

## MC9S08PA4 数据表

支持：MC9S08PA4 (A)

### 主要特点

- 8 位 S08 中央处理器单元 (CPU)
  - 工作温度范围高达 20 MHz 总线，电压为 2.7V 至 5.5V
  - 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
  - 在全工作电压和温度下读取/编程/擦除高达 4 KB 的闪存
  - 高达 128 字节的 EEPROM；2 字节擦除扇区；执行闪存时编程和擦除
  - 高达 512 字节的随机存取存储器 (RAM)
  - 闪存和 RAM 访问保护
- 节能模式
  - 一个低功耗停止模式；减少功率等待模式
  - 外围时钟启用寄存器可以禁用未使用模块的时钟，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) - 环控穿孔振荡器；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环 (FLL)；内部参考的精确修剪允许 0°C 至 70°C 温度范围内的 1% 偏差和整个工作温度范围内 2% 的偏差；高达 20 MHz
- 系统保护
  - 具有独立时钟源的看门狗
  - 带重置或中断的低压检测；可选行程点

NXP 保留根据需要更改生产细节规格的权利，以允许改进其产品的设计。

## MC9S08PA4

- 发展支持
  - 单线后台调试接口
  - 断点功能允许在电路调试期间设置三个断点
  - 芯片内电路模拟器 (ICE) 调试模块，包含两个比较器和九种触发模式
- 外围设备
  - ACMP - 一个具有正负输入的模拟比较器；在上升和下降的比较器输出上可单独选择中断；过滤
  - ADC - 8 通道，12 位分辨率；2.5 微米转换时间；带可选水印的数据缓冲区；自动比较功能；内部带隙参考通道；停止模式下操作；可选硬件触发器
  - FTM - 三个 2 通道柔性定时器调制器模块；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
  - RTC - 16 位实时计时器计数器 (RTC)
  - SCI - 一个串行通信接口 (SCI/UART) 模块可选 13 位中断；全双工不返回零 (NRZ)；LIN 扩展支持
- 输入/输出
  - 多达 18 个 GPIO，包括一个仅输出引脚
  - 一个 8 位键盘中断模块 (KBI)
  - 两个超高电流引脚支持 20mA 源/汇电流
- 套餐选项
  - 20 针 SOIC
  - 20 针 TSSOP
  - 16 针 TSSOP
  - 8 针 DFN
  - 8 针 SOCIC

## 目录

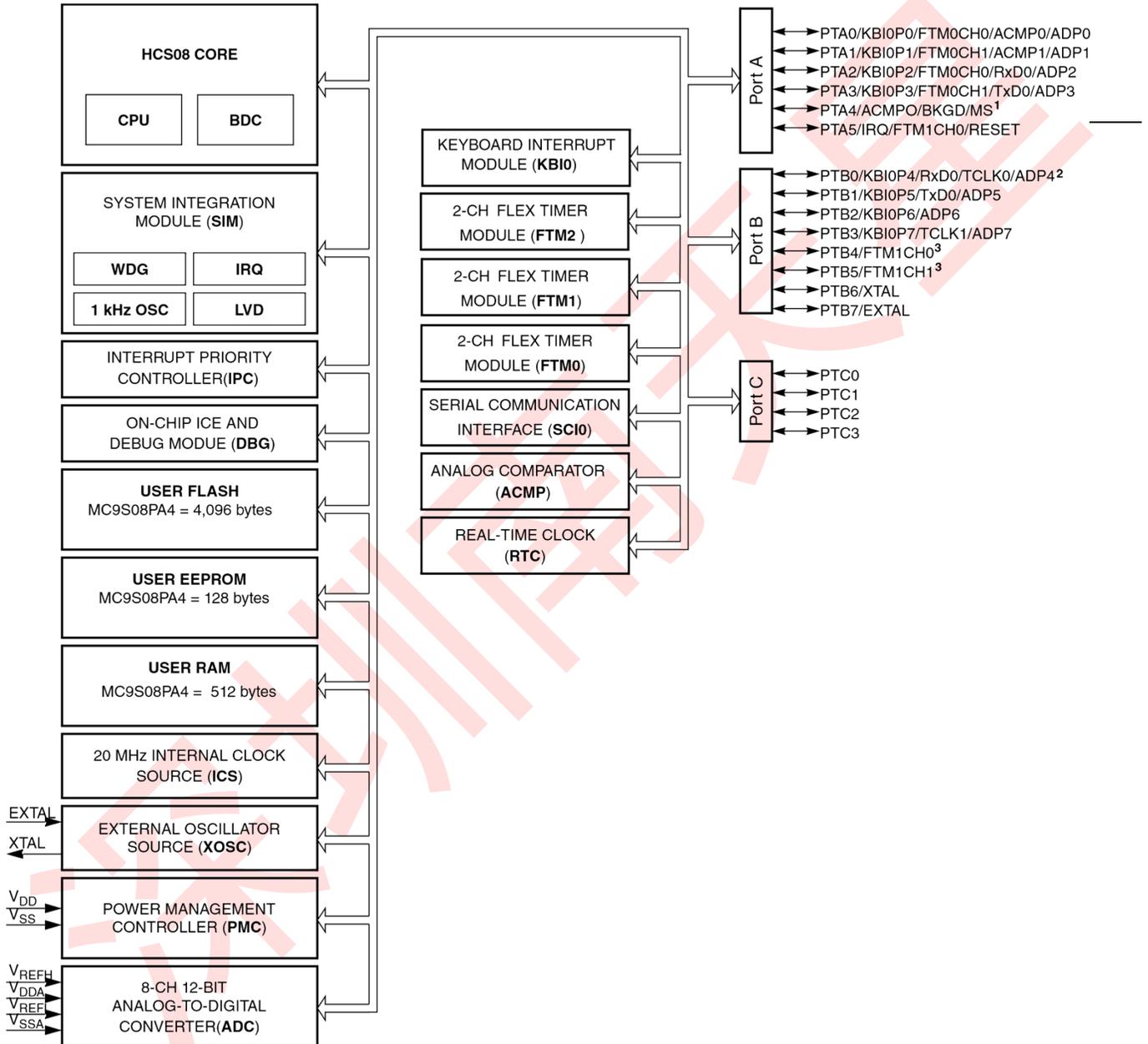
1 MCU 框图 ..... 3



2 个可订购部件号 .....	4
3 部分识别 .....	4
3.1 描述 .....	4
3.2 格式 .....	4
3.3 字段 .....	5
3.4 示例 .....	5
4 参数分类 .....	5
5 个评分 .....	6
5.1 热处理评级 .....	6
5.2 水分处理评级 .....	6
5.3 ESD 处理评级 .....	6
5.4 电压和电流额定值 .....	7
6 一般 .....	8
6.1 非开关电气规格 .....	8
6.1.1 直流特性 .....	8
6.1.2 供应电流特性 .....	14
6.1.3 EMC 性能 .....	15
6.2 切换规格 .....	16
6.2.1 控制时机 .....	16
6.2.2 调试跟踪时序规范 .....	17
6.2.3 FTM 模块定时 .....	18
6.3 热规格 .....	19
6.3.1 热特性 .....	19
7 外围操作要求和行为 .....	20
7.1 外部振荡器 (XOSC) 和 ICS 特性 .....	20
7.2 NVM 规格 .....	21
7.3 模拟 .....	23
7.3.1 ADC 特性 .....	23
7.3.2 模拟比较器 (ACMP) 电气 .....	25
8 尺寸 .....	26
8.1 获取包装尺寸 .....	26
9 Pinout .....	26
9.1 信号多路复用和引脚分配 .....	26
9.2 设备引脚分配 .....	27
10 修订历史 .....	28

# 1 MCU 框图

下面的框图显示了 MCU 的结构。



1. PTA4/ACMP0/BKGD/MS is an output-only pin when used as port pin.
2. PTB0 operates as true open drain when working as output.
3. PTB4 和 PTB5 可以提供高接收器/源电流驱动器。

图 1MCU 框图

可订购部件号

## 2 可订购部件号

下表总结了本文件涵盖的设备的部件号。

表 1。订购信息

特征	MC9S08PA4 (A)				
	VWJ	VTJ	VTG MTG	VSC MSC	VDC
最大频率 (MHz)	20	20	20	20	20
闪存 (KB)	4	4	4	4	4
RAM (B)	512	512	512	512	512
EEPROM (B)	128	128	128	128	128
12 位 ADC	8ch	8ch	8ch	4ch	4ch
16 位 FlexTimer	2ch+2ch+2ch <sup>1</sup>	2ch+2ch+2ch <sup>1</sup>	2ch+2ch+2ch <sup>1</sup>	2ch+2ch+2ch <sup>1,2</sup>	2ch+2ch+2ch <sup>1,2</sup>
ACMP	1	1	1	1	1
RTC	是	是	是	是	是
SCI (LIN 能力)	1	1	1	1	1
看门狗	是	是	是	是	是
20mA 高驱动销	2	2	2	—	—
KBI 别针	8	8	8	4	4
GPIO	18	18	14	6	6
包裹	20-SOIC	20-TSSOP	16-TSSOP	8-SOIC	8-DFN

1. FTM2 没有可用的外部引脚。
2. FTM1 通道 1 没有可用的外部引脚。

## 3 零件识别

### 3.1 描述

芯片的部件号具有识别特定部件的字段。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（并非所有组合都是有效的）：

字段	描述	评价
MC	资格状态	<ul style="list-style-type: none"> <li>MC = 完全合格的一般市场流</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>
嗜酒者互诚协会	以 KB 为值的近似闪光灯尺寸	<ul style="list-style-type: none"> <li>4 = 4 KB</li> </ul>
(V)	面具套装版本	<ul style="list-style-type: none"> <li>(空白) = 任何版本<sup>1</sup></li> <li>A = Rev. 2 或更高版本，推荐用于新设计<sup>1</sup></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	包裹标志	<ul style="list-style-type: none"> <li>WJ = 20-SOIC</li> <li>TJ = 20-TSSOP</li> <li>TG = 16-TSSOP</li> <li>DC = 8-DFN</li> <li>SC = 8-SOIC</li> </ul>

1. 从 2017 年 6 月 1 日起，(空白) 和 A 共享相同的口罩集版本。

## 3.4 事例

这是一个示例部件号：

MC9S08PA4AVWJ

## 4 参数分类

本补编中显示的电气参数由各种方法保证。为了更好地了解客户，使用以下分类，并酌情在表格中相应标记参数：

表 2。参数分类

P	在每个设备的生产测试期间，这些参数是有保证的。
---	-------------------------

表在下一页继续...

评级

表 2。参数分类 (续)

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尺寸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

在适当的情况下，分类显示在参数表中标记为“C”的列中。

## 5 评级

### 5.1 热处理评级

标志	描述	Min.	Max.	单位	笔记
字母 TSTG	存储温度	-55	150	°C	1
字母 TSDR	焊接温度，无铅	—	260	°C	2

- 根据 JEDEC 标准 JESD22-A103 确定，高温储存寿命。
- 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/反射灵敏度分类。

### 5.2 水分处理评级

标志	描述	Min.	Max.	单位	笔记
MSL	水分敏感水平	—	3	—	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/反射灵敏度分类。

### 5.3 ESD 处理评级

标志	描述	Min.	Max.	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	125 °C 环境温度下的锁锁电流	-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抗阈值的现场诱导充电设备模型测试方法。
3. 根据 JEDEC 标准 JESD78D，IC 锁定测试确定。
  - 测试在 125 °C 的病例温度 (II 级) 下进行。
  - I/O 引脚通过+100/-100 mA I 测试<sub>女儿</sub> 200mA 的电流限制。
  - I/O 引脚通过+20/-100 mA I 测试<sub>女儿</sub> 1000mA 的电流限制。
  - 供应组通过 1.5 V<sub>ccmax</sub>。
  - 由于产品调节要求，RESET 引脚仅测试了阴性 I 测试。

## 5.4 电压和电流运行额定值

绝对最大评级只是压力评级，不能保证最大值的功能运行。超过下表规定的极限的压力可能会影响设备的可靠性或对设备造成永久性损坏。有关功能操作条件，请参阅本文档中的其余表格。

该设备包含防止高静态电压或电场损坏的电路；但是，建议采取正常的预防措施，以避免将任何高于最大额定电压的电压应用于此高阻抗电路。如果未使用的输入与适当的逻辑电压水平（例如，V）绑定，操作可靠性会提高<sub>纳粹党卫军</sub>或者 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	Min.	Max.	单位
V <sub>女儿</sub>	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>dIO</sub>	数字输入电压 (RESET、EXTAL、XTAL 或真正的开放式排水针 PTB0 除外)	-0.3	V <sub>女儿</sub> + 0.3	V
	数字输入电压 (真正的开放式引脚 PTB0)	-0.3	6	V
V <sub>AIIO</sub>	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 <sub>D</sub>	瞬时最大电流单引脚限制 (适用于所有端口引脚)	-25	25	妈
V <sub>DDA</sub>	模拟电源电压	V <sub>女儿</sub> - 0.3	V <sub>女儿</sub> + 0.3	V

1. 除开漏销 PTB0 外，所有数字 I/O 引脚都在内部夹紧到 V<sub>纳粹党卫军</sub>和 V<sub>女儿</sub>。PTB0 只夹在 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 DC 特性

本节包括有关电源要求和 I/O 引脚特性的信息。

表 3。DC 特性

标志	字母 C	描述		分钟	典型的 <sup>1</sup>	Max	单位
—	—	工作电压		—	2.7	—	5.5 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 mA	V <sub>女儿</sub> - 0.8	—	— V
	字母 C	高电流驱动引脚，高驱动强度 <sup>2</sup>	5 V, I <sub>供电量</sub> = -20 mA	V <sub>女儿</sub> - 0.8	—	— V	
	字母 C		3 V, I <sub>供电量</sub> = -10 mA	V <sub>女儿</sub> - 0.8	—	— V	
I <sub>OH</sub>	D	输出高电流	最大总数 I <sub>OH</sub> 对于所有端口	5 V	—	—	-100 妈
				3 V	—	—	-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	高电流驱动引脚，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	最大总数 I <sub>OL</sub> 对于所有端口	5 V	—	—	100 妈
				3 V	—	—	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 <sub>IL</sub>	P	输入低电压	所有数字输入	V <sub>女儿</sub> > 4.5V	—	—	0.30 × V <sub>女儿</sub>	V
	字母 C			V <sub>女儿</sub> > 2.7V	—	—	0.35 × V <sub>女儿</sub>	
V <sub>Hys</sub>	字母 C	输入滞后	所有数字输入	—	0.06 × V <sub>女儿</sub>	—	—	毫伏
I <sub>漏</sub>	P	输入泄漏电流	所有输入引脚 (每引脚)	V <sub>栅</sub> = V <sub>女儿</sub> 或者 V <sub>纳粹党卫军</sub>	—	0.1	1	μA

表在下一页继续...

非开关电气规格

表 3 • DC 特性 (续)

标志	字母 C	描述		分钟	典型的 <sup>1</sup>	Max	单位	
I <sub>盎司</sub>	P	Hi-Z (非状态) 泄漏电流	所有输入/输出 (每针)	V <sub>栅</sub> = V <sub>女儿</sub> 或者 V <sub>纳粹党卫军</sub>	—	0.1	1	μA
I <sub>盎司TOT</sub>	字母 C	总泄漏相结合所有输入和 Hi-Z 引脚	仅限所有输入和 I/O	V <sub>栅</sub> = V <sub>女儿</sub> 或者 V <sub>纳粹党卫军</sub>	—	—	2	μA
字母 R <sub>PU</sub>	P	拉起电阻器	启用后的所有数字输入 (PTB0 以外的所有 I/O 引脚)	—	30.0	—	50.0	kΩ
字母 R <sub>PU3</sub>	P	拉起电阻器	PTB0 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 <sub>栅</sub> < V <sub>纳粹党卫军</sub> , V <sub>栅</sub> > V <sub>女儿</sub>	-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>栅</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

1. 典型值在 25°C 时测量。特色, 未测试。
2. 只有 PTB4、PTB5 支持超高电流输出。
3. 指定的电阻值是设备内部的实际值。在销上外部测量时, 上拉值可能会更高。
4. 除 PTB0 外, 所有功能性的非供应销都在内部夹紧到 V<sub>纳粹党卫军</sub> 和 V<sub>女儿</sub>。
5. 输入必须限制在指定的值。要确定所需限流电阻器的值, 请计算正负夹具电压的电阻值, 然后使用大电阻值。
6. 电源必须在运行 V 内保持监管<sub>女儿</sub> 瞬时和最大运行电流条件下的范围。如果正注射电流 (V<sub>栅</sub> > V<sub>女儿</sub>) 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失调。确保外部 V<sub>女儿</sub> 当 MCU 不耗电时, 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	Max	单位	
VPOR	D	POR 重新武装电压 <sup>1,2</sup>	1.5	1.75	2.0	V	
VLVDH	字母 C	下降的低压检测阈值-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
VHYSH	字母 C	高范围低压检测/警告滞后	—	100	—	毫伏	

表在下一页继续...

非开关电气规格

表 4。LVD 和 POR 规格 (续)

标志	字母 C	描述	分钟	类型	Max	单位	
VLVDL	字母 C	下降的低压检测阈值-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	缓冲带隙输出 <sup>4</sup>	1.14	1.16	1.18	V	

1. 最大电压是 POR 保证的最高电压。

2. POR 斜坡时间必须超过 20us/V 才能获得稳定的启动。

MC9S08PA4 Data Sheet, Rev. 11, 03/2020

3. 不断上升的阈值正在下降的阈值+滞后。
4. 在  $V_{OH}$  处修剪的电压工厂  $V_{OH} = 5.0\text{ V}$ ，温度 =  $25\text{ }^\circ\text{C}$

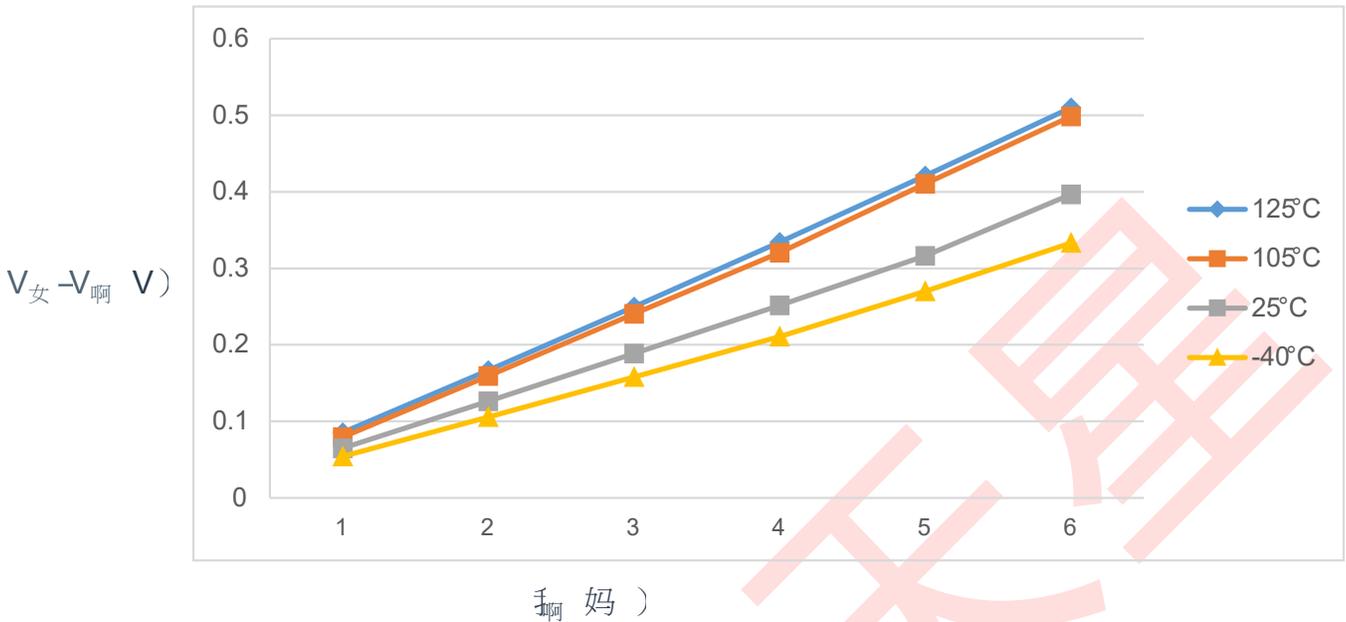


图 2 典型的  $V_{OH}$  vs.  $I_{OH}$  (标准驱动强度) ( $V_{OH} = 5\text{ V}$ )