/24 兆赫		6.5	7.2		
字母 C			12/12 兆赫		4.3	—		
字母 C			1/1 兆赫		2.4	—		
字母 C			48/24 兆赫	3	8.3	—		
P			24/24 兆赫		6.4	7		
字母 C			12/12 兆赫		4.2	—		
字母 C			1/1 兆赫		2.3	—		
P	停止模式供应电流无时钟活动 (1 kHz LPO 时钟除外) <sup>3</sup>	第七个音节女儿	—	5	2	105	μA	-40 至 105°C
P			—	3	1.9	95		-40 至 105°C
字母 C	ADC 加成停止 ADLPC = 1	—	—	5	86	—	μA	-40 至 105°C

字母 C	ADLSMP = 1 ADCO = 1 模式 = 10B ADICLK = 11B			3	82	—		
字母 C	ACMP 加成停止	—	—	5	12	—	μA	-40 至 105°C
字母 C				3	12	—		
字母 C	LVD 加法器停止 <sup>4</sup>	—	—	5	130	—	μA	-40 至 105°C
字母 C				3	125	—		

1. 典型列中的数据特征为 5.0 V, 25°C 或典型推荐值。
2. 最大电流在 105°C 的高温下观察到。
3. RTC 加剂原因 <math>1 \mu A I\_{\text{女儿}}</math> 通常增加, RTC 时钟源是 1 kHz LPO 时钟。
4. LVD 通过 5% 的占空比定期从停止中唤醒。周期等于或小于 2 毫秒。

### 5.1.3 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 绩效中发挥重要作用。系统设计者必须查阅以下应用程序说明, 可在 [Nxp.com](http://Nxp.com) 专门针对优化 EMC 性能的建议和指导。

- AN2321: 板级电磁兼容性设计
- AN1050: 设计与 HCMOS 微控制器的电磁兼容性 (EMC)
- AN1263: 设计与单芯片微控制器的电磁兼容性

## 开关规格

- AN2764: 提高基于微控制器的应用程序的瞬态免疫性能
- AN1259: 基于 MCU 的系统中降噪的系统设计和布局技术

### 5.1.3.1 EMC 辐射排放操作行为

表 6. 80 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	6	dB $\mu$ V	1, 2
VRE2	辐射排放电压, 波段 2	50-150	6	dB $\mu$ V	
V 回复 3	辐射排放电压, 波段 3	150-500	11	dB $\mu$ V	
VRE4	辐射排放电压, 波段 4	500-1000	5	dB $\mu$ V	
VRE_IEC	IEC 级别	0.15-1000	第十四个英文字母 3	—	2, 4

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.  $V_{\text{女儿}} = 5.0 \text{ V}$ ,  $T_{\text{罗马字母的第一个字母}} = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $f_{\text{osc}} = 8 \text{ MHz}$  (水晶),  $f_{\text{sys}} = 40 \text{ MHz}$ ,  $f_{\text{公共汽车}} = 20 \text{ 兆赫}$
3. IEC/SAE 电平最大值:  $N \leq 12 \text{ dB}\mu\text{V}$ ,  $M \leq 18 \text{ dB}\mu\text{V}$ ,  $K \leq 30 \text{ dB}\mu\text{V}$ ,  $I \leq 36 \text{ dB}\mu\text{V}$ ,  $H \leq 42 \text{ dB}\mu\text{V}$ 。
4. 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

## 5.2 开关规格

### 5.2.1 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	D	系统和核心时钟	第六个罗马字母系统	直流电	—	48	兆赫
2	P	总线频率 ( $t_{\text{Cyc}} = 1/f_{\text{公共汽车}}$ )	第六个罗马字母公共汽车	直流电	—	24	兆赫
3	P	内部低功耗振荡器频率	第六个罗马字母 LPO	0.67	1.0	1.25	KHz
4	D	外部复位脉冲宽度 <sup>2</sup>	字母 TExtrst	1.5 $\times$ 字母 TCyc	—	—	Ns

5	D	重置低驱动器		字母 T <sub>Rstdrv</sub>	34 × t <sub>Cyc</sub>	—	—	Ns
6	D	IRQ 脉冲宽度	异步路径 <sup>2</sup>	字母 T <sub>LIH</sub>	100	—	—	Ns
	D		同步路径 <sup>3</sup>	字母 T <sub>HIL</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
7	D	键盘中断脉冲宽度	异步路径 <sup>2</sup>	字母 T <sub>LIH</sub>	100	—	Ns
	D		同步路径	字母 T <sub>HIL</sub>	1.5 × t <sub>Cyc</sub>	—	Ns
8	字母 C	港口上升和下降时间- 正常驱动强度 (负载=50 pF) <sup>4</sup>	—	字母 T 增强	—	10.2	Ns
	字母 C		—	字母 T 秋天	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>4</sup>	—	字母 T 增强	—	5.4	Ns
	字母 C		—	字母 T 秋天	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. 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。
4. 时序显示为 20%V<sub>女儿</sub> 和 80%的 V<sub>女儿</sub> 水平。温度范围-40°C 至 105°C。

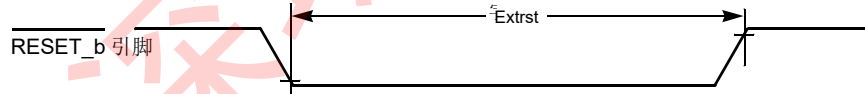


图 9. 重置时间

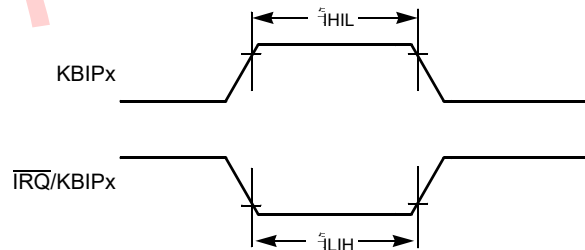


图 10. KBIPx 定时

## 5.2.2 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 8。FTM 输入时序**

字母 C	函数	标志	分钟	麦克斯	单位
D	计时器时钟频率	第六个罗马字母计时器	第六个罗马字母公共汽车	第六个罗马字母系统	赫兹
D	外部时钟频率	第六个罗马字母 TCLK	0	第六个罗马字母计时器/4	赫兹

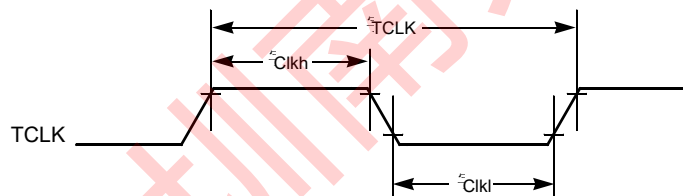
表格在下一页继续...

热规格

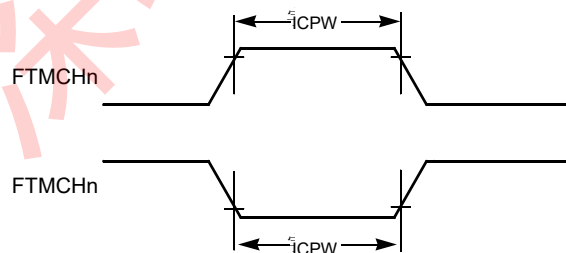
**表 8。FTM 输入时序 (续)**

字母 C	函数	标志	分钟	麦克斯	单位
D	外部时钟周期	字母 TCLK	4	—	字母 T 计时器 <sup>1</sup>
D	外部时钟高时间	字母 TClkh	1.5	—	字母 T 计时器 <sup>1</sup>
D	外部时钟低时间	字母 TClkl	1.5	—	字母 T 计时器 <sup>1</sup>
D	输入捕获脉冲宽度	字母 TICPW	1.5	—	字母 T 计时器 <sup>1</sup>

1. 字母 T 计时器 = 1/f 计时器



**图 11。计时器外部时钟**



**图 12。计时器输入捕获脉冲**

## 5.3 热规格

### 5.3.1 热操作要求

表 9。热操作要求

标志	描述	分钟。	最大。	单位	笔记
字母 T 第十个英文字母 J	模具结温度	-40	125	°C	
字母 T 罗马字母的第一个字母	环境温度	-40	105	°C	1

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 T 第十个英文字母 J。确定 T 的最简单方法第十个英文字母 J 是： $T_{\text{第十个英文字母 J}} = T_{\text{罗马字母的第一个字母}} + \theta_{\text{JA}} \times \text{芯片功耗}$

热规格

### 5.3.2 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  $P_{\text{I/O}}$  在功率计算中，确定实际引脚电压和  $V$  之间的差异纳粹党卫军或  $V_{\text{女儿}}$  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  $V$  之间的差值纳粹党卫军或  $V_{\text{女儿}}$  会非常小。

表 10。热属性

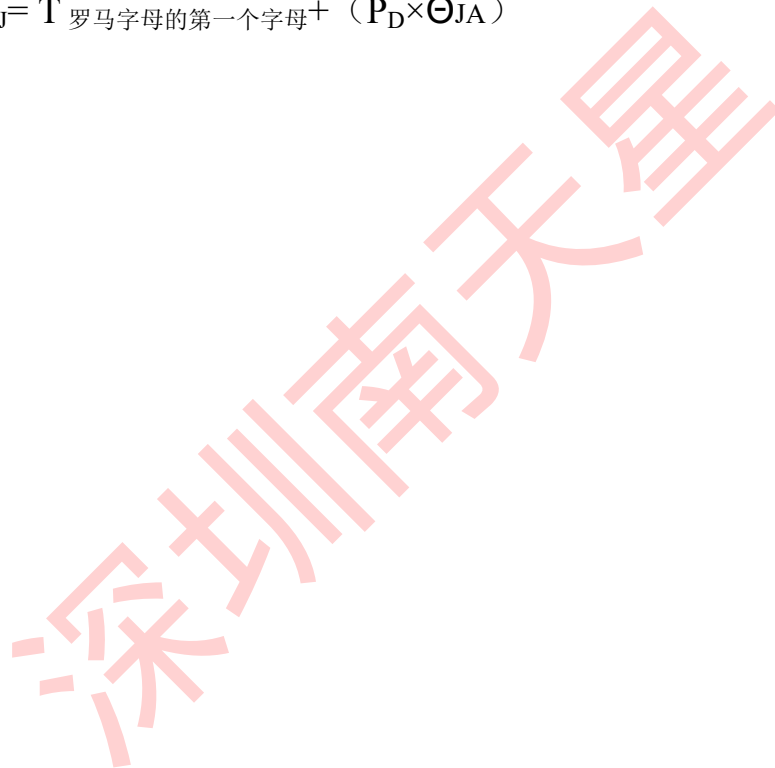
电路板类型	标志	描述	64 LQFP	64 QFP	44 LQFP	80 LQFP	单位	笔记
单层 (1S)	字母 $R_{\theta\text{JA}}$	热阻，与环境的连接（自然对流）	71	61	75	57	°C/W	1, 2
四层 (2s2p)	字母 $R_{\theta\text{JA}}$	热阻，与环境的连接（自然对流）	53	47	53	44	°C/W	1, 3
单层 (1S)	字母 $R_{\theta\text{JMA}}$	热阻，结到环境（200 英尺/分钟空气速度）	59	50	62	47	°C/W	1, 3
四层 (2s2p)	字母 $R_{\theta\text{JMA}}$	热阻，结到环境（200 英尺/分钟空气速度）	46	41	47	38	°C/W	1, 3
—	字母 $R_{\theta\text{JB}}$	热阻，与板的连接	35	32	34	28	°C/W	4

—	字母 $R_{\theta JC}$	耐热性, 接头到外壳	20	23	20	15	°C/W	5
—	$\Psi_{JT}$	热表征参数, 接口到包装顶部 外中心 (自然对流)	5	8	5	3	°C/W	6

1. 接点温度是模具尺寸、片上功耗、封装热阻、安装点 (板) 温度、环境温度、气流、板上其他组件的功耗和板热阻的函数。
2. 根据 JEDEC JESD51-2, 单层板 (JESD51-3) 水平。
3. 根据 JEDEC JESD51-6, 板 (JESD51-7) 水平。
4. 根据 JEDEC JESD51-8, 模具和印刷电路板之间的热阻。电路板温度在包装附近的电路板顶部表面进行测量。
5. 模具和包装底部的焊垫之间的热阻。接口阻力被忽略。
6. 热表征参数根据 JEDEC JESD51-2 指示包装顶部和结点温度之间的温差。当希腊字母不可用时, 热表征。

平均芯片结温度 ( $T_{\text{第十个英文字母 J}}$ ) 在 °C 中可以从以下获得:

字母  $T_{\text{第十个英文字母 J}} = T_{\text{罗马字母的第一个字母}} + (P_D \times \Theta_{JA})$



在哪里：

字母 T 罗马字母的第一个字母=环境温度， $^{\circ}\text{C}$   $\Theta_{\text{JA}}$ =封装热阻，连

接到环境， $^{\circ}\text{C}/\text{W}$

$$P_{\text{D}} = P_{\text{Int}} + P_{\text{I/O}}$$

$P_{\text{Int}}$ =我女儿 $\times V$  女儿，瓦特-芯片内部电源

$P_{\text{I/O}}$ =输入和输出引脚的功耗-用户确定

对于大多数应用， $P_{\text{I/O}} \ll P_{\text{Int}}$  并且可以被忽视。P 之间的近似关系  $P_{\text{D}}$  和  $T_{\text{D}}$  第十个英文字母 J（如果  $P_{\text{I/O}}$  被忽视）是：

$$P_{\text{D}} = K \div (T_{\text{D}} + 273^{\circ}\text{C})$$

求解上述 K 的方程给出：

$K = P_{\text{D}} \times (T_{\text{D}} + 273^{\circ}\text{C}) + \Theta_{\text{JA}} \times (P_{\text{D}})^2$  其中 K 是与特定部分相关的常数。K 可以通过测量  $P_{\text{D}}$  来确定  $P_{\text{D}}$ （在平衡状态下）对于一个已知的  $T_{\text{D}}$  罗马字母的第一个字母。使用 K 的这个值， $P_{\text{D}}$  和  $T_{\text{D}}$  第十个英文字母 J 可以通过对  $T_{\text{D}}$  的任何值迭代求解上述方程来获得罗马字母的第一个字母。

## 6 外围操作要求和行为

### 6.1 核心模块

#### 6.1.1 SWD 电气

表 11. SWD 全电压范围电气

标志	描述	分钟。	最大。	单位
	工作电压	2.7	5.5	V
J1	SWD_CLK 操作频率 • 串行电线调试	0	24	兆赫
J2	SWD_CLK 周期	1/J1	—	Ns

J3	SWD_CLK 时钟脉冲宽度 • 串行电线调试	20	—	Ns
J4	SWD_CLK 上升和下降时间	—	3	Ns
J9	SWD_DIO 输入数据设置时间到 SWD_CLK 上升	10	—	Ns
J10	SWD_CLK 上升后的 SWD_DIO 输入数据保留时间	3	—	Ns

表格在下一页继续...

表 11. SWD 全电压范围电气 (续)

标志	描述	分钟。	最大。	单位
J11	SWD_CLK 高到 SWD_DIO 数据有效	—	35	Ns
J12	SWD_CLK 高到 SWD_DIO 高-Z	5	—	Ns

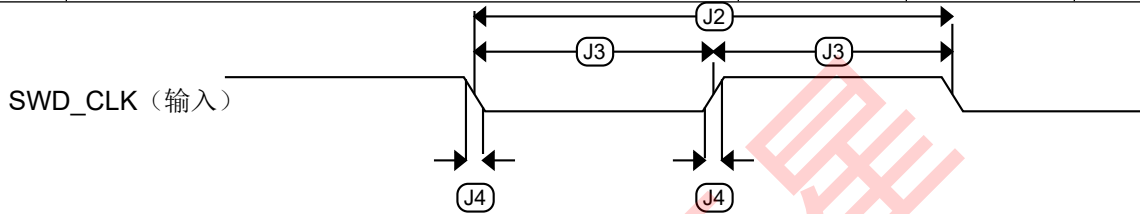


图 13. 串行线时钟输入时序

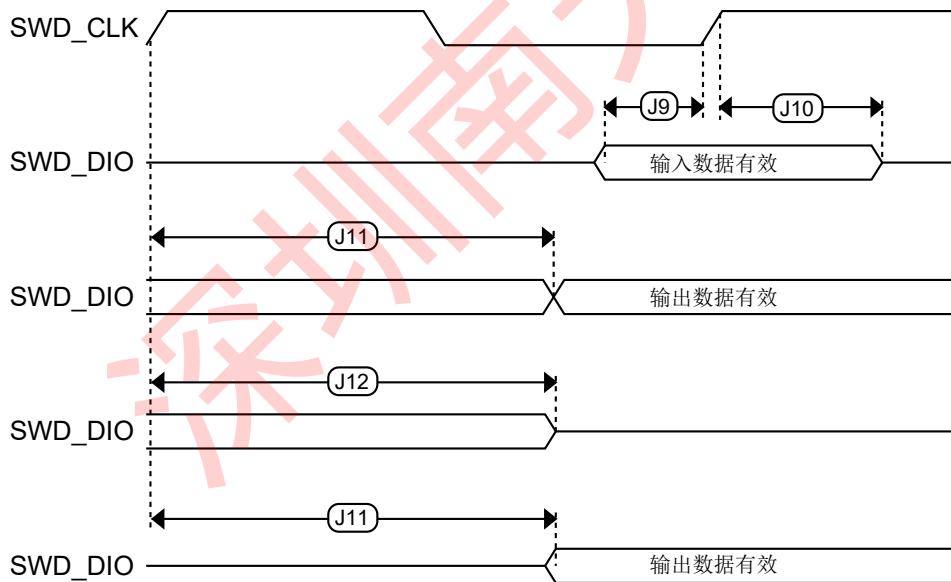


图 14. 串行电线数据计时

## 6.2 外部振荡器（OSC）和 ICS 特性

表 12. OSC 和 ICS 规格（温度范围= -40 至 105°C 环境）

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	晶体或谐振器频率	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）	第六个罗马字母嘴	4	—	24	兆赫

表格在下一页继续...

表 12. OSC 和 ICS 规格（温度范围= -40 至 105°C 环境）

（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
2	D	负载电容器		C1, C2	见注释 <sup>2</sup>			
3	D	反馈电阻	低频、低功耗模式 <sup>3</sup>	字母 R <sub>第六个罗马字母</sub>	—	—	—	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>3</sup>	字母 R <sub>罗马字母的第十九个<sup>2</sup></sub>	—	0	—	kΩ
			高增益模式		—	200	—	kΩ
5	D	串联电阻器-高频	低功耗模式 <sup>3</sup>	字母 R <sub>罗马字母的第十九个<sup>2</sup></sub>	—	0	—	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 = 32.768 kHz 晶体；高范围 = 20 MHz 水晶 <sup>4, 5</sup>	低范围，低功率	字母 TCSTL	—	1000	—	女士
	字 母 C		低范围，高增益		—	800	—	女士
	字 母 C		高范围，低功率	字母 TCSTH	—	3	—	女士
	字 母 C		高范围，高增益		—	1.5	—	女士

7	字母 T	内部参考启动时间		字母 TIRST	—	20	50	Ms
8	P	内部参考时钟 (IRC) 频率修剪范围		第六个罗马字母 Int_t	31.25	—	39.0625	千赫
9	P	内部参考时钟频率, 出厂修剪	T = 25°C, V <sub>女儿</sub> = 5 V	第六个罗马字母 Int_ft	—	37.5	—	千赫
10	P	DCO 输出频率范围	FLL 参考 = fint_t、flo 或 fhi/RDIV	第六个罗马字母 Dco	40	—	50	兆赫
11	P	工厂修剪内部振荡器精度 <sup>6</sup>	T = 25°C, V <sub>女儿</sub> = 5 V	Δfint_ft	-0.5	—	0.5	%
12	字母 C	IRC 的偏差 温度修剪时 在 T = 25°C 时, V <sub>女儿</sub> = 5 V	温度范围从 -40°C 到 105°C	Δfint_t	-1	—	0.5	%
			温度范围从 0°C 到 105°C	Δfint_t	-0.5	—	0.5	
13	字母 C	频率精度 DCO 输出 使用工厂修剪值	温度范围从 -40°C 到 105°C	ΔfDco_ft	-1.5	—	1	%
			温度范围从 0°C 到 105°C	ΔfDco_ft	-1	—	1	

表格在下一页继续...

表 12. OSC 和 ICS 规格 (温度范围=-40 至 105°C 环境) (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
14	字母 C	FLL 获取时间 <sup>4, 7</sup>	字母 T 获得	—	—	2	女士
15	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>

1. 典型列中的数据特征为 5.0 V, 25°C 或典型推荐值。
2. 请参阅水晶或谐振器制造商的建议。
3. 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。
4. 此参数具有特征, 而不是在每台设备上进行测试。
5. 必须遵循适当的 PC 板布局程序才能达到规格。
6. 在 NXP 中执行修剪过程时, 精度是工厂修剪偏差, 然而, 回流过程可能会在室温下造成额外的 0.5% 漂移。
7. 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。
8. 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<sub>女儿</sub>和 V<sub>纳粹党卫军</sub>晶体振荡器频率的变化增加了 C<sub>抖动</sub>给定间隔的百分比。

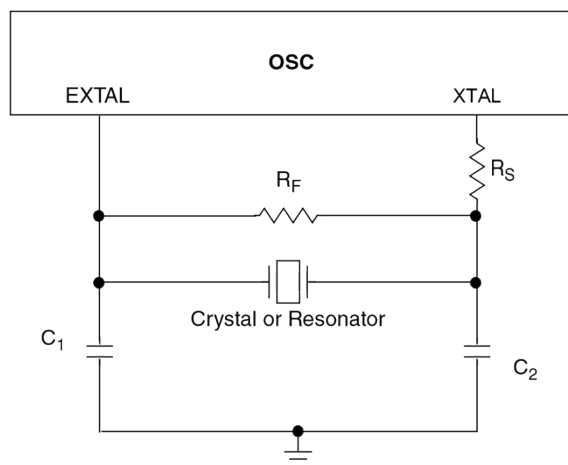


图 15。典型的晶体或谐振器电路

### 6.3 NVM 规格

本节提供有关闪存的程序/擦除时间和程序/擦除耐力的详细信息。

表 13。闪光灯特性

字母 C	特征	标志	分钟 <sup>1</sup>	典型的 <sup>2</sup>	麦克斯 <sup>3</sup>	单位 <sup>4</sup>
D	程序/擦除的电源电压-40°C 至 105°C	V 程序/擦除	2.7	—	5.5	V

表格在下一页继续...

表 13。闪光灯特性 (续)

字母 C	特征	标志	分钟 <sup>1</sup>	典型的 <sup>2</sup>	麦克斯 <sup>3</sup>	单位 <sup>4</sup>
D	读取操作的电源电压	V 读	2.7	—	5.5	V
D	NVM 总线频率	第六个罗马字母 NVMBUS	1	—	24	兆赫
D	NVM 工作频率	第六个罗马字母 NVMOP	0.8	1	1.05	兆赫
D	擦除验证所有块	字母 TVFYALL	—	—	2605	字母 TCyc
D	擦除验证闪存块	字母 TRD1BLK	—	—	2579	字母 TCyc
D	擦除验证闪存部分	字母 TRD1SEC	—	—	485	字母 TCyc
D	读一次	字母 TRDONCE	—	—	464	字母 TCyc
D	程序 Flash (2 个字)	字母 TPGM2	0.12	0.13	0.31	女士
D	程序 Flash (4 个单词)	字母 TPGM4	0.21	0.21	0.49	女士
D	程序一次	字母 TPGMONCE	0.20	0.21	0.21	女士

D	擦除所有块	字母 TERSALL	95.42	100.18	100.30	女士
D	擦除闪光灯块	字母 TERSBLK	95.42	100.18	100.30	女士
D	擦除闪存扇区	字母 TERSPG	19.10	20.05	20.09	女士
D	不安全的闪存	字母 TUNSECU	95.42	100.19	100.31	女士
D	验证后门访问密钥	字母 TVFYKEY	—	—	482	字母 TCyc
D	设置用户保证金级别	字母 TMLOADU	—	—	415	字母 TCyc
字母 C	FLASH 程序/擦除耐力 T <sub>字母1</sub> 到 T <sub>H</sub> = -40°C 至 105 °C	第十四个英文字母 FLPE	10 千	100k	—	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

1. 最小时间基于最大 f<sub>NVMOP</sub> 和最大 f<sub>NVMBUS</sub>
2. 典型时间基于典型 f<sub>NVMOP</sub> 和最大 f<sub>NVMBUS</sub>
3. 最大时间基于典型的 f<sub>NVMOP</sub> 和典型的 f<sub>NVMBUS</sub> 加上衰老
4. 字母 TCyc= 1 / f<sub>NVMBUS</sub>

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，请参阅参考手册中的闪存模块部分。

## 6.4 模拟

### 6.4.1 ADC 特性

表 14. 5 V 12 位 ADC 工作条件

特征	情景	标志	分钟	类型 <sup>1</sup>	麦克斯	单位	评论
参考潜力	• 低 • 高	VREFL VREF H	VSSA VDDA/ 2	— —	VDDA/2 VDDA	V	—

表格在下一页继续...

表 14. 5 V 12 位 ADC 工作条件 (续)

特征	情景	标志	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>DDA</sub> )	ΔVDDA	-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 种	—	—	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		
	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。

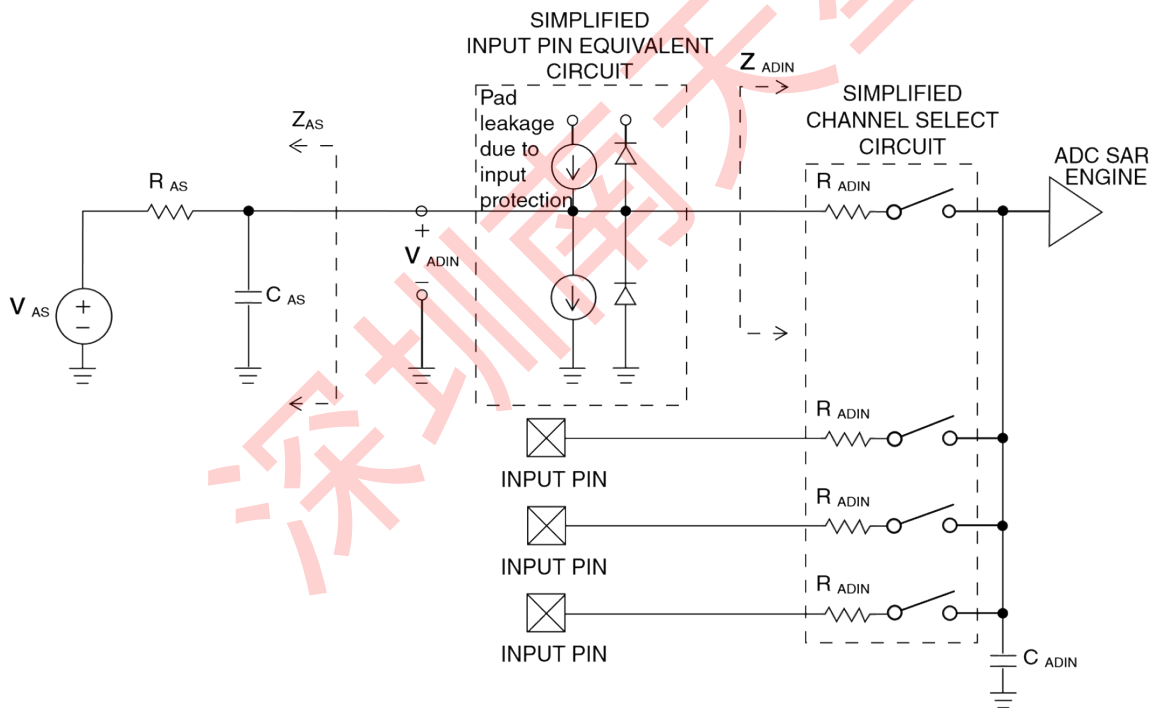


图 16. ADC 输入阻抗等效图

表 15. 12 位 ADC 特性 (V<sub>REFH</sub> = V<sub>DDA</sub>, V<sub>REFL</sub> = V<sub>SSA</sub>)

特征	情景	字母 C	标志	分钟	类型 <sup>1</sup>	麦克斯	单位
供应电流		字母 T	我 DDA	—	133	—	μA
ADLPC = 1							
ADLSMP = 1							
ADCO = 1							

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 DDA	—	582	990	$\mu\text{A}$
供应电流	停止, 重置, 模块关闭	字母 T	我 DDA	—	0.011	1	$\mu\text{A}$
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 <sub>广告</sub>	—	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 C	E 星期二	—	$\pm 5.0$	—	LSB <sup>3</sup>
	10 位模式	字母 C		—	$\pm 1.5$	—	
	8 位模式	字母 C		—	$\pm 0.8$	—	
差分非线性	12 位模式	字母 C	DNL	—	$\pm 1.5$	—	LSB <sup>3</sup>
	10 位模式	字母 C		—	$\pm 0.4$	—	
	8 位模式	字母 C		—	$\pm 0.15$	—	
整体非线性	12 位模式	字母 C	INL	—	$\pm 1.5$	—	LSB <sup>3</sup>
	10 位模式	字母 C		—	$\pm 0.4$	—	
	8 位模式	字母 C		—	$\pm 0.15$	—	
零度误差 <sup>4</sup>	12 位模式	字母 C	Ezs	—	$\pm 1.0$	—	LSB <sup>3</sup>
	10 位模式	字母 C		—	$\pm 0.2$	—	

表格在下一页继续...

表 15. 12 位 ADC 特性 ( $V_{\text{REFH}} = V_{\text{DDA}}$ ,  $V_{\text{REFL}} = V_{\text{SSA}}$ ) (续)

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

	8 位模式	字母 C		—	±0.35	—	
全面错误 <sup>5</sup>	12 位模式	字母 C	EFS	—	±2.5	—	LSB <sup>3</sup>
	10 位模式	字母 C		—	±0.3	—	
	8 位模式	字母 C		—	±0.25	—	
量化错误	≤12 位模式	D	EQ	—	—	±0.5	LSB <sup>3</sup>
输入泄漏错误 <sup>6</sup>	所有模式	D	E 伊利诺伊州	我铜* 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°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.  $V_{ADIN} = V_{SSA}$
5.  $V_{ADIN} = V_{DDA}$
6. 我铜=泄漏电流（请参阅直流特性）

## 6.4.2 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	$V_{DDA}$	2.7	—	5.5	V
字母 T	供应电流（操作模式）	我 DDA	—	10	20	μA
D	模拟输入电压	$V_{AIN}$	$V_{\text{纳粹党卫军}} - 0.3$	—	$V_{DDA}$	V
P	模拟输入偏移电压	$V_{AIO}$	—	—	40	毫伏
字母 C	模拟比较器滞后（HYST=0）	$V_H$	—	15	20	毫伏
字母 C	模拟比较器滞后（HYST=1）	$V_H$	—	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 $T_D$	—	0.4	1	Ms

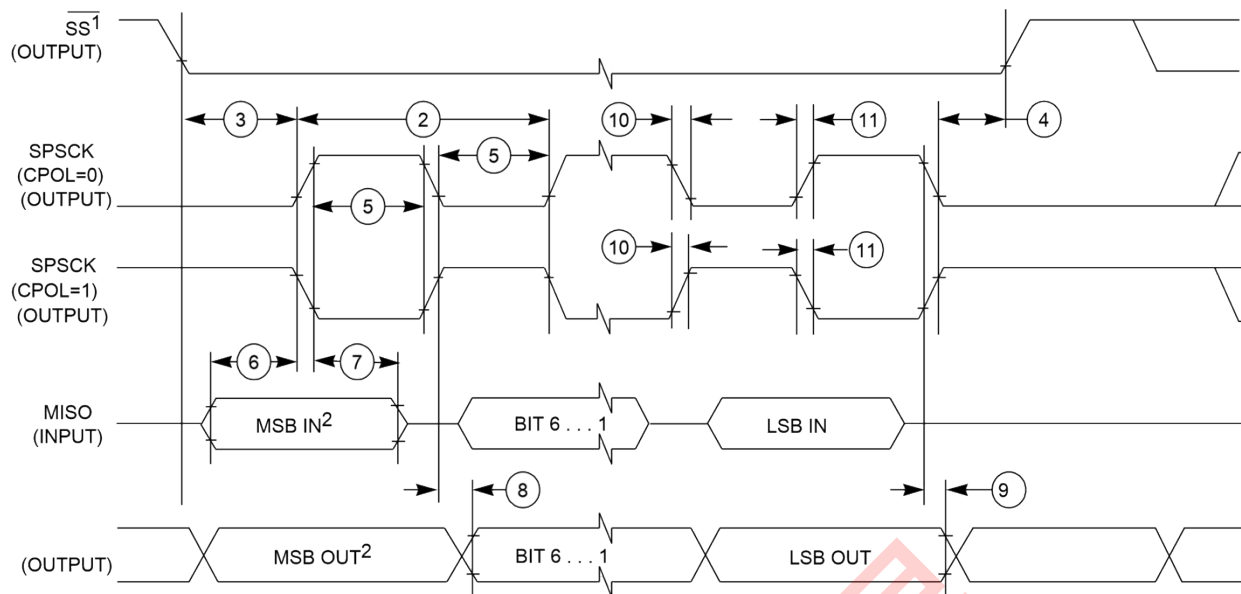
## 6.5 通信接口

### 6.5.1 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。查看 SPI 芯片参考手册的 r，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  $80\%$  的  $V_{\text{女儿}}$ ，除非另有说明，所有 SPI 引脚上都有 25pF 负载。所有定时都假设 SPI 输出引脚启用了高驱动强度。

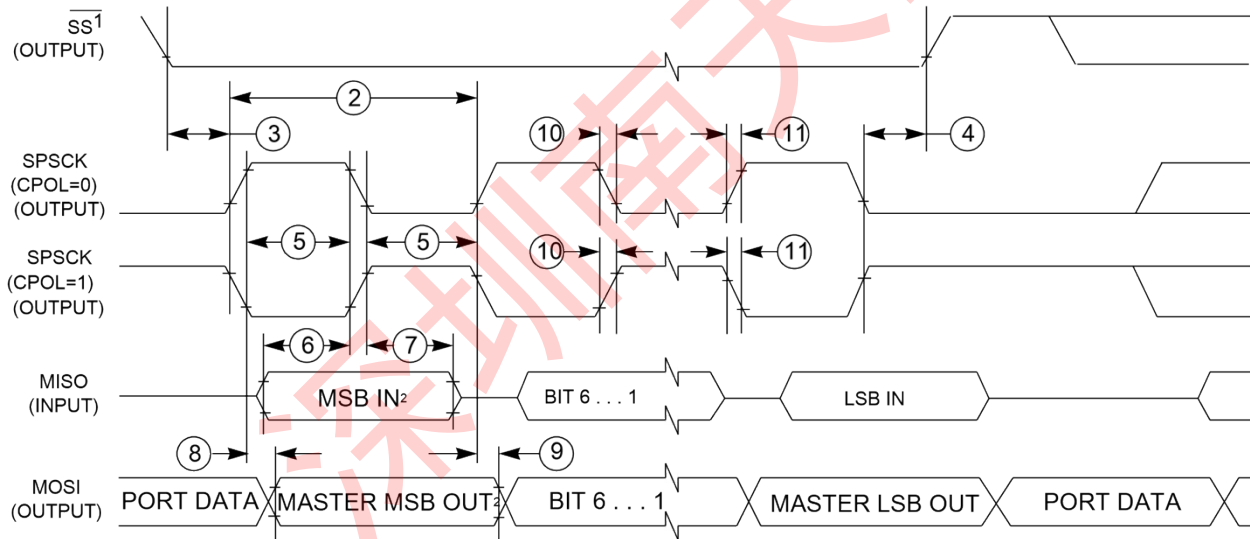
表 17. SPI 主模式定时

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	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）	8	—	Ns	—
7	字母 T 嘴	数据保留时间（输入）	8	—	Ns	—
8	字母 TV	数据有效（在 SPSCK 边缘之后）	—	25	Ns	—
9	字母 THO	数据保留时间（输出）	20	—	Ns	—
10	字母 TRI	上升时间输入	—	字母 T 公共汽车 - 25	Ns	—
	字母 TFI	秋季时间输入	—			
11	字母 TRO	上升时间输出	—	25	Ns	—
	字母 TFO	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 17. SPI 主模式定时 (CPHA=0)

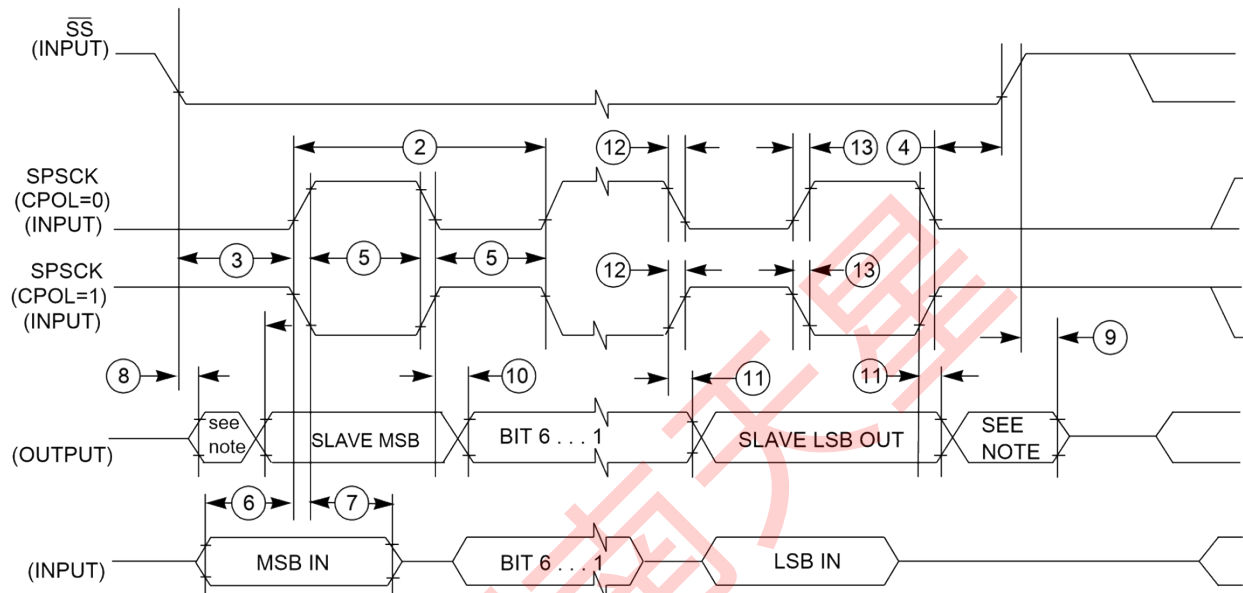


1. If configured as output
2. LSBF = 0. 对于 LSBF = 1, 位顺序是 LSB, 位 1, ..., 位 6, MSB.

图 18. SPI 主模式定时 (CPHA=1)

表 18. SPI 从属模式定时

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	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公交车时钟是定义在控制时间。
2	字母 TSPCK	SPSCK 时期	4 x t 公共汽车	—	Ns	字母 T 公共汽车 = 1/f 公共汽车



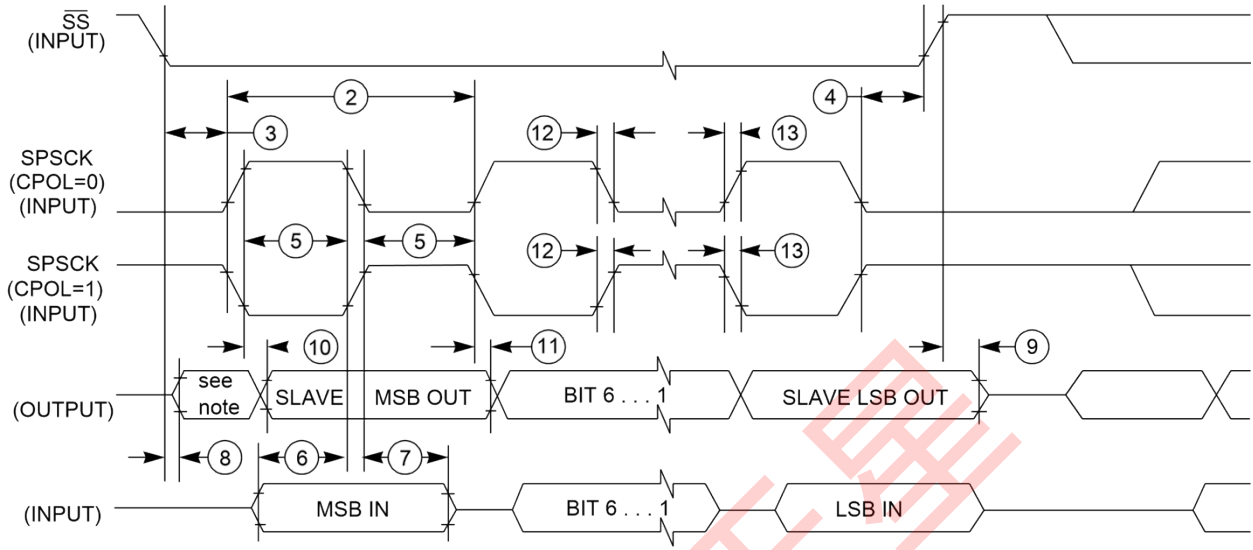
NOTE: Not defined

3	字母 T 铅	启用交货时间	1	—	字母 T 公共汽车	—
4	字母 T 拖慢	启用滞后时间	1	—	字母 T 公共汽车	—
5	字母 TWSPCK	时钟 (SPCK) 高或低时间	字母 T 公共汽车 车- 30	—	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)	25	—	Ns	—
8	字母 T 罗马字母的第一个字母	奴隶访问时间	—	字母 T 公共汽车	Ns	从高阻抗状态激活数据的时间
9	字母 T 对... 无礼	从 MISO 禁用时间	—	字母 T 公共汽车	Ns	保持高阻抗状态的时间
10	字母 T V	数据有效 (在 SPCK 边缘之后)	—	25	Ns	—
12	字母 T Ri	上升时间输入	—	字母 T 公共汽车 车- 25	Ns	—
	字母 T Fi	秋季时间输入				
13	字母 T RO	上升时间输出	—	25	Ns	—
	字母 T FO	秋季时间输出				

MISO

MOSI

图 19. SPI 从属模式定时 (CPHA = 0)



NOTE: Not defined MISO

MOSI

图 20. SPI 从属模式定时 (CPHA=1)

### 6.5.2 MSCAN

表 19. MSCAN 唤醒脉冲特性

参数	标志	分钟	类型	麦克斯	单位
MSCAN 唤醒主导脉搏过滤	字母 TWUP	—	—	1.5	Ms
MSCAN 唤醒显性脉冲传递	字母 TWUP	5	—	—	Ms

## 7 尺寸

### 7.1 获取包装尺寸

包装尺寸在包装图纸中提供。

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
44 针 LQFP	98ASS23225 瓦
64 针 QFP	98ASB42844B
64 针 LQFP	98ASS23234W
80 针 LQFP	98ASS23237W

## 8 引脚

### 8.1 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。

#### 笔记

VSS 和 VSSA 是内部连接的。

VREFH 和 VDDA 以 64 针封装进行内部连接。

PTB4、PTB5、PTD0、PTD1、PTE0、PTE1、PTH0 和 PTH1 作为输出操作时是大电流驱动引脚。

PTA2 和 PTA3 作为输出操作时是真正的开排水销。

80 LQFP	64 LQFP /QFP	44 LQFP	大头针名称	默认选项	ALT0	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4	ALT5	ALT6	ALT7
1	1	1	PTD1	有残疾的	PTD1	KBI0_P25	FTM2_CH3	SPI1_MOSI				

KE06 子系列数据表，修订版 6，2020 年 4 月

80 LQFP	64 LQFP /QFP	44 LQFP	大头针名称	默认选项	ALT0	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4	ALT5	ALT6	ALT7
												7

2	2	2	PTD0	有残疾的	PTD0	KBI0_P24	FTM2_CH2	SPI1_SCK				
3	3	—	PTH7	有残疾的	PTH7	KBI1_P31	PWT_IN1					
4	4	—	PTH6	有残疾的	PTH6	KBI1_P30						
5	—	—	PTH5	有残疾的	PTH5	KBI1_P29						
6	5	3	PTE7	有残疾的	PTE7	KBI1_P7	TCLK2		FTM1_CH1	CAN0_TX		
7	6	4	PTH2	有残疾的	PTH2	KBI1_P26	BUSOUT		FTM1_CH0	CAN0_RX		
8	7	5	VDD	VDD							VDD	
9	8	6	VDDA	VDDA						VREFH	VDDA	
10	—	—	VREFH	VREFH							VREFH	
11	9	7	VREFL	VREFL							VREFL	
12	10	8	VSS/ VSSA	VSS/ VSSA						VSSA	VSS	
13	11	9	PTB7	极端的	PTB7	KBI0_P15	I2C0_SCL					极端的
14	12	10	PTB6	XTAL	PTB6	KBI0_P14	I2C0_SDA					XTAL
15	13	11	PTI4	有残疾的	PTI4		IRQ					
16	—	—	PTI1	有残疾的	PTI1		IRQ	UART2_TX				
17	—	—	PTI0	有残疾的	PTI0		IRQ	UART2_RX				
18	14	—	PTH1	有残疾的	PTH1	KBI1_P25	FTM2_CH1					
19	15	—	PTH0	有残疾的	PTH0	KBI1_P24	FTM2_CH0					
20	16	—	PTE6	有残疾的	PTE6	KBI1_P6						
21	17	—	PTE5	有残疾的	PTE5	KBI1_P5						
22	18	12	PTB5	有残疾的	PTB5	KBI0_P13	FTM2_CH5	SPI0_PCS	ACMP1_OUT			
23	19	13	PTB4	NMI_b	PTB4	KBI0_P12	FTM2_CH4	SPI0_MISO	ACMP1_IN2	NMI_b		
24	20	14	PTC3	ADC0_SE11	PTC3	KBI0_P19	FTM2_CH3		ADC0_SE11			
25	21	15	PTC2	ADC0_SE10	PTC2	KBI0_P18	FTM2_CH2		ADC0_SE10			
26	22	16	PTD7	有残疾的	PTD7	KBI0_P31	UART2_TX					
27	23	17	PTD6	有残疾的	PTD6	KBI0_P30	UART2_RX					
28	24	18	PTD5	有残疾的	PTD5	KBI0_P29	PWT_IN0					
29	—	—	PTI6	有残疾的	PTI6	IRQ						

30	—	—	PTI5	有残疾的	PTI5	IRQ						
31	25	19	PTC1	ADC0_SE9	PTC1	KBI0_P17	FTM2_CH1		ADC0_SE9			
32	26	20	PTC0	ADC0_SE8	PTC0	KBI0_P16	FTM2_CH0		ADC0_SE8			
33	—	—	PTH4	有残疾的	PTH4	KBI1_P28	I2C1_SCL					
34	—	—	PTH3	有残疾的	PTH3	KBI1_P27	I2C1_SDA					
35	27	—	PTF7	ADC0_SE15	PTF7	KBI1_P15			ADC0_SE15			
36	28	—	PTF6	ADC0_SE14	PTF6	KBI1_P14			ADC0_SE14			
37	29	—	PTF5	ADC0_SE13	PTF5	KBI1_P13			ADC0_SE13			
38	30	—	PTF4	ADC0_SE12	PTF4	KBI1_P12			ADC0_SE12			
39	31	21	PTB3	ADC0_SE7	PTB3	KBI0_P11	SPI0_MOSI	FTM0_CH1	ADC0_SE7			
40	32	22	PTB2	ADC0_SE6	PTB2	KBI0_P10	SPI0_SCK	FTM0_CH0	ADC0_SE6			
41	33	23	PTB1	ADC0_SE5	PTB1	KBI0_P9	UART0_TX		ADC0_SE5			

引脚

80 LQFP	64 LQFP /QFP	44 LQFP	大头针名称	默认选项	ALT0	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4	ALT5	ALT6	ALT7
42	34	24	PTB0	ADC0_SE4	PTB0	KBI0_P8	UART0_RX	PWT_IN1	ADC0_SE4			
43	35	—	PTF3	有残疾的	PTF3	KBI1_P11	UART1_TX					
44	36	—	PTF2	有残疾的	PTF2	KBI1_P10	UART1_RX					
45	37	25	PTA7	ADC0_SE3	PTA7	KBI0_P7	FTM2_FLT2	ACMP1_IN1	ADC0_SE3			
46	38	26	PTA6	ADC0_SE2	PTA6	KBI0_P6	FTM2_FLT1	ACMP1_IN0	ADC0_SE2			
47	39	—	PTE4	有残疾的	PTE4	KBI1_P4						
48	40	27	VSS	VSS							VSS	
49	41	28	VDD	VDD							VDD	
50	—	—	PTG7	有残疾的	PTG7	KBI1_P23	FTM2_CH5	SPI1_PCS				
51	—	—	PTG6	有残疾的	PTG6	KBI1_P22	FTM2_CH4	SPI1_MISO				
52	—	—	PTG5	有残疾的	PTG5	KBI1_P21	FTM2_CH3	SPI1_MOSI				
53	—	—	PTG4	有残疾的	PTG4	KBI1_P20	FTM2_CH2	SPI1_SCK				
54	42	—	PTF1	有残疾的	PTF1	KBI1_P9	FTM2_CH1					
55	43	—	PTF0	有残疾的	PTF0	KBI1_P8	FTM2_CH0					

56	44	29	PTD4	有残疾的	PTD4	KBI0_P28							
57	45	30	PTD3	有残疾的	PTD3	KBI0_P27	SPI1_PCS						
58	46	31	PTD2	有残疾的	PTD2	KBI0_P26	SPI1_MISO						
59	47	32	PTA3	有残疾的	PTA3	KBI0_P3	UART0_TX	I2C0_SCL					
60	48	33	PTA2	有残疾的	PTA2	KBI0_P2	UART0_RX	I2C0_SDA					
61	49	34	PTA1	ADC0_SE1	PTA1	KBI0_P1	FTM0_CH1	I2C0_4WSDAOUT	ACMP0_IN1	ADC0_SE1			
62	50	35	PTA0	ADC0_SE0	PTA0	KBI0_P0	FTM0_CH0	I2C0_4WSCLOUT	ACMP0_IN0	ADC0_SE0			
63	51	36	PTC7	有残疾的	PTC7	KBI0_P23	UART1_TX				CAN0_TX		
64	52	37	PTC6	有残疾的	PTC6	KBI0_P22	UART1_RX				CAN0_RX		
65	—	—	PTI3	有残疾的	PTI3	IRQ							
66	—	—	PTI2	有残疾的	PTI2	IRQ							
67	53	—	PTE3	有残疾的	PTE3	KBI1_P3	SPI0_PCS						
68	54	38	PTE2	有残疾的	PTE2	KBI1_P2	SPI0_MISO	PWT_IN0					
69	—	—	VSS	VSS								VSS	
70	—	—	VDD	VDD								VDD	
71	55	—	PTG3	有残疾的	PTG3	KBI1_P19							
72	56	—	PTG2	有残疾的	PTG2	KBI1_P18							
73	57	—	PTG1	有残疾的	PTG1	KBI1_P17							
74	58	—	PTG0	有残疾的	PTG0	KBI1_P16							
75	59	39	PTE1	有残疾的	PTE1	KBI1_P1	SPI0_MOSI		I2C1_SCL				
76	60	40	PTE0	有残疾的	PTE0	KBI1_P0	SPI0_SCK	TCLK1	I2C1_SDA				
77	61	41	PTC5	有残疾的	PTC5	KBI0_P21		FTM1_CH1			RTC_CLKOUT		
78	62	42	PTC4	SWD_CLK	PTC4	KBI0_P20	RTC_CLKOUT	FTM1_CH0	ACMP0_IN2	SWD_CLK			
<b>80</b>	<b>64</b>	<b>44</b>	<b>大头针名称</b>	<b>默认选项</b>	<b>ALT0</b>	<b>ALT1</b>	<b>ALT2</b>	<b>ALT3</b>	<b>ALT4</b>	<b>ALT5</b>	<b>ALT6</b>	<b>ALT7</b>	
LQFP	LQFP/QFP	LQFP											
79	63	43	PTA5	重置_b	PTA5	KBI0_P5	IRQ	TCLK0	重置_b				
80	64	44	PTA4	SWD_DIO	PTA4	KBI0_P4		ACMP0_OUT	SWD_DIO				

## 8.2 设备引脚分配

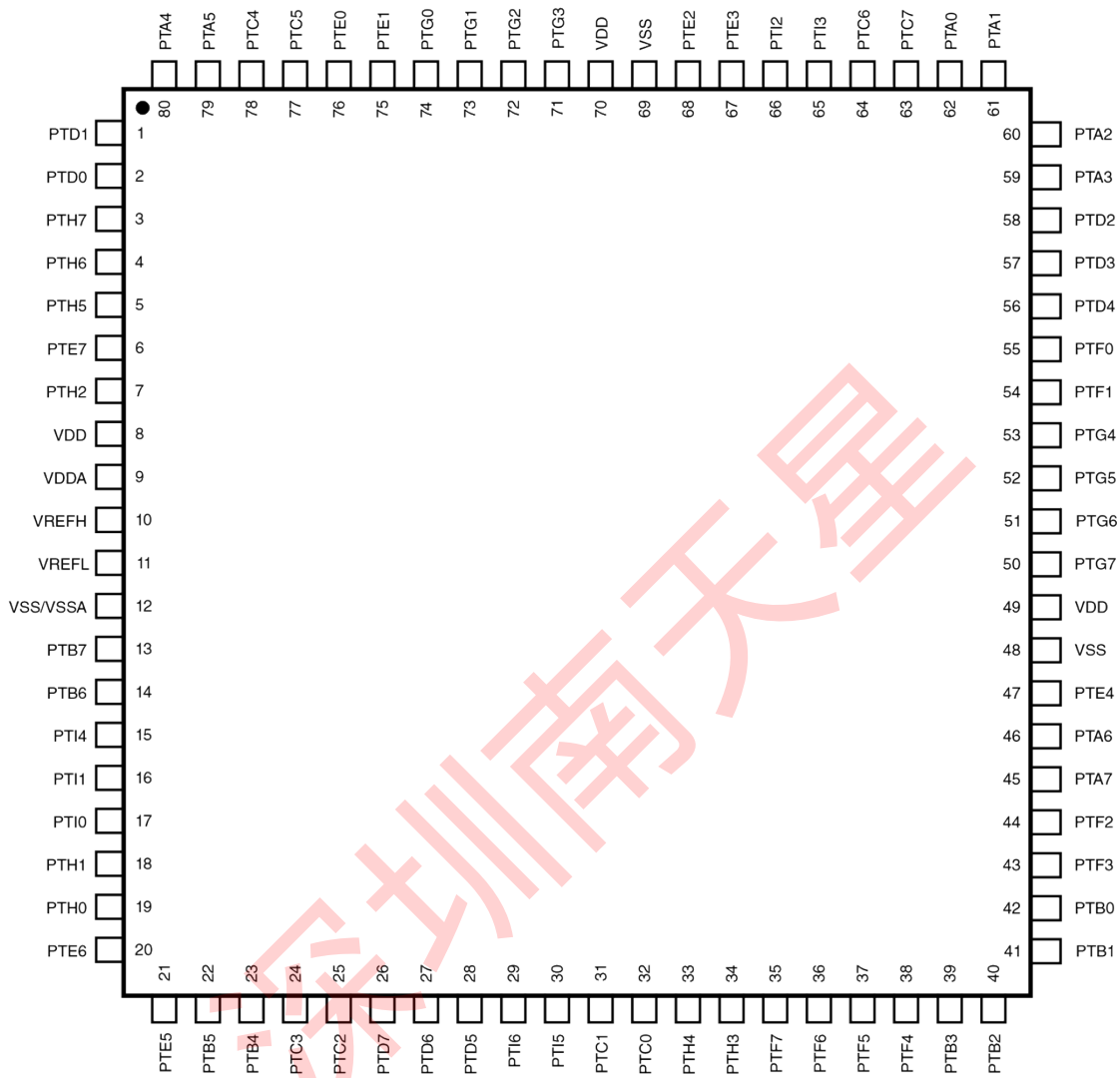


图 21. 80 针 LQFP 包

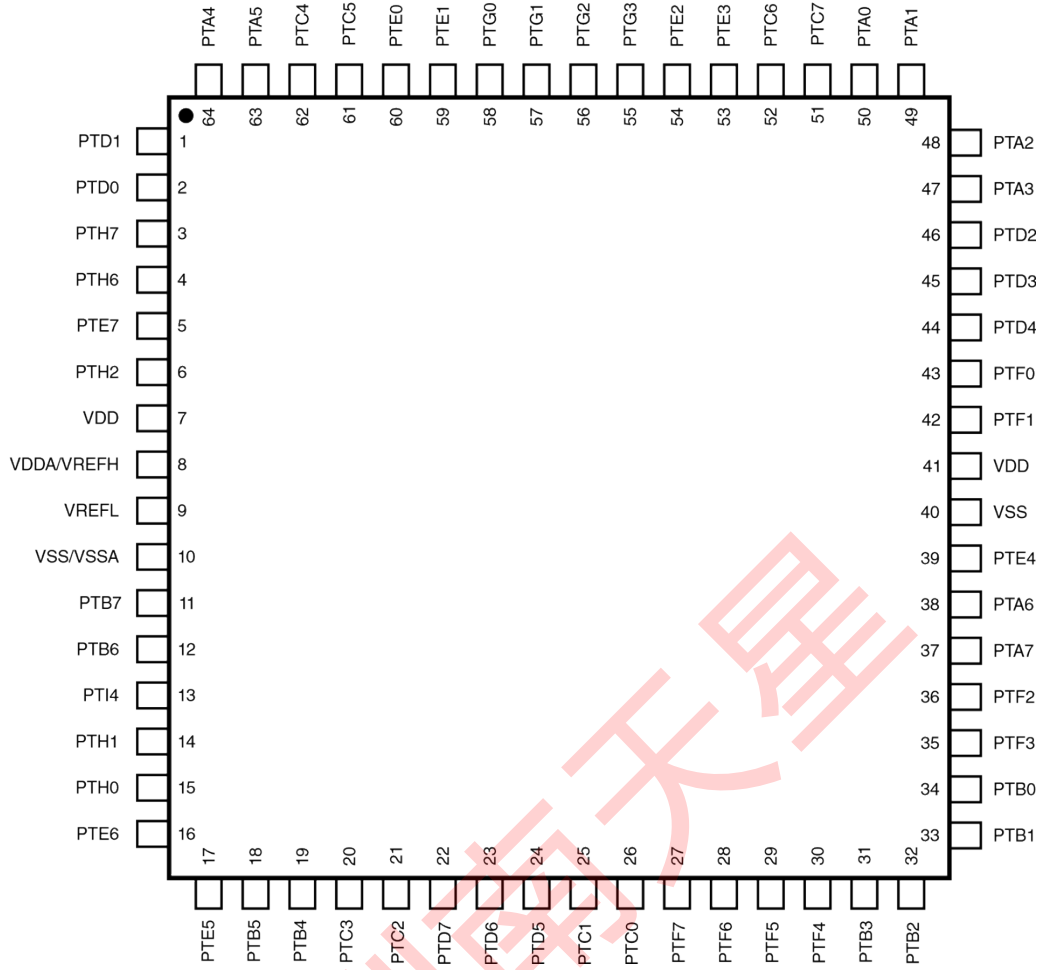


图 22. 64 针 QFP/LQFP 软件包

修订历史

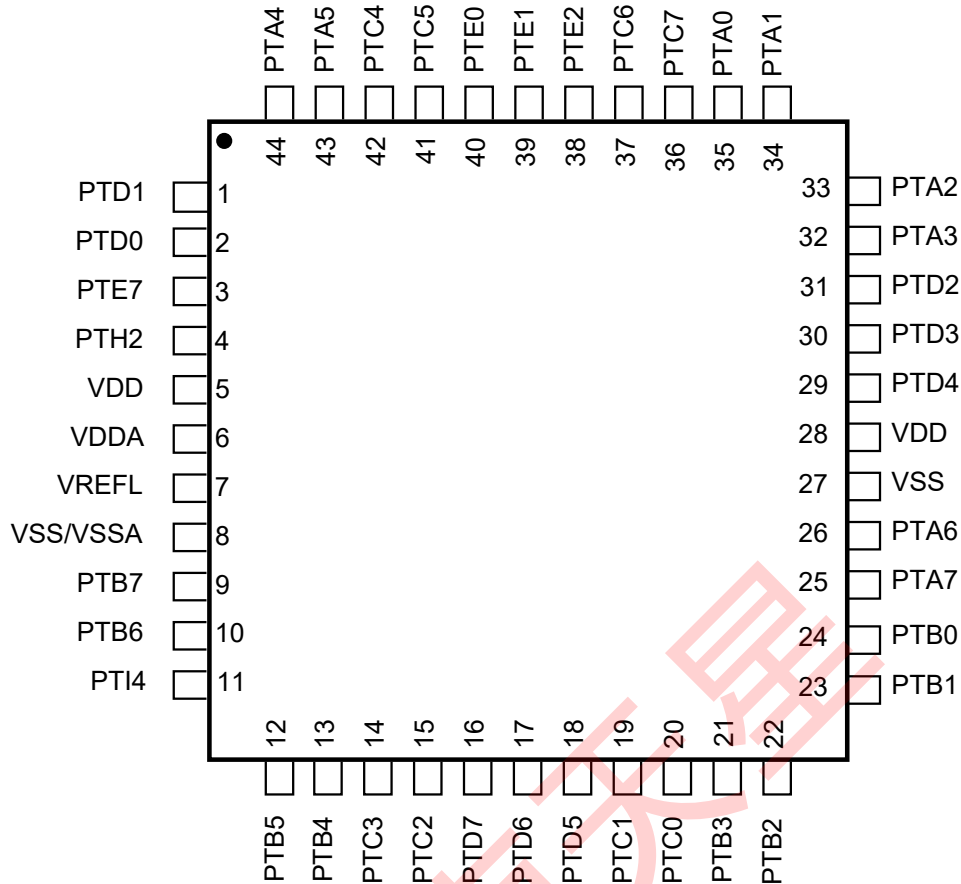


图 23. 44 针 LQFP 包

## 9 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	2013 年 12 月	初始 NDA 发布。
2	2014 年 3 月	首次公开发布。
3	5/2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>更新了 SI 的最大值<sup>女儿</sup>。</li> <li>更新了 V 的脚注<sup>啊</sup>。</li> <li>更正了 FTM 输入时序表中的单元。</li> </ul>
4	2016 年 7 月	<ul style="list-style-type: none"> <li>添加了一个新的部分<sup>热操作要求</sup>。</li> <li>更正了 44 针 LQFP 的引脚图<sup>设备引脚分配</sup>。</li> </ul>
5	2019 年 1 月	<ul style="list-style-type: none"> <li>在工作电压中添加了“最大电源坡度速率为 500 V/ms”的脚注<sup>直流特性</sup>。</li> <li>在 <math>\Delta f</math> 中添加了一个脚注 <math>I_{nt\_ft}</math> 在<sup>外部振荡器 (OSC) 和 ICS 特性</sup>。</li> </ul>

表格在下一页继续...

修订历史

表 20。修订历史 (续)

修订号	日期	实质性变化
6	2020 年 4 月	<ul style="list-style-type: none"><li>• 将脚注更新为工作电压 <a href="#">直流特性</a>。</li><li>• 更新了时间假设 <a href="#">SPI 开关规格</a>。</li></ul>

深圳南天星

## 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。所有操作消除参数, 包括“典型值”, 必须由客户的技术专家为每个客户应用程序进行验证。NXP 不根据其专利权或他人权利转让任何许可。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保障措施, 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。

©2013-2020 NXP B.V.

文件编号 MKE06P80M48SF0 修订版

6, 2020 年 4 月

