



Linko Semiconductor Co., Ltd.
南京凌鸥创芯电子有限公司

LKS32MC03x with built-in 6N Gate Driver

32bit Compact MCU for Motor Control

特性

- 48MHz 32 位 Cortex-M0 内核，硬件除法协处理器
- 低功耗休眠模式，MCU 休眠功耗 30uA
- -40~105°C工业级工作温度范围
- MCU 采用 2.5V~5.5V 单电源供电
- 超强抗静电和群脉冲能力

存储

- 16kB flash/16kB flash+16kB ROM/32kB flash 三种规格，带 flash 防窃密功能
- 4kB RAM

时钟

- 内置 4MHz 高精度 RC 时钟，全温度范围精度 ±1%
- 内置 64kHz 低速时钟，供低功耗模式使用
- 内部 PLL 可提供最高 48MHz 时钟

外设

- 一路 UART
- 一路 SPI
- 一路 IIC
- 通用 16/32 位 Timer，支持捕捉和边沿对齐 PWM
- 电机控制专用 PWM 模块，支持 6 路 PWM 输出，独立死区控制
- Hall 信号专用接口，支持测速、去抖
- 4 通道 DMA
- 硬件看门狗
- 最多支持 25 路 GPIO

模拟模块

- 集成 1 路 12bit SAR ADC，1.2MSPS 采样及转换速率，共 11 通道
- 集成 2 路 OPA，可设置为差分 PGA 模式
- 集成两路比较器
- 集成 8bit DAC 数模转换器，作为内部比较器输入
- 内置 1.2V 0.5%精度电压基准源
- 内置 1 路低功耗 LDO 和电源监测电路
- 集成高精度、低温漂高频 RC 时钟

主要优势

- ◇ 内部集成 2 路高速运放，可满足单电阻/双电阻电流采样拓扑架构的不同需求
- ◇ 运放输入端口集成电压钳位保护电路，只需要外加两个限流电阻就可实现 MOSFET 内阻直接电流采样
- ◇ ADC 模块变增益技术，可以和高速运放配合，处理更宽的电流动态范围，兼顾小电流和大电流的采样精度
- ◇ 集成两路比较器
- ◇ ESD 及抗干扰能力强，稳定可靠
- ◇ 高集成度、体积小、节约 BOM 成本
- ◇ 支持 IEC/UL60730 功能安全认证

应用场景

适用于有感 BLDC/无感 BLDC/有感 FOC/无感 FOC 及步进电机、永磁同步、异步电机等控制系统。适用数字电源控制系统。



1 概述

1.1 功能简述

LKS32MC03x_6N 系列是 32 位内核的面向电机控制应用的紧凑型 MCU,集成了三相全桥自举式栅极驱动模块,可直接驱动 6 个 N 型 MOSFET。

● 性能

- 48MHz 32 位 Cortex-M0 内核
- 低功耗休眠模式
- 集成三相全桥自举式栅极驱动模块
- 工业级工作温度范围
- 超强抗静电和群脉冲能力

● 存储器

- 32kB Flash, 带加密功能, 带 128 位芯片唯一识别码
- 4kB RAM
- 工作温度: -40~105°C

● 时钟

- 内置 4MHz 高精度 RC 时钟, -40~105°C 范围内精度在±1%之内
- 内置低速 64kHz 低速时钟, 供低功耗模式使用
- 内部 PLL 可提供最高 48MHz 时钟

● 外设模块

- 一路 UART
- 一路 SPI, 支持主从模式
- 一路 IIC, 支持主从模式
- 1 个通用 16 位 Timer, 支持捕捉和边沿对齐 PWM 功能
- 1 个通用 32 位 Timer, 支持捕捉和边沿对齐 PWM 功能;
- 电机控制专用 PWM 模块, 支持 8 路 PWM 输出, 独立死区控制
- Hall 信号专用接口, 支持测速、去抖功能
- 硬件看门狗
- 25 路 GPIO。8 个 GPIO 可以作为系统的唤醒源。17 个 GPIO 可以用作外部中断源输入



● 模拟模块

- 集成 1 路 12bit SAR ADC, 1.2Msps 采样及转换速率, 共 11 通道
- 集成 2 通道运算放大器, 可设置为差分 PGA 模式
- 集成两路比较器
- 集成 8bit DAC 数模转换器
- 内置 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 温度传感器
- 内置 1.2V 0.5%精度电压基准源
- 内置 1 路低功耗 LDO 和电源监测电路
- 集成高精度、低温飘高频 RC 时钟

1.2 主要优势

- 高可靠性、高集成度、最终产品体积小、节约 BOM 成本。
- 内部集成 2 通道高速运放和两路比较器, 可满足单电阻/双电阻电流采样拓扑架构的不同需求;
- 内部高速运放集成高压保护电路, 可以允许高电平共模信号直接输入芯片, 可以用最简单的电路拓扑实现 MOSFET 电阻直接电流采样模式;
- 应用专利技术使 ADC 和高速运放达到最佳配合, 可处理更宽的电流动态范围, 同时兼顾高速小电流和低速大电流的采样精度;
- 整体控制电路简洁高效, 抗干扰能力强, 稳定可靠;
- 集成三相全桥自举式栅极驱动模块;

适用于有感 BLDC/无感 BLDC/有感 FOC/无感 FOC 及步进电机、永磁同步、异步电机等控制系统。



1.3 命名规则

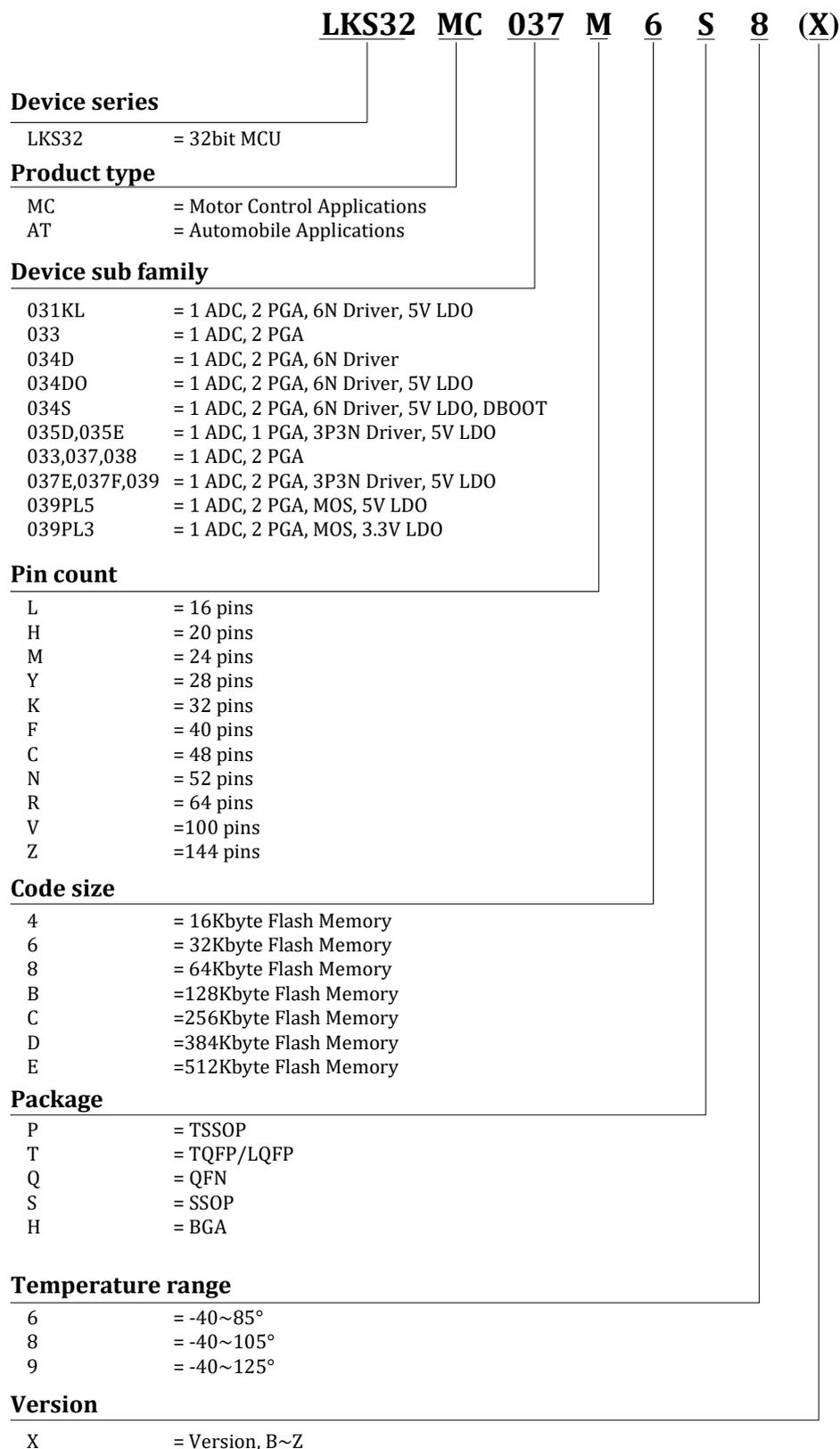


图 1-1 LKS32MC03x 器件命名规则



1.4 系统资源

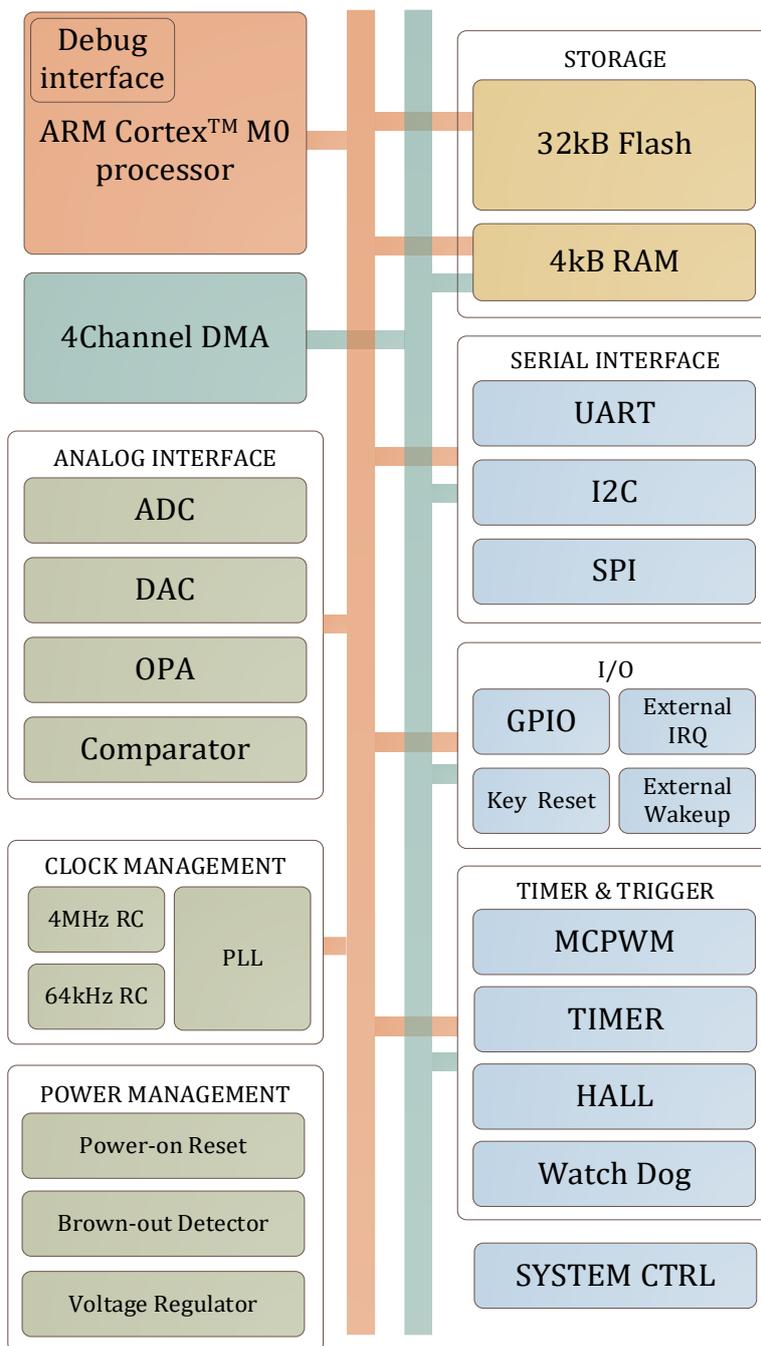


图 1-2 LKS32MC03x 系统框图

1.5 矢量正弦控制系统

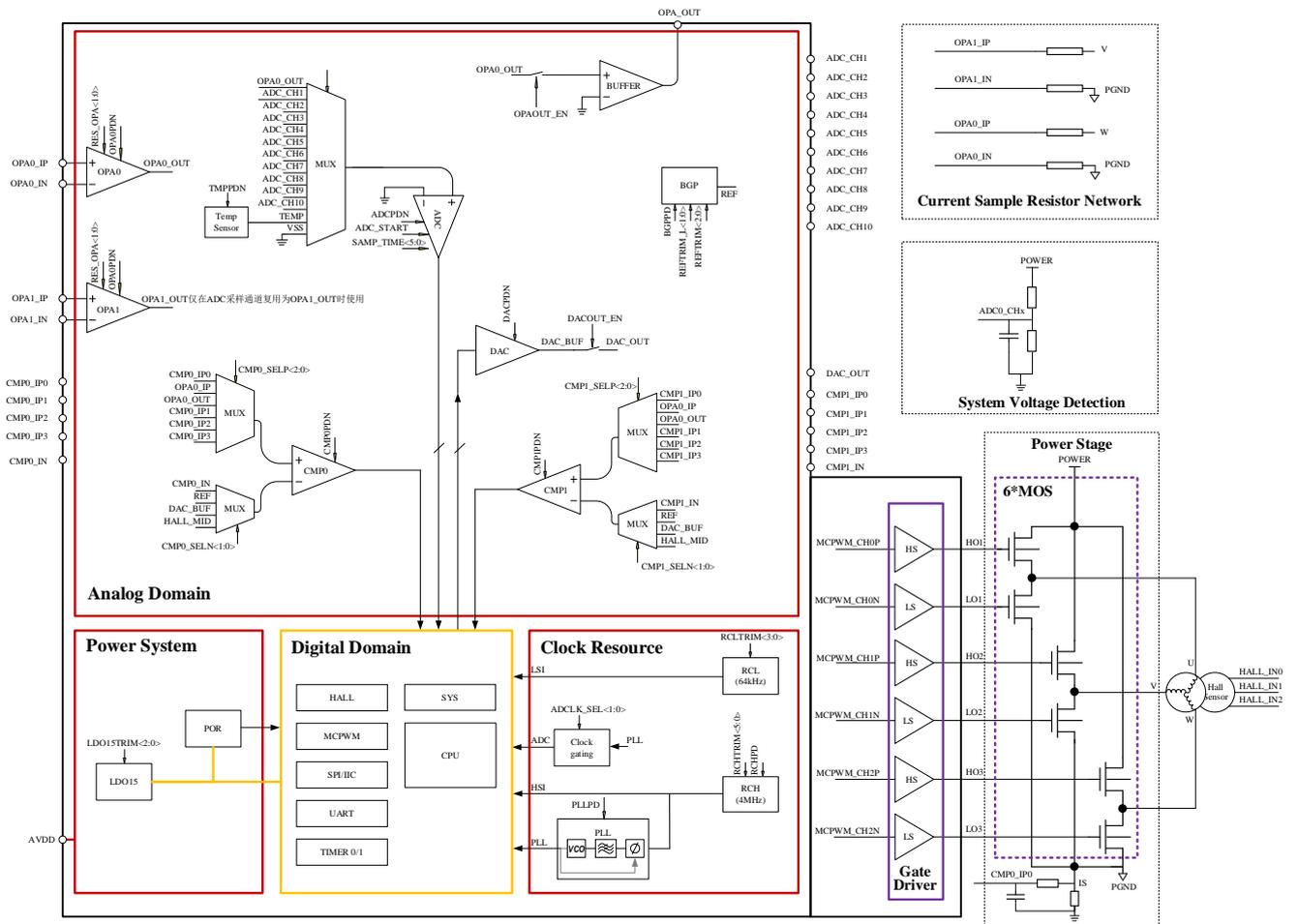


图 1-3 LKS32MC03x 矢量正弦控制系统简化原理图

2 器件选型表

表 2-1 LKS32MC03x 系列器件选型表

| | Frequency (MHz) | Flash (kB) | RAM (kB) | ADC ch. | DAC | Comparator | Comparator ch. | OPA | HALL | SPI | IIC | UART | Temp. Sensor | PLL | Gate driver | Gate Driver current (A) | Pre-drive supply (V) | Gate floating voltage (V) | Others | Package |
|-------------------|-----------------|------------|----------|---------|--------|------------|----------------|-----|------|-----|-----|------|--------------|-----|-------------|-------------------------|----------------------|---------------------------|--------|-----------------|
| LKS32MC031KLC6T8B | 48 | 32 | 4 | 9 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 6N | +0.2/-0.35 | 13-20 | 600 | 5V LDO | LQFP48L 0707 |
| LKS32MC031KLC6T8C | 48 | 32 | 4 | 9 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 6N | +0.2/-0.35 | 13-20 | 600 | 5V LDO | LQFP48L 0707 |
| LKS32MC031PC6Q8C* | 48 | 32 | 4 | 9 | 8BITx1 | 2 | 6 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 3P3N | +0.05/-0.3 | 5.7-28 | | 5V LDO | DFN5.0*6.0 48L |
| LKS32MC033H6P8 | 48 | 32 | 4 | 7 | 8BITx1 | 2 | 5 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | | | | | | TSSOP20L |
| LKS32MC033H6P8B | 48 | 32 | 4 | 7 | 8BITx1 | 2 | 5 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | | | | | | TSSOP20L |
| LKS32MC033H6P8C | 48 | 32 | 4 | 7 | 8BITx1 | 2 | 5 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | | | | | | TSSOP20L |
| LKS32MC033H6Q8 | 48 | 32 | 4 | 7 | 8BITx1 | 2 | 5 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | | | | | | QFN3*3 20L-0.75 |
| LKS32MC033H6Q8B | 48 | 32 | 4 | 7 | 8BITx1 | 2 | 5 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | | | | | | QFN3*3 20L-0.75 |
| LKS32MC033H6Q8C | 48 | 32 | 4 | 7 | 8BITx1 | 2 | 5 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | | | | | | QFN3*3 20L-0.75 |
| LKS32MC034DF6Q8 | 48 | 32 | 4 | 9 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 6N | +1/-1 | 7-20 | 200 | | QFN5*5 40L-0.75 |
| LKS32MC034DF6Q8B | 48 | 32 | 4 | 10 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 6N | +1/-1 | 7-20 | 200 | | QFN5*5 40L-0.75 |
| LKS32MC034DF6Q8C | 48 | 32 | 4 | 10 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 6N | +1/-1 | 7-20 | 200 | | QFN5*5 40L-0.75 |
| LKS32MC034DOF6Q8 | 48 | 32 | 4 | 9 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 6N | +1/-1 | 7-20 | 200 | 5V LDO | QFN5*5 40L-0.75 |
| LKS32MC034DOF6Q8B | 48 | 32 | 4 | 10 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 6N | +1/-1 | 7-20 | 200 | 5V LDO | QFN5*5 40L-0.75 |
| LKS32MC034DOF6Q8C | 48 | 32 | 4 | 10 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 6N | +1/-1 | 7-20 | 200 | 5V LDO | QFN5*5 40L-0.75 |
| LKS32MC034SF6Q8 | 48 | 32 | 4 | 9 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 6N | +1/-1.2 | 4.5-20 | 200 | 5V LDO | QFN5*5 40L-0.75 |
| LKS32MC034SF6Q8B | 48 | 32 | 4 | 10 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 6N | +1/-1.2 | 4.5-20 | 200 | 5V LDO | QFN5*5 40L-0.75 |
| LKS32MC034SF6Q8C | 48 | 32 | 4 | 10 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 6N | +1/-1.2 | 4.5-20 | 200 | 5V LDO | QFN5*5 40L-0.75 |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|----|----|---|----|--------|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|------|------------|--------|-----|--------|-----------------|
| LKS32MC034S2F6Q8B | 48 | 32 | 4 | 10 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 6N | +1/-1.2 | 4.5-20 | 200 | 5V LDO | QFN5*5 40L-0.75 |
| LKS32MC034S2F6Q8C | 48 | 32 | 4 | 10 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 6N | +1/-1.2 | 4.5-20 | 200 | 5V LDO | QFN5*5 40L-0.75 |
| LKS32MC034FLF6Q8B | 48 | 32 | 4 | 10 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 6N | +1/-1.2 | 4.5-20 | 200 | 5V LDO | QFN5*5 40L-0.75 |
| LKS32MC034FLF6Q8C | 48 | 32 | 4 | 10 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 6N | +1/-1.2 | 4.5-20 | 200 | 5V LDO | QFN5*5 40L-0.75 |
| LKS32MC034FLK6Q8C | 48 | 32 | 4 | 7 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 6N | +1/-1.2 | 4.5-20 | 200 | 5V LDO | QFN4*4 32L-0.75 |
| LKS32MC035DL6S8 | 48 | 32 | 4 | 6 | 8BITx1 | 2 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 3P3N | +0.05/-0.3 | 7.5-28 | | 5V LDO | SOP16L |
| LKS32MC035DL6S8B | 48 | 32 | 4 | 5 | 8BITx1 | 2 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 3P3N | +0.05/-0.3 | 7.5-28 | | 5V LDO | SOP16L |
| LKS32MC035DL6S8C | 48 | 32 | 4 | 5 | 8BITx1 | 2 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 3P3N | +0.05/-0.3 | 7.5-28 | | 5V LDO | SOP16L |
| LKS32MC035EL6S8B | 48 | 32 | 4 | 5 | 8BITx1 | 2 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 3P3N | +0.05/-0.3 | 5.7-28 | | 5V LDO | SOP16L |
| LKS32MC035EL6S8C | 48 | 32 | 4 | 5 | 8BITx1 | 2 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 3P3N | +0.05/-0.3 | 5.7-28 | | 5V LDO | SOP16L |
| LKS32MC037M6S8 | 48 | 32 | 4 | 9 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | | | | | | SSOP24L |
| LKS32MC037M6S8B | 48 | 32 | 4 | 10 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | | | | | | SSOP24L |
| LKS32MC037M6S8C | 48 | 32 | 4 | 10 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | | | | | | SSOP24L |
| LKS32MC037EM6S8 | 48 | 32 | 4 | 9 | 8BITx1 | 2 | 7 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 3P3N | +0.05/-0.3 | 7.5-28 | | 5V LDO | SSOP24L |
| LKS32MC037EM6S8B | 48 | 32 | 4 | 9 | 8BITx1 | 2 | 7 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 3P3N | +0.05/-0.3 | 7.5-28 | | 5V LDO | SSOP24L |
| LKS32MC037EM6S8C | 48 | 32 | 4 | 9 | 8BITx1 | 2 | 7 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 3P3N | +0.05/-0.3 | 7.5-28 | | 5V LDO | SSOP24L |
| LKS32MC037FM6S8B | 48 | 32 | 4 | 8 | 8BITx1 | 2 | 7 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 3P3N | +0.05/-0.3 | 5.7-28 | | 5V LDO | SSOP24L |
| LKS32MC037FM6S8C | 48 | 32 | 4 | 8 | 8BITx1 | 2 | 7 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 3P3N | +0.05/-0.3 | 5.7-28 | | 5V LDO | SSOP24L |
| LKS32MC037LM6S8B | 48 | 32 | 4 | 9 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | | | | | 5V LDO | SSOP24L |
| LKS32MC037LM6S8C | 48 | 32 | 4 | 9 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | | | | | 5V LDO | SSOP24L |
| LKS32MC037QM6Q8 | 48 | 32 | 4 | 9 | 8BITx1 | 2 | 7 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 3P3N | +0.05/-0.3 | 7.5-28 | | 5V LDO | QFN4*4 24L-0.75 |
| LKS32MC037QM6Q8B | 48 | 32 | 4 | 9 | 8BITx1 | 2 | 7 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 3P3N | +0.05/-0.3 | 7.5-28 | | 5V LDO | QFN4*4 24L-0.75 |
| LKS32MC037QM6Q8C | 48 | 32 | 4 | 9 | 8BITx1 | 2 | 7 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 3P3N | +0.05/-0.3 | 7.5-28 | | 5V LDO | QFN4*4 24L-0.75 |
| LKS32MC037Q2M6Q8C | 48 | 32 | 4 | 9 | 8BITx1 | 2 | 7 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 3P3N | +0.05/-0.3 | 5.7-28 | | 5V LDO | QFN4*4 24L-0.75 |
| LKS32MC038Y6P8 | 48 | 32 | 4 | 9 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | | | | | | TSSOP28L |
| LKS32MC038Y6P8B | 48 | 32 | 4 | 10 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | | | | | | TSSOP28L |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|----|----|---|----|--------|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|------|------------|--------|--|----------|-----------------|
| LKS32MC038Y6P8C | 48 | 32 | 4 | 10 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | | | | | | TSSOP28L |
| LKS32MC038LY6P8B | 48 | 32 | 4 | 10 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | | | | | 5V LDO | TSSOP28L |
| LKS32MC038LY6P8C | 48 | 32 | 4 | 10 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | | | | | 5V LDO | TSSOP28L |
| LKS32MC038LY6Q8B | 48 | 32 | 4 | 10 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | | | | | 5V LDO | QFN4x4 28L-0.75 |
| LKS32MC038LY6Q8C | 48 | 32 | 4 | 10 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | | | | | 5V LDO | QFN4x4 28L-0.75 |
| LKS32MC039DK6Q8B | 48 | 32 | 4 | 9 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 3P3N | +0.05/-0.3 | 7.5-28 | | 5V LDO | QFN4*4 32L-0.75 |
| LKS32MC039DK6Q8C | 48 | 32 | 4 | 9 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | 3P3N | +0.05/-0.3 | 7.5-28 | | 5V LDO | QFN4*4 32L-0.75 |
| LKS32MC039PL5K6Q8B* | 48 | 32 | 4 | 9 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | | | | | 5V LDO | QFN5*5 32L-0.75 |
| LKS32MC039PL5K6Q8C* | 48 | 32 | 4 | 9 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | | | | | 5V LDO | QFN5*5 32L-0.75 |
| LKS32MC039PL3K6Q8B | 48 | 32 | 4 | 9 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | | | | | 3.3V LDO | QFN4*4 32L-0.75 |
| LKS32MC039PL3K6Q8C | 48 | 32 | 4 | 9 | 8BITx1 | 2 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | Yes | Yes | | | | | 3.3V LDO | QFN4*4 32L-0.75 |

* LKS32MC039PL5K6Q8/LKS32MC039PL3K6Q8/LKS32MC031PC6Q8C 集成了由 3 对 P-N 功率 MOS 组成的三相全桥电路，可直接驱动三相直流电机绕组。



3 管脚分布

3.1 管脚分布图及管脚说明

3.1.1 特别说明

PU 为 Pull-Up 的缩写，下列引脚图中 PU 引脚内置上拉至 AVDD 的电阻：

RSTN 引脚内置 100kΩ 上拉电阻，固定开启上拉，当 RSTN 功能切换为 GPIO 功能后，上拉可以关闭。

SWDIO/SWCLK 内置 10kΩ 上拉电阻，固定开启上拉，当 SWD 功能切换为 GPIO 功能后，上拉可以关闭。

其余红色 PU 引脚内置 10kΩ 上拉电阻，可软件控制开启关闭上拉。

EXTI 引脚为外部中断/GPIO 中断

WK 引脚为外部唤醒引脚，可用于休眠唤醒。

UARTx_TX(RX)：UART 的 TX 和 RX 支持互换。当 GPIO 第二功能选择为 UART，且 GPIO_PIE 即输入使能时，可以作为 UART_RX 使用；当 GPIO_POE 使能时，可以作为 UART_TX 使用。一般同一 GPIO 不同时使能输入和输出，否则输入 PDI 会接收到 PDO 发出的数据。

SPI_DI(DO)：SPI 的 DI 和 DO 支持互换，当 GPIO 第二功能选择为 SPI，且 GPIO_PIE 即输入使能时，可以作为 SPI_DI 使用；当 GPIO_POE 即输出使能时，可以作为 SPI_DO 使用。一般同一 GPIO 不同时使能输入和输出，否则输入 PDI 会接收到 PDO 发出的数据。

3.1.2 版本说明

芯片分 A、B 两个版本，具体区别请参见下表。**新设计推荐采用 C 版本。**

表 3-1 版本对比

| A 版本 | | B/C 版本 | |
|-------------|-------------|---|----------------|
| DAC 输出范围 3V | | B 版本：DAC 输出范围 3V/4.8V C 版本：DAC 输出范围 1.2V/3V/4.8V | |
| P0_9 | CLKO | P0_9 | CLKO |
| | MCPWM_CH0P | | MCPWM_CH0P |
| | UART0_RXD | | UART0_RXD |
| | SPI_DO | | SPI_DO |
| | SDA | | SDA |
| | TIM0_CH1 | | TIM0_CH1 |
| | ADC_TRIGGER | | ADC_TRIGGER |
| | CMP0_IN | | CMP0_IN |
| | PU | | PU |
| | EXTI7 | | EXTI7 |
| | | | ADC_CH6 |
| | WK3 | | WK3 |



| | | | |
|-------|-------------|-------|-------------|
| P0_10 | CLKO | P0_10 | CLKO |
| | MCPWM_CH0P | | MCPWM_CH0P |
| | TIM0_CH0 | | TIM0_CH0 |
| | TIM1_CH0 | | TIM1_CH0 |
| | ADC_CH6 | | |
| | WK4 | | WK4 |
| P0_15 | MCPWM_CH2N | P0_15 | MCPWM_CH2N |
| | TIM1_CH0 | | TIM1_CH0 |
| | ADC_CH7 | | |
| | EXTI9 | | EXTI9 |
| P1_6 | CMP1_OUT | P1_6 | CMP1_OUT |
| | HALL_IN1 | | HALL_IN1 |
| | MCPWM_CH2N | | MCPWM_CH2N |
| | UART0_TXD | | UART0_TXD |
| | TIM0_CH1 | | TIM0_CH1 |
| | ADC_TRIGGER | | ADC_TRIGGER |
| | | | ADC_CH7 |
| | CMP1_IP2 | | CMP1_IP2 |
| | PU | | PU |
| | EXTI12 | | EXTI12 |
| P1_5 | SPI_DI | P1_5 | SPI_DI |
| | SCL | | SCL |
| | TIM1_CH1 | | TIM1_CH1 |
| | OPA1_IN | | OPA1_IN |
| | | | ADC_CH8 |
| | CMP1_IP0 | | CMP1_IP0 |
| | PU | | PU |
| | EXTI11 | | EXTI11 |
| | WK5 | | WK5 |

A 版本芯片无 ADC_CH8 引脚；B 版本芯片，对于不需要使用 OPA1 的用户，可以通过设置 SYS_OPA_SEL=0 关闭 OPA1。在此配置启用了 P1.5 引脚的 ADC_CH8 功能。

通过读取 SYS_AFE_INFO.Version 可查看芯片版本，1 为 A 版本，2 为 B 版本，3 为 C 版本。

3.1.3 LKS32MC031KLC6T8B/LKS32MC031KLC6T8C



图 3-1 LKS32MC031KLC6T8B 管脚分布图

表 3-2 LKS32MC031KLC6T8B 管脚说明

| | | |
|---|-----|--|
| 1 | VS1 | 高边浮动偏置电压 1。 |
| 2 | HO1 | A 相高边输出，由 MCU P0.10 控制，HO1 极性与 P0.10 相同，即 P0.10=1 时，HO1=1。需要设置 MCPWM_SWAP=1，并使能 CH0 的 P 和 N 通道输出互换，即设置 MCPWM_IO01.CH0_PN_SW=1。 |
| 3 | VB1 | 高边浮动电源电压 1。 |
| 4 | NC | 不连接 |
| 5 | NC | 不连接 |
| 6 | NC | 不连接 |
| 7 | GND | 芯片地，强烈建议多个地引脚在 PCB 上统一接地 |
| 8 | CIN | 过电检测，通过连接电机电流反馈，实现过电流检测功能。内部集成比较器(阈值为 0.48V)和输入噪声滤波器(250ns)。过流检测可以紧急关闭所有 LO 输出，并通过 Fo 引脚反馈故障。 |

| | | |
|----|-------------|--|
| 9 | Fo | 故障反馈, 当预驱供电低于欠压值(UV _b)或 CIN 管脚检测到过流时, Fo 管脚产生低电平, 并关闭 LO 输出。 |
| 10 | VCC1 | 预驱供电电源 1, 芯片内部未与预驱供电电源 2 连接, 需要分别供电。 |
| 11 | LO1 | A 相低边输出, 由 MCU P0.13 控制, LO1 极性与 P0.13 相同, 即 P0.13=1 时, HO1=1。需要设置 MCPWM_SWAP=1, 并使能 CH0 的 P 和 N 通道输出互换, 即设置 MCPWM_IO01.CH0_PN_SW=1。 |
| 12 | LO2 | B 相低边输出, 由 MCU P0.14 控制, LO2 极性与 P0.14 相同, 即 P0.14=1 时, LO2=1。需要设置 MCPWM_SWAP=1, 并使能 CH1 的 P 和 N 通道输出互换, 即设置 MCPWM_IO01.CH1_PN_SW=1。 |
| 13 | LO3 | C 相低边输出, 由 MCU P0.15 控制, LO3 极性与 P0.15 相同, 即 P0.15=1 时, LO3=1。需要设置 MCPWM_SWAP=1, 并使能 CH2 的 P 和 N 通道输出互换, 即设置 MCPWM_IO23.CH2_PN_SW=1。 |
| 14 | P1_4 | P1.4 |
| | CMP1_OUT | 比较器 1 输出 |
| | MCPWM_BKIN0 | PWM 停机输入信号 0 |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | CMP1_IN | 比较器 1 负端输入 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI10 | 外部 GPIO 中断信号 10 |
| 15 | P1_3 | P1.3 |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | OPA1_IP | 运放 1 正端输入 |
| 16 | P1_5 | P1.5 |
| | SPI_DI | SPI 数据输入(输出) |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM1_CH1 | Timer1 通道 1 |
| | ADC_CH8 | ADC 通道 8 |
| | OPA1_IN | 运放 1 负端输入 |
| | CMP1_IP0 | 比较器 1 正端输入 0 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI11 | 外部 GPIO 中断信号 11 |
| | WK5 | 外部唤醒信号 5 |
| 17 | P1_2 | P1.2 |
| | OPA0_IN | 运放 0 负端输入 |
| 18 | P1_1 | P1.1 |
| | OPA0_IP | 运放 0 正端输入 |
| 19 | P1_8 | P1.8 |
| | SWCLK | SWD 时钟 |
| | HALL_IN2 | HALL 接口输入 2 |
| | MCPWM_CH3P | PWM 通道 3 高边 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |



| | | |
|----|-------------|---------------------|
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | CMP1_IP3 | 比较器 1 正端输入 3 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI14 | 外部 GPIO 中断信号 14 |
| | WK6 | 外部唤醒信号 6 |
| 20 | P1_6 | P1.6 |
| | CMP1_OUT | 比较器 1 输出 |
| | HALL_IN1 | HALL 接口输入 1 |
| | MCPWM_CH2N | PWM 通道 2 低边 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH7 | ADC 通道 7 |
| | CMP1_IP2 | 比较器 1 正端输入 2 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI12 | 外部 GPIO 中断信号 12 |
| 21 | P1_7 | P1.7 |
| | CMP0_OUT | 比较器 0 输出 |
| | HALL_IN0 | HALL 接口输入 0 |
| | MCPWM_CH2P | PWM 通道 2 高边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | TIM0_CH0 | Timer0 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | CMP1_IP1 | 比较器 1 正端输入 1 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI13 | 外部 GPIO 中断信号 13 |
| 22 | P1_9 | P1.9 |
| | SWDAT | SWD 数据 |
| | MCPWM_CH3N | PWM 通道 3 低边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | SDA | I2C 数据 |
| | TIM1_CH1 | Timer1 通道 1 |
| | ADC_CH9 | ADC 通道 9 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI15 | 外部 GPIO 中断信号 15 |
| | WK7 | 外部唤醒信号 7 |
| 23 | P0_0 | P0.0 |
| | MCPWM_BKIN0 | PWM 停机输入信号 0 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | ADC_CH10 | ADC 通道 10 |
| | REF | 参考电压 |

| | | |
|----|-------------|--|
| | LDO15 | 1.5V LDO 输出 |
| | DAC_OUT | DAC 输出 |
| | EXTI0 | 外部 GPIO 中断信号 0 |
| | WK0 | 外部唤醒信号 0 |
| | P0_2 | P0.2 |
| | SPI_DI | SPI 数据输入(输出) |
| | RST_n | 复位引脚, P0.2 默认用作 RSTN。建议接一个 10nF~100nF 的电容到地, 并在 RSTN 和 AVDD 之间放置一个 10k~20k 的上拉电阻。如果外部有上拉电阻, RSTN 的电容应为 100nF。P0.2 可切换为 GPIO, 切换后可关闭 10kΩ 上拉电阻。 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI1 | 外部 GPIO 中断信号 1 |
| | WK1 | 外部唤醒信号 1 |
| 24 | P0_1 | P0.1 |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | OPA0_IP_B | 运放 0 正端输入 B, 请注意: OPA0 有两组输入信号, 如果需要使用 B 组输入, 需要设置 SYS_AFE_REG0[5] = 1。 |
| 25 | P0_3 | P0.3 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | OPA0_IN_B | 运放 0 负端输入 B, 请注意: OPA0 有两组输入信号, 如果需要使用 B 组输入, 需要设置 SYS_AFE_REG0[5] = 1。 |
| 26 | P0_4 | P0.4 |
| | HALL_IN0 | HALL 接口输入 0 |
| | MCPWM_CH1N | PWM 通道 1 低边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH1 | ADC 通道 1 |
| | CMPO_IP2 | 比较器 0 正端输入 2 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI2 | 外部 GPIO 中断信号 2 |
| 27 | P0_5 | P0.5 |
| | HALL_IN1 | HALL 接口输入 1 |
| | MCPWM_BKIN1 | PWM 停机输入信号 1 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SDA | I2C 数据 |
| | TIM1_CH1 | Timer1 通道 1 |
| | ADC_CH2 | ADC 通道 2 |
| | CMPO_IP1 | 比较器 0 正端输入 1 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI3 | 外部 GPIO 中断信号 3 |
| 28 | P0_6 | P0.6 |

| | | |
|----|-------------|---|
| | HALL_IN2 | HALL 接口输入 2 |
| | ADC_CH3 | ADC 通道 3 |
| | CMP0_IP0 | 比较器 0 正端输入 0 |
| | EXTI4 | 外部 GPIO 中断信号 4 |
| 29 | P0_8 | P0.8 |
| | CMP0_OUT | 比较器 0 输出 |
| | MCPWM_BKIN1 | PWM 停机输入信号 1 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SPI_CLK | SPI 时钟 |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM0_CH0 | Timer0 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH4 | ADC 通道 4 |
| | CMP0_IP3 | 比较器 0 正端输入 3 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI6 | 外部 GPIO 中断信号 6 |
| | WK2 | 外部唤醒信号 2 |
| 30 | VCCLDO | 5V LDO 供电, 输出电流限制<80mA。去耦电容应>0.33uF, 且尽可能靠近该引脚放置。 |
| 31 | GND | 芯片地, 强烈建议多个地引脚在 PCB 上统一接地 |
| 32 | AVDD | 芯片 5V LDO 输出 |
| 33 | P0_7 | P0.7 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | ADC_CH5 | ADC 通道 5 |
| | OPAx_OUT | 运放输出 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI5 | 外部 GPIO 中断信号 5 |
| 34 | P0_9 | P0.9 |
| | CLKO | 时钟输出(用于调试) |
| | MCPWM_CHOP | PWM 通道 0 高边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | SPI_DO | SPI 数据输出(输入) |
| | SDA | I2C 数据 |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH6 | ADC 通道 6 |
| | CMP0_IN | 比较器 0 负端输入 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI7 | 外部 GPIO 中断信号 7 |
| | WK3 | 外部唤醒信号 3 |
| 35 | VCC2 | 预驱供电电源 2, 芯片内部未与预驱供电电源 1 连接, 需要分别供电。 |
| 36 | NC | 不连接 |

| | | |
|----|-----|---|
| 37 | NC | 不连接 |
| 38 | VB3 | 高边浮动电源电压 3。 |
| 39 | VS3 | 高边浮动偏置电压 3。 |
| 40 | HO3 | C 相高边输出，由 MCU P0.12 控制，HO3 极性与 P0.12 相同，即 P0.12=1 时，HO3=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1，并使能 CH2 的 P 和 N 通道输出互换，即设置 MCPWM_IO23.CH2_PN_SW=1。 |
| 41 | NC | 不连接 |
| 42 | NC | 不连接 |
| 43 | NC | 不连接 |
| 44 | VS2 | 高边浮动偏置电压 2。 |
| 45 | HO2 | B 相 高边输出，由 MCU P0.11 控制，HO2 极性与 P0.11 相同，即 P0.11=1 时，HO2=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1，并使能 CH1 的 P 和 N 通道输出互换，即设置 MCPWM_IO01.CH1_PN_SW=1。 |
| 46 | VB2 | 高边浮动电源电压 2。 |
| 47 | NC | 不连接 |
| 48 | NC | 不连接 |

3.1.4 LKS32MC034DF6Q8

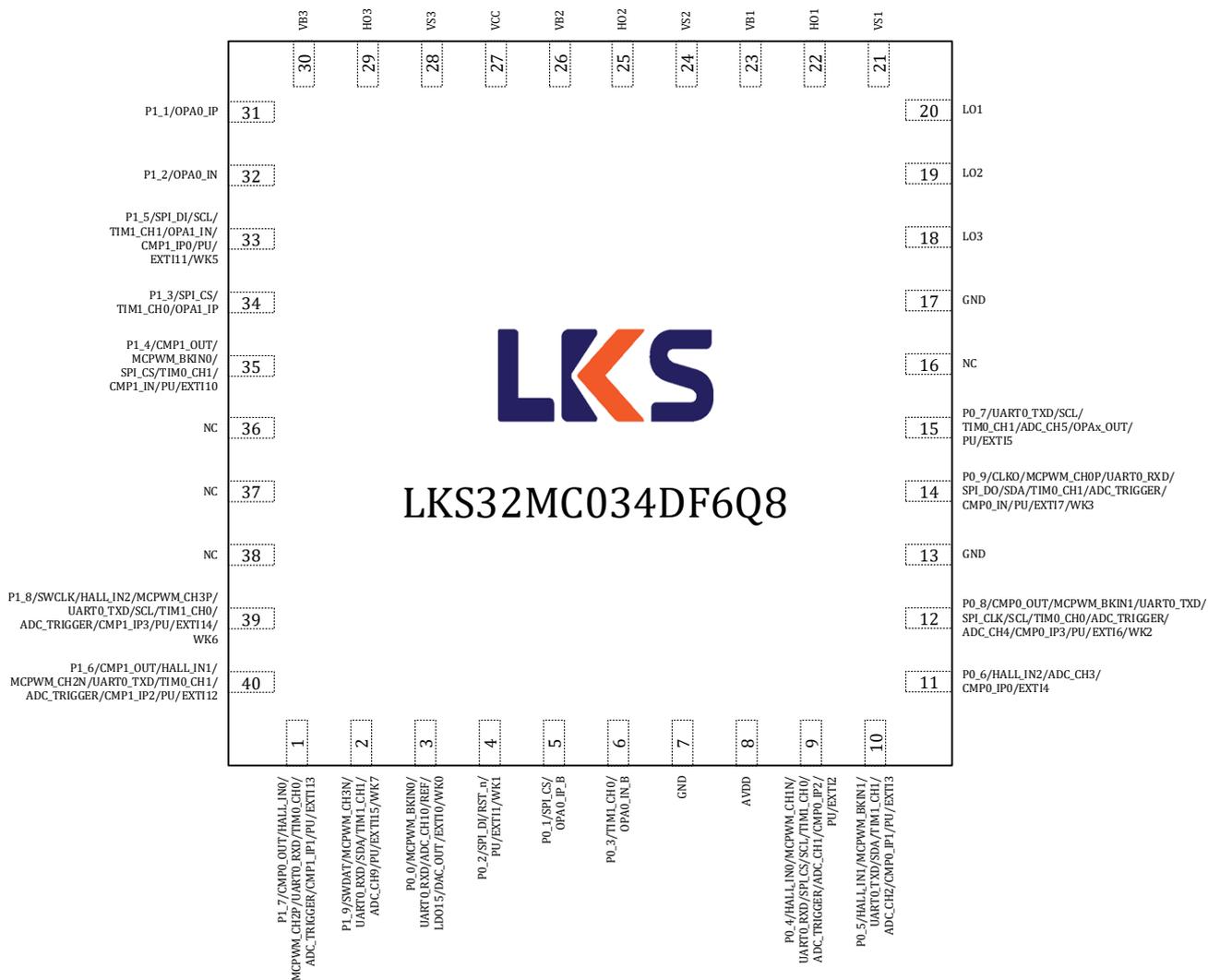


图 3-2 LKS32MC034DF6Q8 管脚分布图

表 3-3 LKS32MC034DF6Q8 管脚说明

| | | |
|---|-------------|--------------------|
| 1 | P1_7 | P1.7 |
| | CMP0_OUT | 比较器 0 输出 |
| | HALL_IN0 | HALL 接口输入 0 |
| | MCPWM_CH2P | PWM 通道 2 高边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | TIM0_CH0 | Timer0 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | CMP1_IP1 | 比较器 1 正端输入 1 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻，软件可关闭 |
| | EXTI13 | 外部 GPIO 中断信号 13 |



| | | |
|-----|-------------|--|
| 2 | P1_9 | P1.9 |
| | SWDAT | SWD 数据 |
| | MCPWM_CH3N | PWM 通道 3 低边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | SDA | I2C 数据 |
| | TIM1_CH1 | Timer1 通道 1 |
| | ADC_CH9 | ADC 通道 9 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI15 | 外部 GPIO 中断信号 15 |
| | WK7 | 外部唤醒信号 7 |
| 3 | P0_0 | P0.0 |
| | MCPWM_BKIN0 | PWM 停机输入信号 0 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | ADC_CH10 | ADC 通道 10 |
| | REF | 参考电压 |
| | LDO15 | 1.5V LDO 输出 |
| | DAC_OUT | DAC 输出 |
| | EXTI0 | 外部 GPIO 中断信号 0 |
| WK0 | 外部唤醒信号 0 | |
| 4 | P0_2 | P0.2 |
| | SPI_DI | SPI 数据输入(输出) |
| | RST_n | 复位引脚, P0.2 默认用作 RSTN。建议接一个 10nF~100nF 的电容到地, 并在 RSTN 和 AVDD 之间放置一个 10k~20k 的上拉电阻。如果外部有上拉电阻, RSTN 的电容应为 100nF。P0.2 可切换为 GPIO, 切换后可关闭 10kΩ 上拉电阻。 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI1 | 外部 GPIO 中断信号 1 |
| | WK1 | 外部唤醒信号 1 |
| 5 | P0_1 | P0.1 |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | OPA0_IP_B | 运放 0 正端输入 B, 请留意: OPA0 有两组输入信号, 如果需要使用 B 组输入, 需要设置 SYS_AFE_REG0[5] = 1。 |
| 6 | P0_3 | P0.3 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | OPA0_IN_B | 运放 0 负端输入 B, 请留意: OPA0 有两组输入信号, 如果需要使用 B 组输入, 需要设置 SYS_AFE_REG0[5] = 1。 |
| 7 | GND | 芯片地, 强烈建议多个地引脚在 PCB 上统一接地 |
| 8 | AVDD | 芯片电源 |
| 9 | P0_4 | P0.4 |
| | HALL_IN0 | HALL 接口输入 0 |
| | MCPWM_CH1N | PWM 通道 1 低边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | SCL | I2C 时钟 |

| | | |
|-------|---------------------|---------------------------|
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH1 | ADC 通道 1 |
| | CMP0_IP2 | 比较器 0 正端输入 2 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI2 | 外部 GPIO 中断信号 2 |
| 10 | P0_5 | P0.5 |
| | HALL_IN1 | HALL 接口输入 1 |
| | MCPWM_BKIN1 | PWM 停机输入信号 1 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SDA | I2C 数据 |
| | TIM1_CH1 | Timer1 通道 1 |
| | ADC_CH2 | ADC 通道 2 |
| | CMP0_IP1 | 比较器 0 正端输入 1 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI3 | 外部 GPIO 中断信号 3 |
| 11 | P0_6 | P0.6 |
| | HALL_IN2 | HALL 接口输入 2 |
| | ADC_CH3 | ADC 通道 3 |
| | CMP0_IP0 | 比较器 0 正端输入 0 |
| | EXTI4 | 外部 GPIO 中断信号 4 |
| 12 | P0_8 | P0.8 |
| | CMP0_OUT | 比较器 0 输出 |
| | MCPWM_BKIN1 | PWM 停机输入信号 1 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SPI_CLK | SPI 时钟 |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM0_CH0 | Timer0 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH4 | ADC 通道 4 |
| | CMP0_IP3 | 比较器 0 正端输入 3 |
| PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 | |
| EXTI6 | 外部 GPIO 中断信号 6 | |
| WK2 | 外部唤醒信号 2 | |
| 13 | GND | 芯片地, 强烈建议多个地引脚在 PCB 上统一接地 |
| 14 | P0_9 | P0.9 |
| | CLKO | 时钟输出(用于调试) |
| | MCPWM_CH0P | PWM 通道 0 高边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | SPI_DO | SPI 数据输出(输入) |
| | SDA | I2C 数据 |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |

| | | |
|----|-----------|---|
| | CMP0_IN | 比较器 0 负端输入 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI7 | 外部 GPIO 中断信号 7 |
| | WK3 | 外部唤醒信号 3 |
| 15 | P0_7 | P0.7 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | ADC_CH5 | ADC 通道 5 |
| | OPAx_OUT | 运放输出 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI5 | 外部 GPIO 中断信号 5 |
| 16 | NC | 不连接 |
| 17 | GND | 芯片地, 强烈建议多个地引脚在 PCB 上统一接地 |
| 18 | LO3 | C 相 低边输出, 由 MCU P0.12 控制, LO3 极性与 P0.12 相同, 即 P0.12=1 时, LO3=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 19 | LO2 | B 相 低边输出, 由 MCU P0.11 控制, LO2 极性与 P0.11 相同, 即 P0.11=1 时, LO2=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 20 | LO1 | A 相 低边输出, 由 MCU P0.10 控制, LO1 极性与 P0.10 相同, 即 P0.10=1 时, LO1=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 21 | VS1 | 高边浮动偏置电压 1。 |
| 22 | HO1 | A 相 高边输出, 由 MCU P0.13 控制, HO1 极性与 P0.13 相同, 即 P0.13=1 时, HO1=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 23 | VB1 | 高边浮动电源电压 1。 |
| 24 | VS2 | 高边浮动偏置电压 2。 |
| 25 | HO2 | B 相 高边输出, 由 MCU P0.14 控制, HO2 极性与 P0.14 相同, 即 P0.14=1 时, HO2=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 26 | VB2 | 高边浮动电源电压 2。 |
| 27 | VCC | 预驱供电电源, 7~20V |
| 28 | VS3 | 高边浮动偏置电压 3。 |
| 29 | HO3 | C 相 高边输出, 由 MCU P0.15 控制, HO3 极性与 P0.15 相同, 即 P0.15=1 时, HO3=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 30 | VB3 | 高边浮动电源电压 3。 |
| 31 | P1_1 | P1.1 |
| | OPA0_IP | 运放 0 正端输入 |
| 32 | P1_2 | P1.2 |
| | OPA0_IN | 运放 0 负端输入 |
| 33 | P1_5 | P1.5 |
| | SPI_DI | SPI 数据输入(输出) |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM1_CH1 | Timer1 通道 1 |
| | OPA1_IN | 运放 1 负端输入 |
| | CMP1_IP0 | 比较器 1 正端输入 0 |

| | | |
|--------|-----------------|---------------------|
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI11 | 外部 GPIO 中断信号 11 |
| | WK5 | 外部唤醒信号 5 |
| 34 | P1_3 | P1.3 |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | OPA1_IP | 运放 1 正端输入 |
| 35 | P1_4 | P1.4 |
| | CMP1_OUT | 比较器 1 输出 |
| | MCPWM_BKIN0 | PWM 停机输入信号 0 |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | CMP1_IN | 比较器 1 负端输入 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| EXTI10 | 外部 GPIO 中断信号 10 | |
| 36 | NC | 不连接 |
| 37 | NC | 不连接 |
| 38 | NC | 不连接 |
| 39 | P1_8 | P1.8 |
| | SWCLK | SWD 时钟 |
| | HALL_IN2 | HALL 接口输入 2 |
| | MCPWM_CH3P | PWM 通道 3 高边 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | CMP1_IP3 | 比较器 1 正端输入 3 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI14 | 外部 GPIO 中断信号 14 |
| WK6 | 外部唤醒信号 6 | |
| 40 | P1_6 | P1.6 |
| | CMP1_OUT | 比较器 1 输出 |
| | HALL_IN1 | HALL 接口输入 1 |
| | MCPWM_CH2N | PWM 通道 2 低边 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | CMP1_IP2 | 比较器 1 正端输入 2 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| EXTI12 | 外部 GPIO 中断信号 12 | |

3.1.5 LKS32MC034DF6Q8B/LKS32MC034DF6Q8C

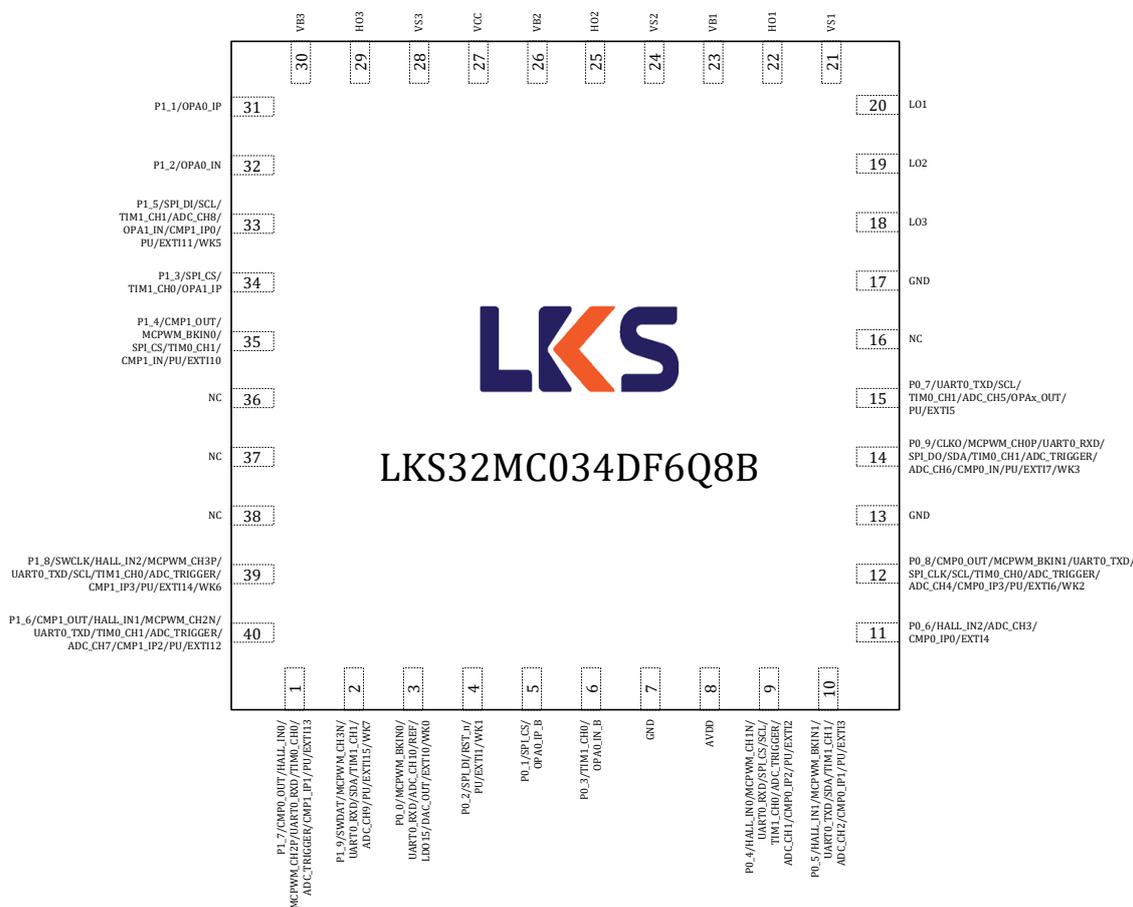


图 3-3 LKS32MC034DF6Q8B(C)管脚分布图

表 3-4 LKS32MC034DF6Q8B(C)管脚说明

| | | |
|---|-------------|--------------------|
| 1 | P1_7 | P1.7 |
| | CMPO_OUT | 比较器 0 输出 |
| | HALL_IN0 | HALL 接口输入 0 |
| | MCPWM_CH2P | PWM 通道 2 高边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | TIM0_CH0 | Timer0 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | CMP1_IP1 | 比较器 1 正端输入 1 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻，软件可关闭 |
| | EXTI13 | 外部 GPIO 中断信号 13 |
| 2 | P1_9 | P1.9 |
| | SWDAT | SWD 数据 |
| | MCPWM_CH3N | PWM 通道 3 低边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |



| | | |
|---|-------------|--|
| | SDA | I2C 数据 |
| | TIM1_CH1 | Timer1 通道 1 |
| | ADC_CH9 | ADC 通道 9 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI15 | 外部 GPIO 中断信号 15 |
| | WK7 | 外部唤醒信号 7 |
| 3 | P0_0 | P0.0 |
| | MCPWM_BKIN0 | PWM 停机输入信号 0 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | ADC_CH10 | ADC 通道 10 |
| | REF | 参考电压 |
| | LDO15 | 1.5V LDO 输出 |
| | DAC_OUT | DAC 输出 |
| | EXTI0 | 外部 GPIO 中断信号 0 |
| | WK0 | 外部唤醒信号 0 |
| 4 | P0_2 | P0.2 |
| | SPI_DI | SPI 数据输入(输出) |
| | RST_n | 复位引脚, P0.2 默认用作 RSTN。建议接一个 10nF~100nF 的电容到地, 并在 RSTN 和 AVDD 之间放置一个 10k~20k 的上拉电阻。如果外部有上拉电阻, RSTN 的电容应为 100nF。P0.2 可切换为 GPIO, 切换后可关闭 10kΩ 上拉电阻。 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI1 | 外部 GPIO 中断信号 1 |
| | WK1 | 外部唤醒信号 1 |
| 5 | P0_1 | P0.1 |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | OPA0_IP_B | 运放 0 正端输入 B, 请注意: OPA0 有两组输入信号, 如果需要使用 B 组输入, 需要设置 SYS_AFE_REG0[5] = 1。 |
| 6 | P0_3 | P0.3 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | OPA0_IN_B | 运放 0 负端输入 B, 请注意: OPA0 有两组输入信号, 如果需要使用 B 组输入, 需要设置 SYS_AFE_REG0[5] = 1。 |
| 7 | GND | 芯片地, 强烈建议多个地引脚在 PCB 上统一接地 |
| 8 | AVDD | 芯片电源 |
| 9 | P0_4 | P0.4 |
| | HALL_IN0 | HALL 接口输入 0 |
| | MCPWM_CH1N | PWM 通道 1 低边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH1 | ADC 通道 1 |
| | CMPO_IP2 | 比较器 0 正端输入 2 |

| | | |
|-------|----------------|---------------------------|
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI2 | 外部 GPIO 中断信号 2 |
| 10 | P0_5 | P0.5 |
| | HALL_IN1 | HALL 接口输入 1 |
| | MCPWM_BKIN1 | PWM 停机输入信号 1 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SDA | I2C 数据 |
| | TIM1_CH1 | Timer1 通道 1 |
| | ADC_CH2 | ADC 通道 2 |
| | CMP0_IP1 | 比较器 0 正端输入 1 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI3 | 外部 GPIO 中断信号 3 |
| 11 | P0_6 | P0.6 |
| | HALL_IN2 | HALL 接口输入 2 |
| | ADC_CH3 | ADC 通道 3 |
| | CMP0_IP0 | 比较器 0 正端输入 0 |
| | EXTI4 | 外部 GPIO 中断信号 4 |
| 12 | P0_8 | P0.8 |
| | CMP0_OUT | 比较器 0 输出 |
| | MCPWM_BKIN1 | PWM 停机输入信号 1 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SPI_CLK | SPI 时钟 |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM0_CH0 | Timer0 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH4 | ADC 通道 4 |
| | CMP0_IP3 | 比较器 0 正端输入 3 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI6 | 外部 GPIO 中断信号 6 |
| WK2 | 外部唤醒信号 2 | |
| 13 | GND | 芯片地, 强烈建议多个地引脚在 PCB 上统一接地 |
| 14 | P0_9 | P0.9 |
| | CLKO | 时钟输出(用于调试) |
| | MCPWM_CH0P | PWM 通道 0 高边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | SPI_DO | SPI 数据输出(输入) |
| | SDA | I2C 数据 |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH6 | ADC 通道 6 |
| | CMP0_IN | 比较器 0 负端输入 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| EXTI7 | 外部 GPIO 中断信号 7 | |

| | | |
|----|-----------|---|
| | WK3 | 外部唤醒信号 3 |
| 15 | P0_7 | P0.7 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | ADC_CH5 | ADC 通道 5 |
| | OPAx_OUT | 运放输出 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI5 | 外部 GPIO 中断信号 5 |
| 16 | NC | 不连接 |
| 17 | GND | 芯片地, 强烈建议多个地引脚在 PCB 上统一接地 |
| 18 | LO3 | C 相 低边输出, 由 MCU P0.12 控制, LO3 极性与 P0.12 相同, 即 P0.12=1 时, LO3=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 19 | LO2 | B 相 低边输出, 由 MCU P0.11 控制, LO2 极性与 P0.11 相同, 即 P0.11=1 时, LO2=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 20 | LO1 | A 相 低边输出, 由 MCU P0.10 控制, LO1 极性与 P0.10 相同, 即 P0.10=1 时, LO1=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 21 | VS1 | 高边浮动偏置电压 1。 |
| 22 | HO1 | A 相 高边输出, 由 MCU P0.13 控制, HO1 极性与 P0.13 相同, 即 P0.13=1 时, HO1=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 23 | VB1 | 高边浮动电源电压 1。 |
| 24 | VS2 | 高边浮动偏置电压 2。 |
| 25 | HO2 | B 相 高边输出, 由 MCU P0.14 控制, HO2 极性与 P0.14 相同, 即 P0.14=1 时, HO2=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 26 | VB2 | 高边浮动电源电压 2。 |
| 27 | VCC | 预驱供电电源, 7~20V |
| 28 | VS3 | 高边浮动偏置电压 3。 |
| 29 | HO3 | C 相 高边输出, 由 MCU P0.15 控制, HO3 极性与 P0.15 相同, 即 P0.15=1 时, HO3=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 30 | VB3 | 高边浮动电源电压 3。 |
| 31 | P1_1 | P1.1 |
| | OPA0_IP | 运放 0 正端输入 |
| 32 | P1_2 | P1.2 |
| | OPA0_IN | 运放 0 负端输入 |
| 33 | P1_5 | P1.5 |
| | SPI_DI | SPI 数据输入(输出) |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM1_CH1 | Timer1 通道 1 |
| | ADC_CH8 | ADC 通道 8 |
| | OPA1_IN | 运放 1 负端输入 |
| | CMP1_IP0 | 比较器 1 正端输入 0 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI11 | 外部 GPIO 中断信号 11 |

| | | |
|--------|-----------------|---------------------|
| | WK5 | 外部唤醒信号 5 |
| 34 | P1_3 | P1.3 |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | OPA1_IP | 运放 1 正端输入 |
| 35 | P1_4 | P1.4 |
| | CMP1_OUT | 比较器 1 输出 |
| | MCPWM_BKIN0 | PWM 停机输入信号 0 |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | CMP1_IN | 比较器 1 负端输入 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| EXTI10 | 外部 GPIO 中断信号 10 | |
| 36 | NC | 不连接 |
| 37 | NC | 不连接 |
| 38 | NC | 不连接 |
| 39 | P1_8 | P1.8 |
| | SWCLK | SWD 时钟 |
| | HALL_IN2 | HALL 接口输入 2 |
| | MCPWM_CH3P | PWM 通道 3 高边 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | CMP1_IP3 | 比较器 1 正端输入 3 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI14 | 外部 GPIO 中断信号 14 |
| WK6 | 外部唤醒信号 6 | |
| 40 | P1_6 | P1.6 |
| | CMP1_OUT | 比较器 1 输出 |
| | HALL_IN1 | HALL 接口输入 1 |
| | MCPWM_CH2N | PWM 通道 2 低边 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH7 | ADC 通道 7 |
| | CMP1_IP2 | 比较器 1 正端输入 2 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI12 | 外部 GPIO 中断信号 12 |

3.1.6 LKS32MC034DOF6Q8/LKS32MC034SF6Q8

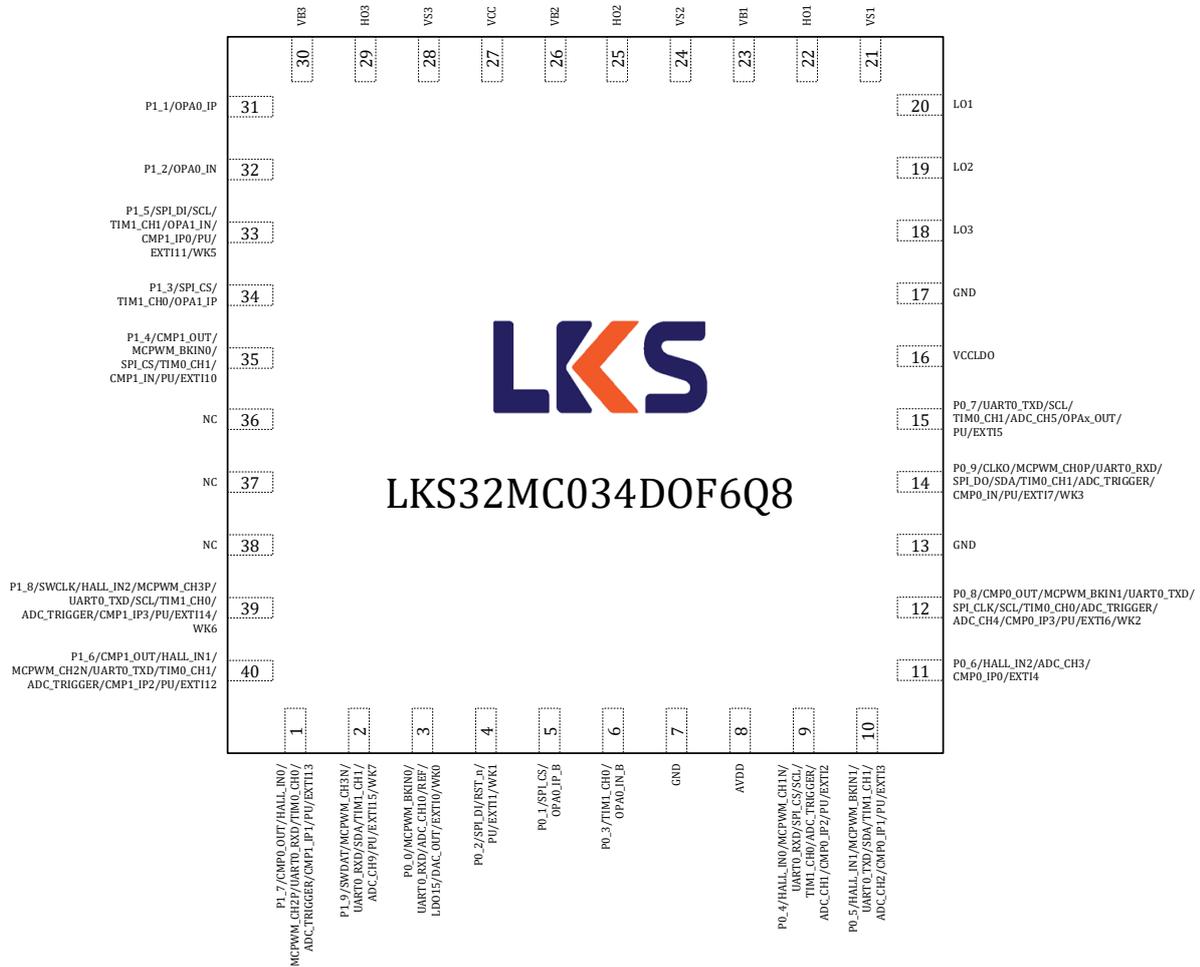


图 3-4 LKS32MC034DOF6Q8/LKS32MC034SF6Q8 管脚分布图

LKS32MC034DOF6Q8 与 LKS32MC034SF6Q8 引脚兼容, LKS32MC034SF6Q8 在 VCC 和三相 VBS 之间集成了自举二极管。

表 3-5 LKS32MC034DOF6Q8/LKS32MC034SF6Q8 管脚说明

| | | |
|---|-------------|---------------------|
| 1 | P1_7 | P1.7 |
| | CMP0_OUT | 比较器 0 输出 |
| | HALL_IN0 | HALL 接口输入 0 |
| | MCPWM_CH2P | PWM 通道 2 高边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | TIM0_CH0 | Timer0 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | CMP1_IP1 | 比较器 1 正端输入 1 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI13 | 外部 GPIO 中断信号 13 |
| 2 | P1_9 | P1.9 |

| | | |
|---|-------------|--|
| | SWDAT | SWD 数据 |
| | MCPWM_CH3N | PWM 通道 3 低边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | SDA | I2C 数据 |
| | TIM1_CH1 | Timer1 通道 1 |
| | ADC_CH9 | ADC 通道 9 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI15 | 外部 GPIO 中断信号 15 |
| | WK7 | 外部唤醒信号 7 |
| 3 | P0_0 | P0.0 |
| | MCPWM_BKIN0 | PWM 停机输入信号 0 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | ADC_CH10 | ADC 通道 10 |
| | REF | 参考电压 |
| | LDO15 | 1.5V LDO 输出 |
| | DAC_OUT | DAC 输出 |
| | EXTI0 | 外部 GPIO 中断信号 0 |
| | WK0 | 外部唤醒信号 0 |
| 4 | P0_2 | P0.2 |
| | SPI_DI | SPI 数据输入(输出) |
| | RST_n | 复位引脚, P0.2 默认用作 RSTN。建议接一个 10nF~100nF 的电容到地, 并在 RSTN 和 AVDD 之间放置一个 10k~20k 的上拉电阻。如果外部有上拉电阻, RSTN 的电容应为 100nF。P0.2 可切换为 GPIO, 切换后可关闭 10kΩ 上拉电阻。 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI1 | 外部 GPIO 中断信号 1 |
| | WK1 | 外部唤醒信号 1 |
| 5 | P0_1 | P0.1 |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | OPA0_IP_B | 运放 0 正端输入 B, 请注意: OPA0 有两组输入信号, 如果需要使用 B 组输入, 需要设置 SYS_AFE_REG0[5] = 1。 |
| 6 | P0_3 | P0.3 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | OPA0_IN_B | 运放 0 负端输入 B, 请注意: OPA0 有两组输入信号, 如果需要使用 B 组输入, 需要设置 SYS_AFE_REG0[5] = 1。 |
| 7 | GND | 芯片地, 强烈建议多个地引脚在 PCB 上统一接地 |
| 8 | AVDD | 芯片 5V LDO 输出 |
| 9 | P0_4 | P0.4 |
| | HALL_IN0 | HALL 接口输入 0 |
| | MCPWM_CH1N | PWM 通道 1 低边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |

| | | |
|-----|-------------|---------------------------|
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH1 | ADC 通道 1 |
| | CMP0_IP2 | 比较器 0 正端输入 2 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI2 | 外部 GPIO 中断信号 2 |
| 10 | P0_5 | P0.5 |
| | HALL_IN1 | HALL 接口输入 1 |
| | MCPWM_BKIN1 | PWM 停机输入信号 1 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SDA | I2C 数据 |
| | TIM1_CH1 | Timer1 通道 1 |
| | ADC_CH2 | ADC 通道 2 |
| | CMP0_IP1 | 比较器 0 正端输入 1 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI3 | 外部 GPIO 中断信号 3 |
| 11 | P0_6 | P0.6 |
| | HALL_IN2 | HALL 接口输入 2 |
| | ADC_CH3 | ADC 通道 3 |
| | CMP0_IP0 | 比较器 0 正端输入 0 |
| | EXTI4 | 外部 GPIO 中断信号 4 |
| 12 | P0_8 | P0.8 |
| | CMP0_OUT | 比较器 0 输出 |
| | MCPWM_BKIN1 | PWM 停机输入信号 1 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SPI_CLK | SPI 时钟 |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM0_CH0 | Timer0 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH4 | ADC 通道 4 |
| | CMP0_IP3 | 比较器 0 正端输入 3 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI6 | 外部 GPIO 中断信号 6 |
| WK2 | 外部唤醒信号 2 | |
| 13 | GND | 芯片地, 强烈建议多个地引脚在 PCB 上统一接地 |
| 14 | P0_9 | P0.9 |
| | CLKO | 时钟输出(用于调试) |
| | MCPWM_CH0P | PWM 通道 0 高边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | SPI_DO | SPI 数据输出(输入) |
| | SDA | I2C 数据 |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | CMP0_IN | 比较器 0 负端输入 |

| | | |
|----|-----------|---|
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI7 | 外部 GPIO 中断信号 7 |
| | WK3 | 外部唤醒信号 3 |
| 15 | P0_7 | P0.7 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | ADC_CH5 | ADC 通道 5 |
| | OPAx_OUT | 运放输出 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI5 | 外部 GPIO 中断信号 5 |
| 16 | VCCLDO | 芯片内置 5V LDO 供电, 输出电流限制<80mA。去耦电容应>0.33uF, 且尽可能靠近该引脚放置。 |
| 17 | GND | 芯片地, 强烈建议多个地引脚在 PCB 上统一接地 |
| 18 | LO3 | C 相 低边输出, 由 MCU P0.12 控制, LO3 极性与 P0.12 相同, 即 P0.12=1 时, LO3=1。需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 19 | LO2 | B 相 低边输出, 由 MCU P0.11 控制, LO2 极性与 P0.11 相同, 即 P0.11=1 时, LO2=1。需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 20 | LO1 | A 相 低边输出, 由 MCU P0.10 控制, LO1 极性与 P0.10 相同, 即 P0.10=1 时, LO1=1。需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 21 | VS1 | 高边浮动偏置电压 1。 |
| 22 | HO1 | A 相 高边输出, 由 MCU P0.13 控制, HO1 极性与 P0.13 相同, 即 P0.13=1 时, HO1=1。需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 23 | VB1 | 高边浮动电源电压 1。 |
| 24 | VS2 | 高边浮动偏置电压 2。 |
| 25 | HO2 | B 相 高边输出, 由 MCU P0.14 控制, HO2 极性与 P0.14 相同, 即 P0.14=1 时, HO2=1。需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 26 | VB2 | 高边浮动电源电压 2。 |
| 27 | VCC | 预驱供电电源, 4.5~20V |
| 28 | VS3 | 高边浮动偏置电压 3。 |
| 29 | HO3 | C 相 高边输出, 由 MCU P0.15 控制, HO3 极性与 P0.15 相同, 即 P0.15=1 时, HO3=1。需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 30 | VB3 | 高边浮动电源电压 3。 |
| 31 | P1_1 | P1.1 |
| | OPA0_IP | 运放 0 正端输入 |
| 32 | P1_2 | P1.2 |
| | OPA0_IN | 运放 0 负端输入 |
| 33 | P1_5 | P1.5 |
| | SPI_DI | SPI 数据输入(输出) |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM1_CH1 | Timer1 通道 1 |
| | OPA1_IN | 运放 1 负端输入 |
| | CMP1_IP0 | 比较器 1 正端输入 0 |

| | | |
|--------|-----------------|---------------------|
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI11 | 外部 GPIO 中断信号 11 |
| | WK5 | 外部唤醒信号 5 |
| 34 | P1_3 | P1.3 |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | OPA1_IP | 运放 1 正端输入 |
| 35 | P1_4 | P1.4 |
| | CMP1_OUT | 比较器 1 输出 |
| | MCPWM_BKIN0 | PWM 停机输入信号 0 |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | CMP1_IN | 比较器 1 负端输入 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| EXTI10 | 外部 GPIO 中断信号 10 | |
| 36 | NC | 不连接 |
| 37 | NC | 不连接 |
| 38 | NC | 不连接 |
| 39 | P1_8 | P1.8 |
| | SWCLK | SWD 时钟 |
| | HALL_IN2 | HALL 接口输入 2 |
| | MCPWM_CH3P | PWM 通道 3 高边 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | CMP1_IP3 | 比较器 1 正端输入 3 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI14 | 外部 GPIO 中断信号 14 |
| WK6 | 外部唤醒信号 6 | |
| 40 | P1_6 | P1.6 |
| | CMP1_OUT | 比较器 1 输出 |
| | HALL_IN1 | HALL 接口输入 1 |
| | MCPWM_CH2N | PWM 通道 2 低边 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | CMP1_IP2 | 比较器 1 正端输入 2 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| EXTI12 | 外部 GPIO 中断信号 12 | |

3.1.7 LKS32MC034DOF6Q8B(C)/LKS32MC034SF6Q8B(C)

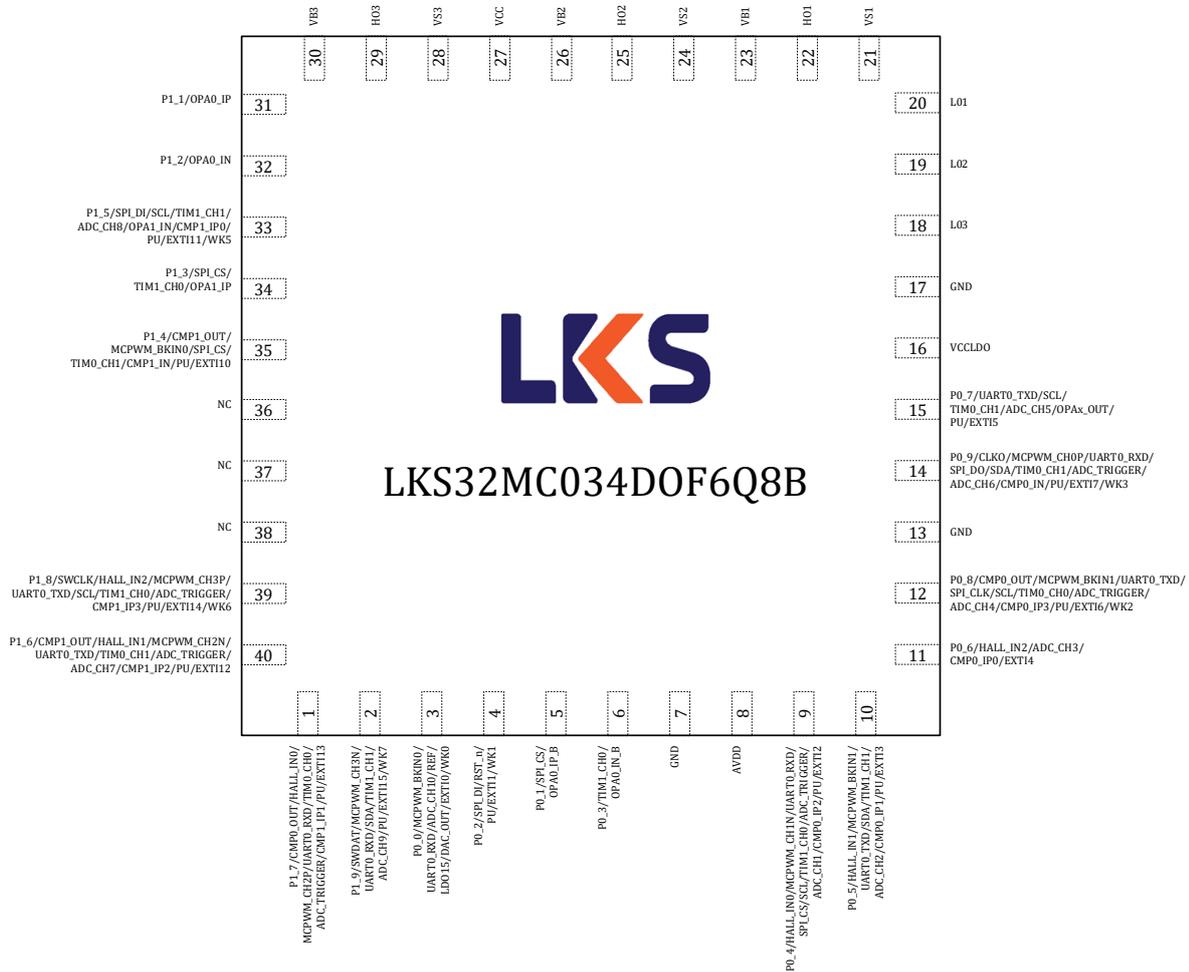


图 3-5 LKS32MC034DOF6Q8B(C)/LKS32MC034SF6Q8B(C)管脚分布图

表 3-6 LKS32MC034DOF6Q8B(C)/LKS32MC034SF6Q8B(C)管脚说明

| | | |
|---|-------------|---------------------|
| 1 | P1_7 | P1.7 |
| | CMP0_OUT | 比较器 0 输出 |
| | HALL_IN0 | HALL 接口输入 0 |
| | MCPWM_CH2P | PWM 通道 2 高边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | TIM0_CH0 | Timer0 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | CMP1_IP1 | 比较器 1 正端输入 1 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| 2 | EXTI13 | 外部 GPIO 中断信号 13 |
| | P1_9 | P1.9 |
| | SWDAT | SWD 数据 |

| | | |
|---|-------------|--|
| | MCPWM_CH3N | PWM 通道 3 低边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | SDA | I2C 数据 |
| | TIM1_CH1 | Timer1 通道 1 |
| | ADC_CH9 | ADC 通道 9 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI15 | 外部 GPIO 中断信号 15 |
| | WK7 | 外部唤醒信号 7 |
| 3 | P0_0 | P0.0 |
| | MCPWM_BKIN0 | PWM 停机输入信号 0 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | ADC_CH10 | ADC 通道 10 |
| | REF | 参考电压 |
| | LDO15 | 1.5V LDO 输出 |
| | DAC_OUT | DAC 输出 |
| | EXTI0 | 外部 GPIO 中断信号 0 |
| 4 | WK0 | 外部唤醒信号 0 |
| | P0_2 | P0.2 |
| | SPI_DI | SPI 数据输入(输出) |
| | RST_n | 复位引脚, P0.2 默认用作 RSTN。建议接一个 10nF~100nF 的电容到地, 并在 RSTN 和 AVDD 之间放置一个 10k~20k 的上拉电阻。如果外部有上拉电阻, RSTN 的电容应为 100nF。P0.2 可切换为 GPIO, 切换后可关闭 10kΩ 上拉电阻。 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI1 | 外部 GPIO 中断信号 1 |
| 5 | WK1 | 外部唤醒信号 1 |
| | P0_1 | P0.1 |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| 6 | OPA0_IP_B | 运放 0 正端输入 B, 请留意: OPA0 有两组输入信号, 如果需要使用 B 组输入, 需要设置 SYS_AFE_REG0[5] = 1。 |
| | P0_3 | P0.3 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| 7 | OPA0_IN_B | 运放 0 负端输入 B, 请留意: OPA0 有两组输入信号, 如果需要使用 B 组输入, 需要设置 SYS_AFE_REG0[5] = 1。 |
| | GND | 芯片地, 强烈建议多个地引脚在 PCB 上统一接地 |
| 8 | AVDD | 芯片 5V LDO 输出 |
| 9 | P0_4 | P0.4 |
| | HALL_IN0 | HALL 接口输入 0 |
| | MCPWM_CH1N | PWM 通道 1 低边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |

| | | |
|-----|-------------|---------------------------|
| | ADC_CH1 | ADC 通道 1 |
| | CMP0_IP2 | 比较器 0 正端输入 2 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI2 | 外部 GPIO 中断信号 2 |
| 10 | P0_5 | P0.5 |
| | HALL_IN1 | HALL 接口输入 1 |
| | MCPWM_BKIN1 | PWM 停机输入信号 1 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SDA | I2C 数据 |
| | TIM1_CH1 | Timer1 通道 1 |
| | ADC_CH2 | ADC 通道 2 |
| | CMP0_IP1 | 比较器 0 正端输入 1 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI3 | 外部 GPIO 中断信号 3 |
| 11 | P0_6 | P0.6 |
| | HALL_IN2 | HALL 接口输入 2 |
| | ADC_CH3 | ADC 通道 3 |
| | CMP0_IP0 | 比较器 0 正端输入 0 |
| | EXTI4 | 外部 GPIO 中断信号 4 |
| 12 | P0_8 | P0.8 |
| | CMP0_OUT | 比较器 0 输出 |
| | MCPWM_BKIN1 | PWM 停机输入信号 1 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SPI_CLK | SPI 时钟 |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM0_CH0 | Timer0 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH4 | ADC 通道 4 |
| | CMP0_IP3 | 比较器 0 正端输入 3 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI6 | 外部 GPIO 中断信号 6 |
| WK2 | 外部唤醒信号 2 | |
| 13 | GND | 芯片地, 强烈建议多个地引脚在 PCB 上统一接地 |
| 14 | P0_9 | P0.9 |
| | CLKO | 时钟输出(用于调试) |
| | MCPWM_CH0P | PWM 通道 0 高边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | SPI_DO | SPI 数据输出(输入) |
| | SDA | I2C 数据 |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH6 | ADC 通道 6 |
| | CMP0_IN | 比较器 0 负端输入 |

| | | |
|----|-----------|---|
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI7 | 外部 GPIO 中断信号 7 |
| | WK3 | 外部唤醒信号 3 |
| 15 | P0_7 | P0.7 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | ADC_CH5 | ADC 通道 5 |
| | OPAx_OUT | 运放输出 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI5 | 外部 GPIO 中断信号 5 |
| 16 | VCCLDO | 5V LDO 供电, 输出电流限制<80mA。去耦电容应>0.33uF, 且尽可能靠近该引脚放置。 |
| 17 | GND | 芯片地, 强烈建议多个地引脚在 PCB 上统一接地 |
| 18 | LO3 | C 相 低边输出, 由 MCU P0.12 控制, LO3 极性与 P0.12 相同, 即 P0.12=1 时, LO3=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 19 | LO2 | B 相 低边输出, 由 MCU P0.11 控制, LO2 极性与 P0.11 相同, 即 P0.11=1 时, LO2=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 20 | LO1 | A 相 低边输出, 由 MCU P0.10 控制, LO1 极性与 P0.10 相同, 即 P0.10=1 时, LO1=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 21 | VS1 | 高边浮动偏置电压 1。 |
| 22 | HO1 | A 相 高边输出, 由 MCU P0.13 控制, HO1 极性与 P0.13 相同, 即 P0.13=1 时, HO1=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 23 | VB1 | 高边浮动电源电压 1。 |
| 24 | VS2 | 高边浮动偏置电压 2。 |
| 25 | HO2 | B 相 高边输出, 由 MCU P0.14 控制, HO2 极性与 P0.14 相同, 即 P0.14=1 时, HO2=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 26 | VB2 | 高边浮动电源电压 2。 |
| 27 | VCC | 预驱供电电源 |
| 28 | VS3 | 高边浮动偏置电压 3。 |
| 29 | HO3 | C 相 高边输出, 由 MCU P0.15 控制, HO3 极性与 P0.15 相同, 即 P0.15=1 时, HO3=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 30 | VB3 | 高边浮动电源电压 3。 |
| 31 | P1_1 | P1.1 |
| | OPA0_IP | 运放 0 正端输入 |
| 32 | P1_2 | P1.2 |
| | OPA0_IN | 运放 0 负端输入 |
| 33 | P1_5 | P1.5 |
| | SPI_DI | SPI 数据输入(输出) |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM1_CH1 | Timer1 通道 1 |
| | ADC_CH8 | ADC 通道 8 |
| | OPA1_IN | 运放 1 负端输入 |
| | CMP1_IP0 | 比较器 1 正端输入 0 |

| | | |
|--------|-----------------|---------------------|
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI11 | 外部 GPIO 中断信号 11 |
| | WK5 | 外部唤醒信号 5 |
| 34 | P1_3 | P1.3 |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | OPA1_IP | 运放 1 正端输入 |
| 35 | P1_4 | P1.4 |
| | CMP1_OUT | 比较器 1 输出 |
| | MCPWM_BKIN0 | PWM 停机输入信号 0 |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | CMP1_IN | 比较器 1 负端输入 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| EXTI10 | 外部 GPIO 中断信号 10 | |
| 36 | NC | 不连接 |
| 37 | NC | 不连接 |
| 38 | NC | 不连接 |
| 39 | P1_8 | P1.8 |
| | SWCLK | SWD 时钟 |
| | HALL_IN2 | HALL 接口输入 2 |
| | MCPWM_CH3P | PWM 通道 3 高边 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | CMP1_IP3 | 比较器 1 正端输入 3 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI14 | 外部 GPIO 中断信号 14 |
| WK6 | 外部唤醒信号 6 | |
| 40 | P1_6 | P1.6 |
| | CMP1_OUT | 比较器 1 输出 |
| | HALL_IN1 | HALL 接口输入 1 |
| | MCPWM_CH2N | PWM 通道 2 低边 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH7 | ADC 通道 7 |
| | CMP1_IP2 | 比较器 1 正端输入 2 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| EXTI12 | 外部 GPIO 中断信号 12 | |

3.1.8 LKS32MC034S2F6Q8B/LKS32MC034S2F6Q8C

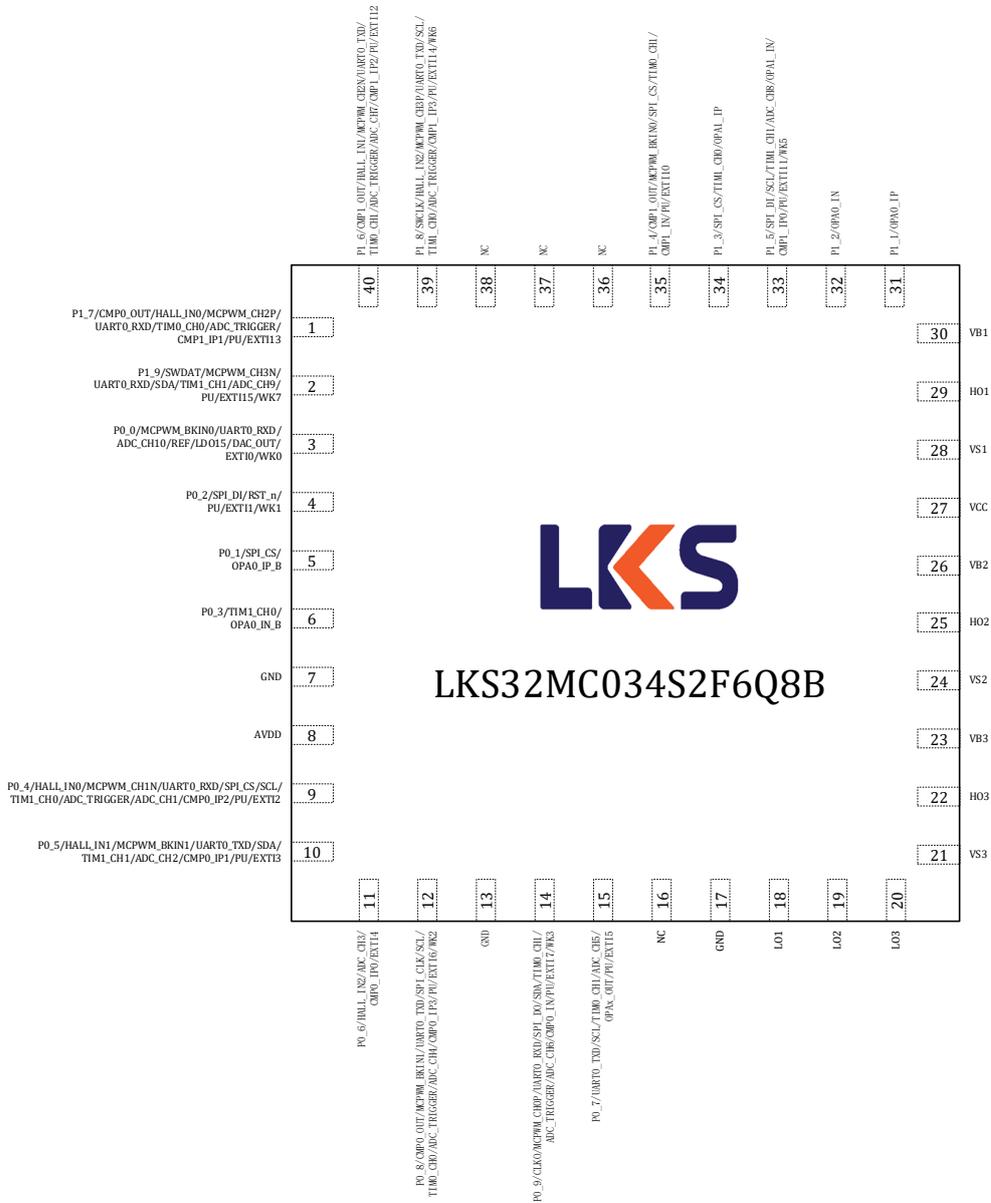


图 3-6 LKS32MC034S2F6Q8B(C)管脚分布图

表 3-7 LKS32MC034S2F6Q8B(C)管脚说明

| | | |
|---|-------------|------------------|
| 1 | P1_7 | P1.7 |
| | CMP0_OUT | 比较器 0 输出 |
| | HALL_IN0 | HALL 接口输入 0 |
| | MCPWM_CH2P | PWM 通道 2 高边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | TIM0_CH0 | Timer0 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |



| | | |
|-----|-------------|--|
| | CMP1_IP1 | 比较器 1 正端输入 1 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI13 | 外部 GPIO 中断信号 13 |
| 2 | P1_9 | P1.9 |
| | SWDAT | SWD 数据 |
| | MCPWM_CH3N | PWM 通道 3 低边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | SDA | I2C 数据 |
| | TIM1_CH1 | Timer1 通道 1 |
| | ADC_CH9 | ADC 通道 9 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI15 | 外部 GPIO 中断信号 15 |
| | WK7 | 外部唤醒信号 7 |
| 3 | P0_0 | P0.0 |
| | MCPWM_BKIN0 | PWM 停机输入信号 0 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | ADC_CH10 | ADC 通道 10 |
| | REF | 参考电压 |
| | LDO15 | 1.5V LDO 输出 |
| | DAC_OUT | DAC 输出 |
| | EXTI0 | 外部 GPIO 中断信号 0 |
| WK0 | 外部唤醒信号 0 | |
| 4 | P0_2 | P0.2 |
| | SPI_DI | SPI 数据输入(输出) |
| | RST_n | 复位引脚, P0.2 默认用作 RSTN。建议接一个 10nF~100nF 的电容到地, 并在 RSTN 和 AVDD 之间放置一个 10k~20k 的上拉电阻。如果外部有上拉电阻, RSTN 的电容应为 100nF。P0.2 可切换为 GPIO, 切换后可关闭 10kΩ 上拉电阻。 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI1 | 外部 GPIO 中断信号 1 |
| | WK1 | 外部唤醒信号 1 |
| 5 | P0_1 | P0.1 |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | OPA0_IP_B | 运放 0 正端输入 B, 请注意: OPA0 有两组输入信号, 如果需要使用 B 组输入, 需要设置 SYS_AFE_REG0[5] = 1。 |
| 6 | P0_3 | P0.3 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | OPA0_IN_B | 运放 0 负端输入 B, 请注意: OPA0 有两组输入信号, 如果需要使用 B 组输入, 需要设置 SYS_AFE_REG0[5] = 1。 |
| 7 | GND | 芯片地, 强烈建议多个地引脚在 PCB 上统一接地 |
| 8 | AVDD | 芯片电源 |
| 9 | P0_4 | P0.4 |
| | HALL_IN0 | HALL 接口输入 0 |
| | MCPWM_CH1N | PWM 通道 1 低边 |

| | | |
|-----|-------------|---------------------------|
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH1 | ADC 通道 1 |
| | CMP0_IP2 | 比较器 0 正端输入 2 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI2 | 外部 GPIO 中断信号 2 |
| 10 | P0_5 | P0.5 |
| | HALL_IN1 | HALL 接口输入 1 |
| | MCPWM_BKIN1 | PWM 停机输入信号 1 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SDA | I2C 数据 |
| | TIM1_CH1 | Timer1 通道 1 |
| | ADC_CH2 | ADC 通道 2 |
| | CMP0_IP1 | 比较器 0 正端输入 1 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI3 | 外部 GPIO 中断信号 3 |
| 11 | P0_6 | P0.6 |
| | HALL_IN2 | HALL 接口输入 2 |
| | ADC_CH3 | ADC 通道 3 |
| | CMP0_IP0 | 比较器 0 正端输入 0 |
| | EXTI4 | 外部 GPIO 中断信号 4 |
| 12 | P0_8 | P0.8 |
| | CMP0_OUT | 比较器 0 输出 |
| | MCPWM_BKIN1 | PWM 停机输入信号 1 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SPI_CLK | SPI 时钟 |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM0_CH0 | Timer0 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH4 | ADC 通道 4 |
| | CMP0_IP3 | 比较器 0 正端输入 3 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI6 | 外部 GPIO 中断信号 6 |
| WK2 | 外部唤醒信号 2 | |
| 13 | GND | 芯片地, 强烈建议多个地引脚在 PCB 上统一接地 |
| 14 | P0_9 | P0.9 |
| | CLKO | 时钟输出(用于调试) |
| | MCPWM_CH0P | PWM 通道 0 高边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | SPI_DO | SPI 数据输出(输入) |

| | | |
|----|-------------|---|
| | SDA | I2C 数据 |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH6 | ADC 通道 6 |
| | CMP0_IN | 比较器 0 负端输入 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI7 | 外部 GPIO 中断信号 7 |
| | WK3 | 外部唤醒信号 3 |
| 15 | P0_7 | P0.7 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | ADC_CH5 | ADC 通道 5 |
| | OPAx_OUT | 运放输出 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI5 | 外部 GPIO 中断信号 5 |
| 16 | NC | 不连接 |
| 17 | GND | 芯片地, 强烈建议多个地引脚在 PCB 上统一接地 |
| 18 | LO1 | A 相 低边输出, 由 MCU P0.12 控制, LO1 极性与 P0.12 相同, 即 P0.12=1 时, LO1=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 19 | LO2 | B 相 低边输出, 由 MCU P0.11 控制, LO2 极性与 P0.11 相同, 即 P0.11=1 时, LO2=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 20 | LO3 | C 相 低边输出, 由 MCU P0.10 控制, LO3 极性与 P0.10 相同, 即 P0.10=1 时, LO3=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 21 | VS3 | 高边浮动偏置电压 3。 |
| 22 | HO3 | C 相 高边输出, 由 MCU P0.13 控制, HO3 极性与 P0.13 相同, 即 P0.13=1 时, HO3=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 23 | VB3 | 高边浮动电源电压 3。 |
| 24 | VS2 | 高边浮动偏置电压 2。 |
| 25 | HO2 | B 相 高边输出, 由 MCU P0.14 控制, HO2 极性与 P0.14 相同, 即 P0.14=1 时, HO2=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 26 | VB2 | 高边浮动电源电压 2。 |
| 27 | VCC | 全桥驱动电源 |
| 28 | VS1 | 高边浮动偏置电压 1。 |
| 29 | HO1 | A 相 高边输出, 由 MCU P0.15 控制, HO1 极性与 P0.15 相同, 即 P0.15=1 时, HO1=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 30 | VB1 | 高边浮动电源电压 1。 |
| 31 | P1_1 | P1.1 |
| | OPA0_IP | 运放 0 正端输入 |
| 32 | P1_2 | P1.2 |
| | OPA0_IN | 运放 0 负端输入 |
| 33 | P1_5 | P1.5 |
| | SPI_DI | SPI 数据输入(输出) |

| | | |
|--------|-----------------|---------------------|
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM1_CH1 | Timer1 通道 1 |
| | ADC_CH8 | ADC 通道 8 |
| | OPA1_IN | 运放 1 负端输入 |
| | CMP1_IP0 | 比较器 1 正端输入 0 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI11 | 外部 GPIO 中断信号 11 |
| | WK5 | 外部唤醒信号 5 |
| 34 | P1_3 | P1.3 |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | OPA1_IP | 运放 1 正端输入 |
| 35 | P1_4 | P1.4 |
| | CMP1_OUT | 比较器 1 输出 |
| | MCPWM_BKIN0 | PWM 停机输入信号 0 |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | CMP1_IN | 比较器 1 负端输入 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| EXTI10 | 外部 GPIO 中断信号 10 | |
| 36 | NC | 不连接 |
| 37 | NC | 不连接 |
| 38 | NC | 不连接 |
| 39 | P1_8 | P1.8 |
| | SWCLK | SWD 时钟 |
| | HALL_IN2 | HALL 接口输入 2 |
| | MCPWM_CH3P | PWM 通道 3 高边 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | CMP1_IP3 | 比较器 1 正端输入 3 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI14 | 外部 GPIO 中断信号 14 |
| WK6 | 外部唤醒信号 6 | |
| 40 | P1_6 | P1.6 |
| | CMP1_OUT | 比较器 1 输出 |
| | HALL_IN1 | HALL 接口输入 1 |
| | MCPWM_CH2N | PWM 通道 2 低边 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH7 | ADC 通道 7 |

| | |
|----------|-----------------------------|
| CMP1_IP2 | 比较器 1 正端输入 2 |
| PU | 内置 10k Ω 上拉电阻, 软件可关闭 |
| EXTI12 | 外部 GPIO 中断信号 12 |



3.1.9 LKS32MC034FLF6Q8B/LKS32MC034FLF6Q8C

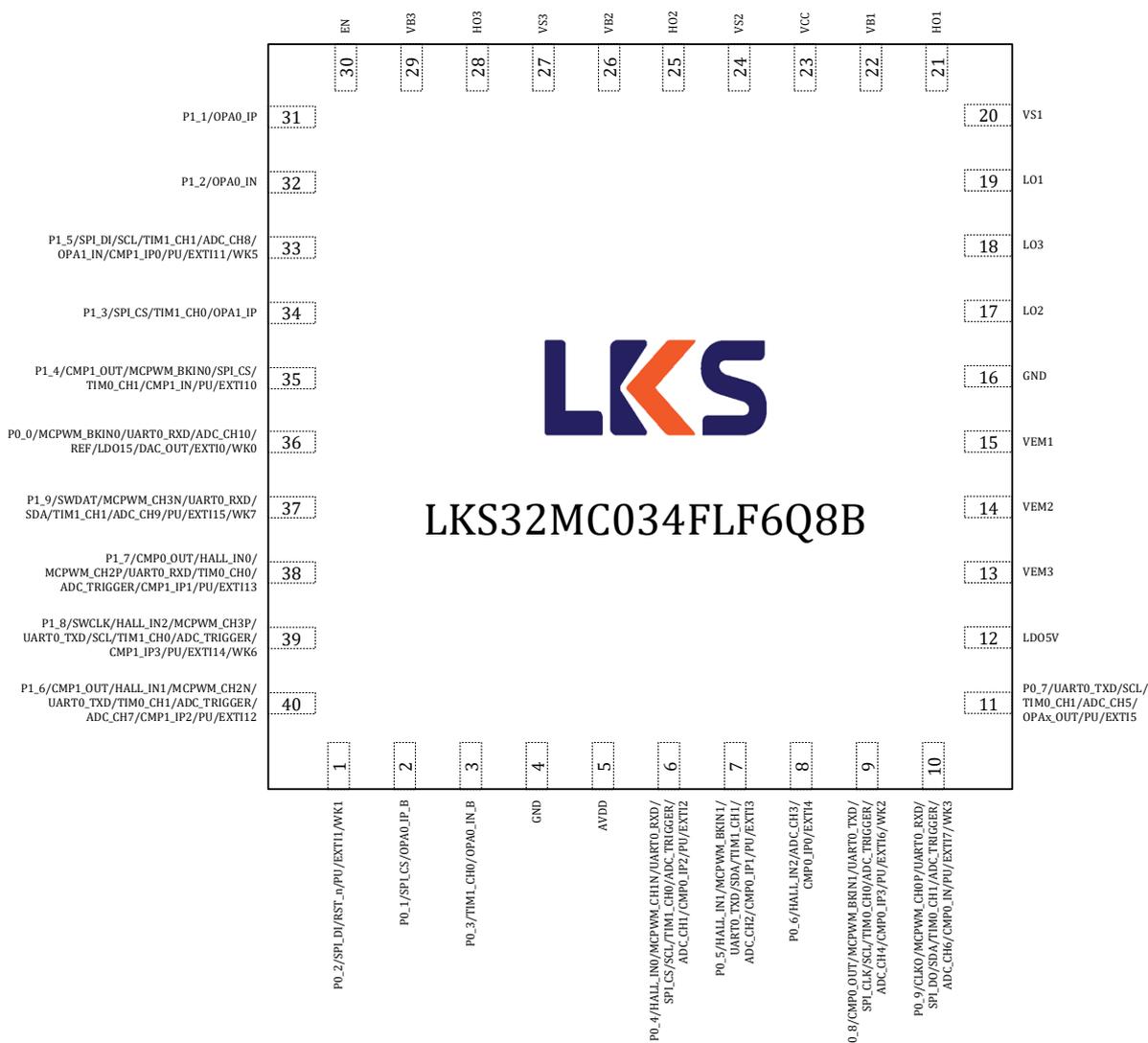


图 3-7 LKS32MC034FLF6Q8B(C)管脚分布图

表 3-8 LKS32MC034FLF6Q8B(C)管脚说明

| | | |
|---|-----------|--|
| 1 | P0_2 | P0.2 |
| | SPI_DI | SPI 数据输入(输出) |
| | RST_n | 复位引脚, P0.2 默认用作 RSTN。建议接一个 10nF~100nF 的电容到地, 并在 RSTN 和 AVDD 之间放置一个 10k~20k 的上拉电阻。如果外部有上拉电阻, RSTN 的电容应为 100nF。P0.2 可切换为 GPIO, 切换后可关闭 10kΩ 上拉电阻。 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI1 | 外部 GPIO 中断信号 1 |
| | WK1 | 外部唤醒信号 1 |
| 2 | P0_1 | P0.1 |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | OPA0_IP_B | 运放 0 正端输入 B, 请留意: OPA0 有两组输入信号, 如果需要使用 B 组输入, 需要设 |



| | | |
|-------|----------------|--|
| | | 置 SYS_AFE_REG0[5] = 1。 |
| 3 | P0_3 | P0.3 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | OPA0_IN_B | 运放 0 负端输入 B,请注意: OPA0 有两组输入信号, 如果需要使用 B 组输入, 需要设置 SYS_AFE_REG0[5] = 1。 |
| 4 | GND | 芯片地, 强烈建议多个地引脚在 PCB 上统一接地 |
| 5 | AVDD | 芯片电源 |
| 6 | P0_4 | P0.4 |
| | HALL_IN0 | HALL 接口输入 0 |
| | MCPWM_CH1N | PWM 通道 1 低边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH1 | ADC 通道 1 |
| | CMP0_IP2 | 比较器 0 正端输入 2 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| EXTI2 | 外部 GPIO 中断信号 2 | |
| 7 | P0_5 | P0.5 |
| | HALL_IN1 | HALL 接口输入 1 |
| | MCPWM_BKIN1 | PWM 停机输入信号 1 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SDA | I2C 数据 |
| | TIM1_CH1 | Timer1 通道 1 |
| | ADC_CH2 | ADC 通道 2 |
| | CMP0_IP1 | 比较器 0 正端输入 1 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| EXTI3 | 外部 GPIO 中断信号 3 | |
| 8 | P0_6 | P0.6 |
| | HALL_IN2 | HALL 接口输入 2 |
| | ADC_CH3 | ADC 通道 3 |
| | CMP0_IP0 | 比较器 0 正端输入 0 |
| | EXTI4 | 外部 GPIO 中断信号 4 |
| 9 | P0_8 | P0.8 |
| | CMP0_OUT | 比较器 0 输出 |
| | MCPWM_BKIN1 | PWM 停机输入信号 1 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SPI_CLK | SPI 时钟 |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM0_CH0 | Timer0 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH4 | ADC 通道 4 |

| | | |
|-----|-------------|---|
| | CMP0_IP3 | 比较器 0 正端输入 3 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI6 | 外部 GPIO 中断信号 6 |
| | WK2 | 外部唤醒信号 2 |
| 10 | P0_9 | P0.9 |
| | CLKO | 时钟输出(用于调试) |
| | MCPWM_CH0P | PWM 通道 0 高边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | SPI_DO | SPI 数据输出(输入) |
| | SDA | I2C 数据 |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH6 | ADC 通道 6 |
| | CMP0_IN | 比较器 0 负端输入 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI7 | 外部 GPIO 中断信号 7 |
| WK3 | 外部唤醒信号 3 | |
| 11 | P0_7 | P0.7 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | ADC_CH5 | ADC 通道 5 |
| | OPAx_OUT | 运放输出 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI5 | 外部 GPIO 中断信号 5 |
| 12 | LDO5V | 5V LDO 输出, 若芯片采用内部 LDO 供电, 需将 LDO5V 与 AVDD 相连。 |
| 13 | VEM3 | C 相 VS 50k/3.3k 电阻分压输出, 内置耐压 5V 的 30pF 电容。可通过外置电阻调整分压比例, 若电压超过 5V, 会导致采样信号被二极管钳位 |
| 14 | VEM2 | B 相 VS 50k/3.3k 电阻分压输出, 内置耐压 5V 的 30pF 电容。可通过外置电阻调整分压比例, 若电压超过 5V, 会导致采样信号被二极管钳位 |
| 15 | VEM1 | A 相 VS 50k/3.3k 电阻分压输出, 内置耐压 5V 的 30pF 电容。可通过外置电阻调整分压比例, 若电压超过 5V, 会导致采样信号被二极管钳位 |
| 16 | GND | 芯片地, 强烈建议多个地引脚在 PCB 上统一接地 |
| 17 | L02 | B 相 低边输出, 由 MCU P0.11 控制, L02 极性与 P0.11 相同, 即 P0.11=1 时, L02=1。需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 18 | L03 | C 相 低边输出, 由 MCU P0.12 控制, L03 极性与 P0.12 相同, 即 P0.12=1 时, L03=1。需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 19 | L01 | A 相 低边输出, 由 MCU P0.10 控制, L01 极性与 P0.10 相同, 即 P0.10=1 时, L01=1。需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 20 | VS1 | 高边浮动偏置电压 1。 |
| 21 | HO1 | A 相 高边输出, 由 MCU P0.13 控制, HO1 极性与 P0.13 相同, 即 P0.13=1 时, HO1=1。需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 22 | VB1 | 高边浮动电源电压 1。 |

| | | |
|----|-------------|---|
| 23 | VCC | 全桥驱动电源 |
| 24 | VS2 | 高边浮动偏置电压 2。 |
| 25 | HO2 | B 相 高边输出, 由 MCU P0.14 控制, HO2 极性与 P0.14 相同, 即 P0.14=1 时, HO2=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 26 | VB2 | 高边浮动电源电压 2。 |
| 27 | VS3 | 高边浮动偏置电压 3。 |
| 28 | HO3 | C 相 高边输出, 由 MCU P0.15 控制, HO3 极性与 P0.15 相同, 即 P0.15=1 时, HO3=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 29 | VB3 | 高边浮动电源电压 3。 |
| 30 | EN | 栅极驱动使能, 高电平使能预驱输出, 低电平关闭输出。内置上拉电阻, 上拉至 5V。 |
| 31 | P1_1 | P1.1 |
| | OPA0_IP | 运放 0 正端输入 |
| 32 | P1_2 | P1.2 |
| | OPA0_IN | 运放 0 负端输入 |
| 33 | P1_5 | P1.5 |
| | SPI_DI | SPI 数据输入(输出) |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM1_CH1 | Timer1 通道 1 |
| | ADC_CH8 | ADC 通道 8 |
| | OPA1_IN | 运放 1 负端输入 |
| | CMP1_IP0 | 比较器 1 正端输入 0 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI11 | 外部 GPIO 中断信号 11 |
| | WK5 | 外部唤醒信号 5 |
| 34 | P1_3 | P1.3 |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | OPA1_IP | 运放 1 正端输入 |
| 35 | P1_4 | P1.4 |
| | CMP1_OUT | 比较器 1 输出 |
| | MCPWM_BKIN0 | PWM 停机输入信号 0 |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | CMP1_IN | 比较器 1 负端输入 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI10 | 外部 GPIO 中断信号 10 |
| 36 | P0_0 | P0.0 |
| | MCPWM_BKIN0 | PWM 停机输入信号 0 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | ADC_CH10 | ADC 通道 10 |
| | REF | 参考电压 |
| | LDO15 | 1.5V LDO 输出 |
| | DAC_OUT | DAC 输出 |

| | | |
|-----|-------------|---------------------|
| | EXTI0 | 外部 GPIO 中断信号 0 |
| | WK0 | 外部唤醒信号 0 |
| 37 | P1_9 | P1.9 |
| | SWDAT | SWD 数据 |
| | MCPWM_CH3N | PWM 通道 3 低边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | SDA | I2C 数据 |
| | TIM1_CH1 | Timer1 通道 1 |
| | ADC_CH9 | ADC 通道 9 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI15 | 外部 GPIO 中断信号 15 |
| | WK7 | 外部唤醒信号 7 |
| 38 | P1_7 | P1.7 |
| | CMP0_OUT | 比较器 0 输出 |
| | HALL_IN0 | HALL 接口输入 0 |
| | MCPWM_CH2P | PWM 通道 2 高边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | TIM0_CH0 | Timer0 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | CMP1_IP1 | 比较器 1 正端输入 1 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI13 | 外部 GPIO 中断信号 13 |
| 39 | P1_8 | P1.8 |
| | SWCLK | SWD 时钟 |
| | HALL_IN2 | HALL 接口输入 2 |
| | MCPWM_CH3P | PWM 通道 3 高边 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | CMP1_IP3 | 比较器 1 正端输入 3 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI14 | 外部 GPIO 中断信号 14 |
| WK6 | 外部唤醒信号 6 | |
| 40 | P1_6 | P1.6 |
| | CMP1_OUT | 比较器 1 输出 |
| | HALL_IN1 | HALL 接口输入 1 |
| | MCPWM_CH2N | PWM 通道 2 低边 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH7 | ADC 通道 7 |
| | CMP1_IP2 | 比较器 1 正端输入 2 |

| | |
|--------|---------------------|
| PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| EXTI12 | 外部 GPIO 中断信号 12 |

3.1.10 LKS32MC034FLK6Q8C

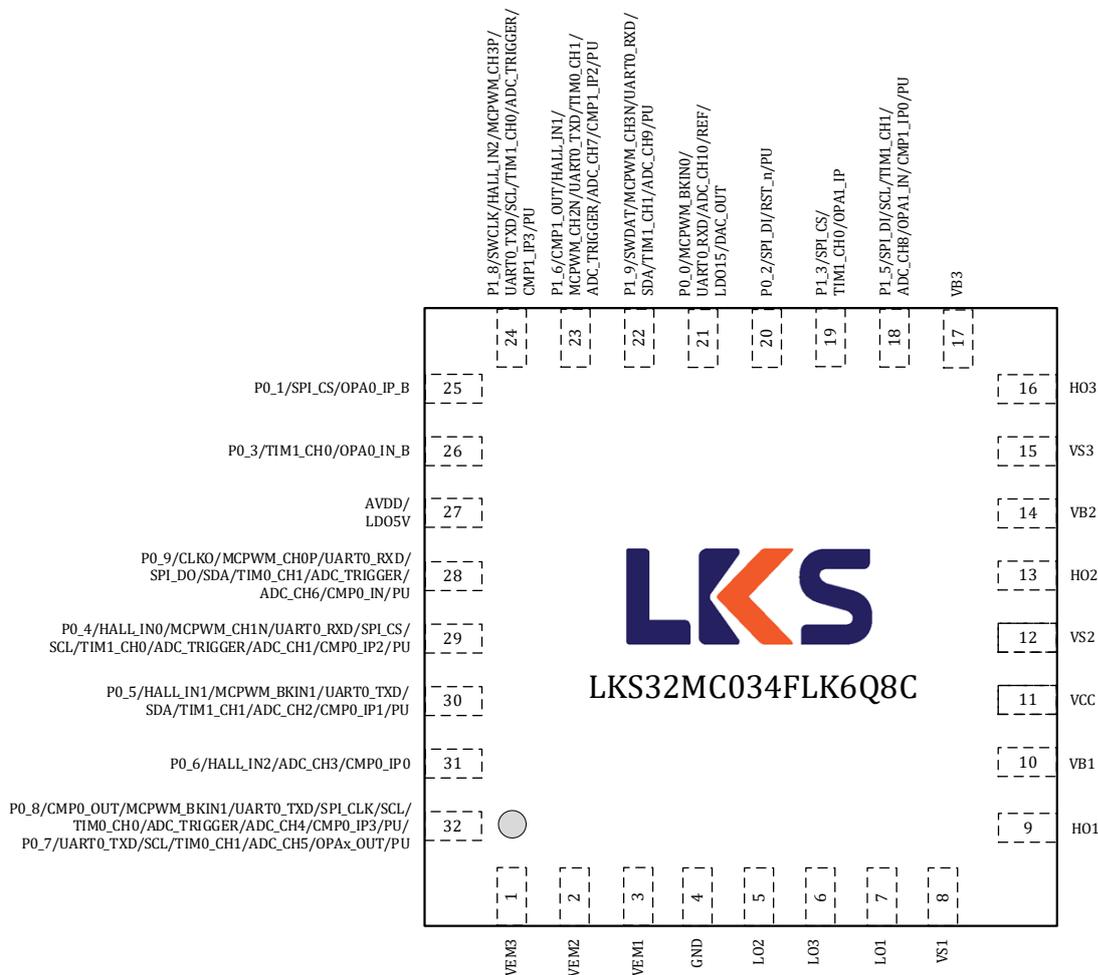


图 3-8 LKS32MC034FLK6Q8C 管脚分布图

表 3-9 LKS32MC034FLK6Q8C 管脚说明

| | | |
|---|------|---|
| 1 | VEM3 | C 相 VS 50k/3.3k 电阻分压输出, 内置耐压 5V 的 30pF 电容。可通过外置电阻调整分压比例, 若电压超过 5V, 会导致采样信号被二极管钳位 |
| 2 | VEM2 | B 相 VS 50k/3.3k 电阻分压输出, 内置耐压 5V 的 30pF 电容。可通过外置电阻调整分压比例, 若电压超过 5V, 会导致采样信号被二极管钳位 |
| 3 | VEM1 | A 相 VS 50k/3.3k 电阻分压输出, 内置耐压 5V 的 30pF 电容。可通过外置电阻调整分压比例, 若电压超过 5V, 会导致采样信号被二极管钳位 |
| 4 | GND | 芯片地, 强烈建议多个地引脚在 PCB 上统一接地 |
| 5 | L02 | B 相 低边输出, 由 MCU P0.11 控制, L02 极性与 P0.11 相同, 即 P0.11=1 时, L02=1。需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 6 | L03 | C 相 低边输出, 由 MCU P0.12 控制, L03 极性与 P0.12 相同, 即 P0.12=1 时, L03=1。需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |

| | | |
|----|---------------------|--|
| 7 | LO1 | A 相 低边输出, 由 MCU P0.10 控制, LO1 极性与 P0.10 相同, 即 P0.10=1 时, LO1=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 8 | VS1 | 高边浮动偏置电压 1。 |
| 9 | HO1 | A 相 高边输出, 由 MCU P0.13 控制, HO1 极性与 P0.13 相同, 即 P0.13=1 时, HO1=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 10 | VB1 | 高边浮动电源电压 1。 |
| 11 | VCC | 全桥驱动电源 |
| 12 | VS2 | 高边浮动偏置电压 2。 |
| 13 | HO2 | B 相 高边输出, 由 MCU P0.14 控制, HO2 极性与 P0.14 相同, 即 P0.14=1 时, HO2=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 14 | VB2 | 高边浮动电源电压 2。 |
| 15 | VS3 | 高边浮动偏置电压 3。 |
| 16 | HO3 | C 相 高边输出, 由 MCU P0.15 控制, HO3 极性与 P0.15 相同, 即 P0.15=1 时, HO3=1。 需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 17 | VB3 | 高边浮动电源电压 3。 |
| 18 | P1_5 | P1.5 |
| | SPI_DI | SPI 数据输入(输出) |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM1_CH1 | Timer1 通道 1 |
| | ADC_CH8 | ADC 通道 8 |
| | OPA1_IN | 运放 1 负端输入 |
| | CMP1_IP0 | 比较器 1 正端输入 0 |
| PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 | |
| 19 | P1_3 | P1.3 |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | OPA1_IP | 运放 1 正端输入 |
| 20 | P0_2 | P0.2 |
| | SPI_DI | SPI 数据输入(输出) |
| | RST_n | 复位引脚, P0.2 默认用作 RSTN。建议接一个 10nF~100nF 的电容到地, 并在 RSTN 和 AVDD 之间放置一个 10k~20k 的上拉电阻。如果外部有上拉电阻, RSTN 的电容应为 100nF。P0.2 可切换为 GPIO, 切换后可关闭 10kΩ 上拉电阻。 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| 21 | P0_0 | P0.0 |
| | MCPWM_BKIN0 | PWM 停机输入信号 0 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | ADC_CH10 | ADC 通道 10 |
| | REF | 参考电压 |
| | LDO15 | 1.5V LDO 输出 |
| | DAC_OUT | DAC 输出 |
| 22 | P1_9 | P1.9 |
| | SWDAT | SWD 数据 |
| | MCPWM_CH3N | PWM 通道 3 低边 |



| | | |
|----|-------------|---|
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | SDA | I2C 数据 |
| | TIM1_CH1 | Timer1 通道 1 |
| | ADC_CH9 | ADC 通道 9 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| 23 | P1_6 | P1.6 |
| | CMP1_OUT | 比较器 1 输出 |
| | HALL_IN1 | HALL 接口输入 1 |
| | MCPWM_CH2N | PWM 通道 2 低边 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH7 | ADC 通道 7 |
| | CMP1_IP2 | 比较器 1 正端输入 2 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| 24 | P1_8 | P1.8 |
| | SWCLK | SWD 时钟 |
| | HALL_IN2 | HALL 接口输入 2 |
| | MCPWM_CH3P | PWM 通道 3 高边 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | CMP1_IP3 | 比较器 1 正端输入 3 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| 25 | P0_1 | P0.1 |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | OPA0_IP_B | 运放 0 正端输入 B, 请注意: OPA0 有两组输入信号, 如果需要使用 B 组输入, 需要设置 SYS_AFE_REG0[5] = 1。 |
| 26 | P0_3 | P0.3 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | OPA0_IN_B | 运放 0 负端输入 B, 请注意: OPA0 有两组输入信号, 如果需要使用 B 组输入, 需要设置 SYS_AFE_REG0[5] = 1。 |
| 27 | AVDD | 芯片电源, 供电范围 2.2~5.5V |
| 28 | P0_9 | P0.9 |
| | CLKO | 时钟输出(用于调试) |
| | MCPWM_CH0P | PWM 通道 0 高边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | SPI_DO | SPI 数据输出(输入) |
| | SDA | I2C 数据 |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH6 | ADC 通道 6 |



| | | |
|----------|---------------------|---------------------|
| | CMP0_IN | 比较器 0 负端输入 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| 29 | P0_4 | P0.4 |
| | HALL_IN0 | HALL 接口输入 0 |
| | MCPWM_CH1N | PWM 通道 1 低边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH1 | ADC 通道 1 |
| | CMP0_IP2 | 比较器 0 正端输入 2 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| 30 | P0_5 | P0.5 |
| | HALL_IN1 | HALL 接口输入 1 |
| | MCPWM_BKIN1 | PWM 停机输入信号 1 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SDA | I2C 数据 |
| | TIM1_CH1 | Timer1 通道 1 |
| | ADC_CH2 | ADC 通道 2 |
| | CMP0_IP1 | 比较器 0 正端输入 1 |
| PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 | |
| 31 | P0_6 | P0.6 |
| | HALL_IN2 | HALL 接口输入 2 |
| | ADC_CH3 | ADC 通道 3 |
| | CMP0_IP0 | 比较器 0 正端输入 0 |
| 32 | P0_8 | P0.8 |
| | CMP0_OUT | 比较器 0 输出 |
| | MCPWM_BKIN1 | PWM 停机输入信号 1 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SPI_CLK | SPI 时钟 |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM0_CH0 | Timer0 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH4 | ADC 通道 4 |
| | CMP0_IP3 | 比较器 0 正端输入 3 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | P0_7 | P0.7 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| ADC_CH5 | ADC 通道 5 | |
| OPAx_OUT | 运放输出 | |

3.1.11 LKS32MC038KU6Q8B/LKS32MC038KU6Q8C

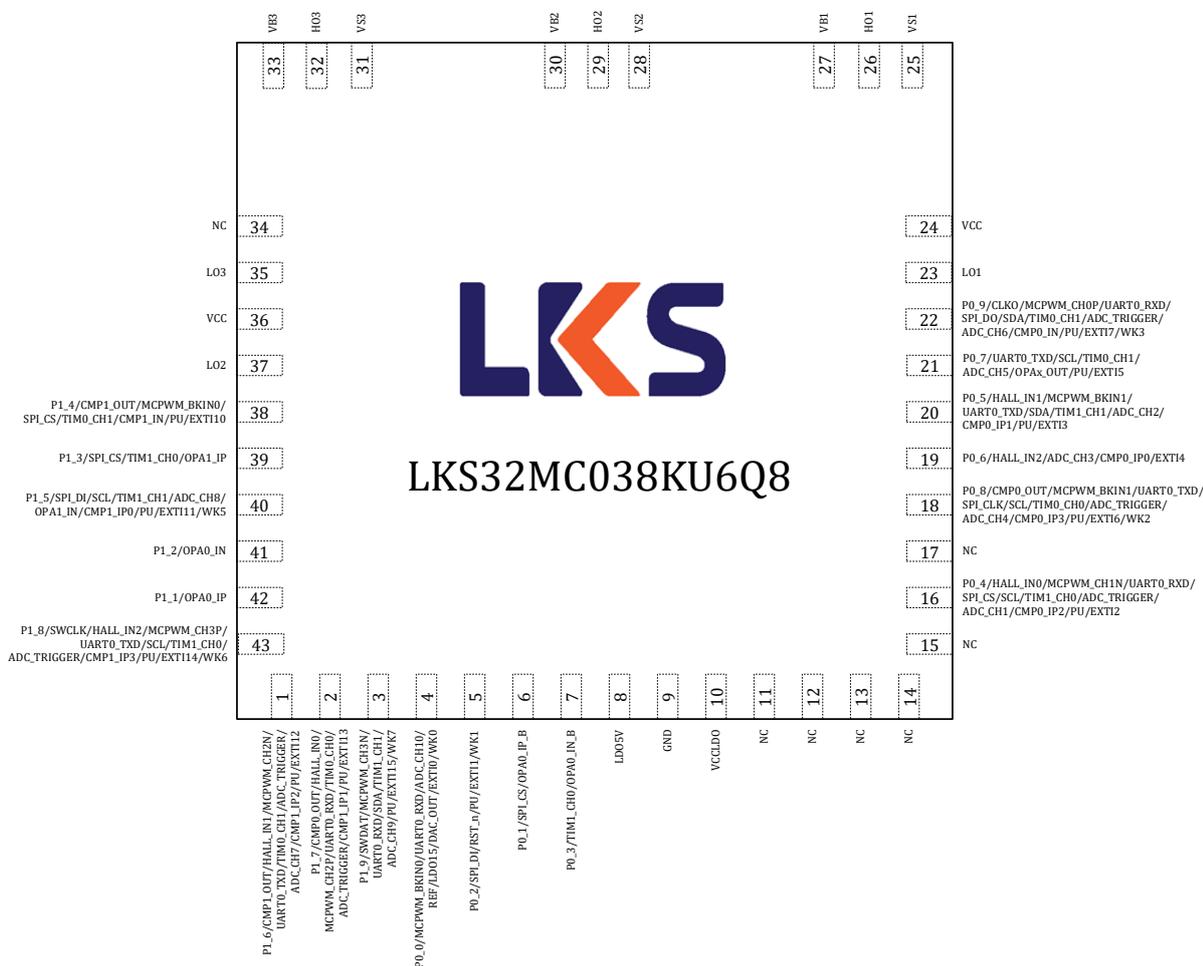


图 3-9 LKS32MC038KU6Q8B(C)管脚分布图

表 3-10 LKS32MC038KU6Q8B(C)管脚说明

| | | |
|--------|-----------------|-------------------|
| 1 | P1_6 | P1.6 |
| | CMP1_OUT | 比较器 1 输出 |
| | HALL_IN1 | HALL 接口输入 1 |
| | MCPWM_CH2N | PWM 通道 2 低边 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH7 | ADC 通道 7 |
| | CMP1_IP2 | 比较器 1 正端输入 2 |
| | PU | 内置 10kΩ上拉电阻，软件可关闭 |
| EXTI12 | 外部 GPIO 中断信号 12 | |



| | | |
|---|-------------|---|
| 2 | P1_7 | P1.7 |
| | CMP0_OUT | 比较器 0 输出 |
| | HALL_IN0 | HALL 接口输入 0 |
| | MCPWM_CH2P | PWM 通道 2 高边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | TIM0_CH0 | Timer0 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | CMP1_IP1 | 比较器 1 正端输入 1 |
| | PU | 内置 10kΩ上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI13 | 外部 GPIO 中断信号 13 |
| 3 | P1_9 | P1.9 |
| | SWDAT | SWD 数据 |
| | MCPWM_CH3N | PWM 通道 3 低边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | SDA | I2C 数据 |
| | TIM1_CH1 | Timer1 通道 1 |
| | ADC_CH9 | ADC 通道 9 |
| | PU | 内置 10kΩ上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI15 | 外部 GPIO 中断信号 15 |
| | WK7 | 外部唤醒信号 7 |
| 4 | P0_0 | P0.0 |
| | MCPWM_BKIN0 | PWM 停机输入信号 0 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | ADC_CH10 | ADC 通道 10 |
| | REF | 参考电压 |
| | LDO15 | 1.5V LDO 输出 |
| | DAC_OUT | DAC 输出 |
| | EXTI0 | 外部 GPIO 中断信号 0 |
| | WK0 | 外部唤醒信号 0 |
| 5 | P0_2 | P0.2 |
| | SPI_DI | SPI 数据输入(输出) |
| | RST_n | 复位引脚, P0.2 默认用作 RSTN。建议接一个 10nF~100nF 的电容到地, 并在 RSTN 和 AVDD 之间放置一个 10k~20k 的上拉电阻。如果外部有上拉电阻, RSTN 的电容应为 100nF。P0.2 可切换为 GPIO, 切换后可关闭 10kΩ上拉电阻。 |
| | PU | 内置 10kΩ上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI1 | 外部 GPIO 中断信号 1 |
| | WK1 | 外部唤醒信号 1 |
| 6 | P0_1 | P0.1 |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | OPA0_IP_B | 运放 0 正端输入 B, 请注意: OPA0 有两组输入信号, 如果需要使用 B 组输入, 需要设置 SYS_AFE_REG0[5] = 1。 |
| 7 | P0_3 | P0.3 |

| | | |
|-------|----------------|--|
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | OPA0_IN_B | 运放 0 负端输入 B, 请注意: OPA0 有两组输入信号, 如果需要使用 B 组输入, 需要设置 SYS_AFE_REG0[5] = 1。 |
| 8 | AVDD | LDO 5V 电源输出, 片外去耦电容建议 $\geq 1\mu\text{F}$, 并尽量靠近 AVDD 引脚。 |
| 9 | GND | 芯片地, 强烈建议多个地引脚在 PCB 上统一接地 |
| 10 | VCCLDO | 5V LDO 供电, 7~20V, 输出电流限制 $< 80\text{mA}$ 。去耦电容应 $> 0.33\mu\text{F}$, 且尽可能靠近该引脚放置。 |
| 11 | NC | 不连接 |
| 12 | NC | 不连接 |
| 13 | NC | 不连接 |
| 14 | NC | 不连接 |
| 15 | NC | 不连接 |
| 16 | P0_4 | P0.4 |
| | HALL_IN0 | HALL 接口输入 0 |
| | MCPWM_CH1N | PWM 通道 1 低边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH1 | ADC 通道 1 |
| | CMP0_IP2 | 比较器 0 正端输入 2 |
| | PU | 内置 $10\text{k}\Omega$ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| EXTI2 | 外部 GPIO 中断信号 2 | |
| 17 | NC | 不连接 |
| 18 | P0_8 | P0.8 |
| | CMP0_OUT | 比较器 0 输出 |
| | MCPWM_BKIN1 | PWM 停机输入信号 1 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SPI_CLK | SPI 时钟 |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM0_CH0 | Timer0 通道 0 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH4 | ADC 通道 4 |
| | CMP0_IP3 | 比较器 0 正端输入 3 |
| | PU | 内置 $10\text{k}\Omega$ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| EXTI6 | 外部 GPIO 中断信号 6 | |
| WK2 | 外部唤醒信号 2 | |
| 19 | P0_6 | P0.6 |
| | HALL_IN2 | HALL 接口输入 2 |
| | ADC_CH3 | ADC 通道 3 |
| | CMP0_IP0 | 比较器 0 正端输入 0 |
| | EXTI4 | 外部 GPIO 中断信号 4 |

| | | |
|-------|----------------|--|
| 20 | P0_5 | P0.5 |
| | HALL_IN1 | HALL 接口输入 1 |
| | MCPWM_BKIN1 | PWM 停机输入信号 1 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SDA | I2C 数据 |
| | TIM1_CH1 | Timer1 通道 1 |
| | ADC_CH2 | ADC 通道 2 |
| | CMP0_IP1 | 比较器 0 正端输入 1 |
| | PU | 内置 10kΩ上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI3 | 外部 GPIO 中断信号 3 |
| 21 | P0_7 | P0.7 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | ADC_CH5 | ADC 通道 5 |
| | OPAx_OUT | 运放输出 |
| | PU | 内置 10kΩ上拉电阻, 软件可关闭 |
| EXTI5 | 外部 GPIO 中断信号 5 | |
| 22 | P0_9 | P0.9 |
| | CLKO | 时钟输出(用于调试) |
| | MCPWM_CH0P | PWM 通道 0 高边 |
| | UART0_RXD | 串口 0 接收(发送) |
| | SPI_DO | SPI 数据输出(输入) |
| | SDA | I2C 数据 |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) |
| | ADC_CH6 | ADC 通道 6 |
| | CMP0_IN | 比较器 0 负端输入 |
| | PU | 内置 10kΩ上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI7 | 外部 GPIO 中断信号 7 |
| WK3 | 外部唤醒信号 3 | |
| 23 | LO1 | A 相 低边输出, 由 MCU P0.11 控制, LO1 极性与 P0.11 相同, 即 P0.11=1 时, LO1=1。不需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 24 | VCC | 全桥驱动电源, 供电范围为 10V~20V。 |
| 25 | VS1 | 高边浮动偏置电压 1。 |
| 26 | HO1 | A 相 高边输出, 由 MCU P0.10 控制, HO1 极性与 P0.10 相同, 即 P0.10=1 时, HO1=1。不需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 27 | VB1 | 高边浮动电源电压 1。 |
| 28 | VS2 | 高边浮动偏置电压 2。 |
| 29 | HO2 | B 相 高边输出, 由 MCU P0.12 控制, HO2 极性与 P0.12 相同, 即 P0.12=1 时, HO2=1。不需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 30 | VB2 | 高边浮动电源电压 2。 |
| 31 | VS3 | 高边浮动偏置电压 3。 |



| | | |
|-------------|------------------|--|
| 32 | H03 | C 相 高边输出, 由 MCU P0.14 控制, H03 极性与 P0.14 相同, 即 P0.14=1 时, H03=1。不需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 33 | VB3 | 高边浮动电源电压 3。 |
| 34 | NC | 不连接 |
| 35 | LO3 | C 相 低边输出, 由 MCU P0.15 控制, LO3 极性与 P0.15 相同, 即 P0.15=1 时, LO3=1。需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 36 | VCC | 全桥驱动电源 |
| 37 | LO2 | B 相 低边输出, 由 MCU P0.13 控制, LO2 极性与 P0.13 相同, 即 P0.13=1 时, LO2=1。不需要设置 MCPWM_SWAP=1。 |
| 38 | P1_4 | P1.4 |
| | CMP1_OUT | 比较器 1 输出 |
| | MCPWM_BKIN0 | PWM 停机输入信号 0 |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | TIM0_CH1 | Timer0 通道 1 |
| | CMP1_IN | 比较器 1 负端输入 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI10 | 外部 GPIO 中断信号 10 |
| 39 | P1_3 | P1.3 |
| | SPI_CS | SPI 片选 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| | OPA1_IP | 运放 1 正端输入 |
| 40 | P1_5 | P1.5 |
| | SPI_DI | SPI 数据输入(输出) |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM1_CH1 | Timer1 通道 1 |
| | ADC_CH8 | ADC 通道 8 |
| | OPA1_IN | 运放 1 负端输入 |
| | CMP1_IP0 | 比较器 1 正端输入 0 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI11 | 外部 GPIO 中断信号 11 |
| WK5 | 外部唤醒信号 5 | |
| 41 | P1_2 | P1.2 |
| | OPA0_IN | 运放 0 负端输入 |
| 42 | P1_1 | P1.1 |
| | OPA0_IP | 运放 0 正端输入 |
| 43 | P1_8 | P1.8 |
| | SWCLK | SWD 时钟 |
| | HALL_IN2 | HALL 接口输入 2 |
| | MCPWM_CH3P | PWM 通道 3 高边 |
| | UART0_TXD | 串口 0 发送(接收) |
| | SCL | I2C 时钟 |
| | TIM1_CH0 | Timer1 通道 0 |
| ADC_TRIGGER | ADC 触发信号输出(用于调试) | |

| | | |
|--|----------|---------------------|
| | CMP1_IP3 | 比较器 1 正端输入 3 |
| | PU | 内置 10kΩ 上拉电阻, 软件可关闭 |
| | EXTI14 | 外部 GPIO 中断信号 14 |
| | WK6 | 外部唤醒信号 6 |

3.2 引脚复用

下表所示为 C 版本引脚功能复用。A/B 版本功能区别请参考 3.1.2。。

表 3-10 LKS32MC034DF6Q8 引脚功能选择

| Port | AF1 | AF2 | AF3 | AF4 | AF5 | AF6 | AF7 | AF8 | AF9 | AF0 |
|-------|----------|----------|-------------|--------------|-----------|-----|----------|----------|-------------|----------------------------|
| P0.0 | | | MCPWM_BKIN0 | UART0_R(T)XD | | | | | | ADC_CH10/REF/LDO15/DAC_OUT |
| P0.1 | | | | | SPI_CS | | | | | OPA0_IP_B |
| P0.2 | | | | | SPI_DI(O) | | | | | RST_n |
| P0.3 | | | | | | | | TIM1_CH0 | | OPA0_IN_B |
| P0.4 | | HALL_IN0 | MCPWM_CH1N | UART0_R(T)XD | SPI_CS | SCL | | TIM1_CH0 | ADC_TRIGGER | ADC_CH1/CMP0_IP2 |
| P0.5 | | HALL_IN1 | MCPWM_BKIN1 | UART0_T(R)XD | | | | TIM1_CH1 | | ADC_CH2/CMP0_IP1 |
| P0.6 | | HALL_IN2 | | | | | | | | ADC_CH3/CMP0_IP0 |
| P0.7 | | | | UART0_T(R)XD | | SCL | TIM0_CH1 | | | ADC_CH5/OPAx_OUT |
| P0.8 | CMP0_OUT | | MCPWM_BKIN1 | UART0_T(R)XD | SPI_CLK | SCL | TIM0_CH0 | | ADC_TRIGGER | ADC_CH4/CMP0_IP3 |
| P0.9 | CLKO | | MCPWM_CH0P | UART0_R(T)XD | SPI_DO(I) | SDA | TIM0_CH1 | | ADC_TRIGGER | ADC_CH6/CMP0_IN |
| P0.10 | CLKO | | MCPWM_CH0P | | | | TIM0_CH0 | TIM1_CH0 | | |
| P0.11 | | | MCPWM_CH0N | | SPI_CLK | | | TIM1_CH1 | | |
| P0.12 | | | MCPWM_CH1P | | SPI_DO(I) | | TIM0_CH1 | | | |
| P0.13 | | | MCPWM_CH1N | | SPI_DI(O) | | | TIM1_CH1 | | |
| P0.14 | | | MCPWM_CH2P | | | | TIM0_CH0 | | | |
| P0.15 | | | MCPWM_CH2N | | | | | TIM1_CH0 | | |



| Port | AF1 | AF2 | AF3 | AF4 | AF5 | AF6 | AF7 | AF8 | AF9 | AF0 |
|------|----------|----------|-------------|--------------|-----------|-----|----------|----------|-------------|--------------------------|
| P1.1 | | | | | | | | | | OPA0_IP |
| P1.2 | | | | | | | | | | OPA0_IN |
| P1.3 | | | | | SPI_CS | | | TIM1_CH0 | | OPA1_IP |
| P1.4 | CMP1_OUT | | | | SPI_CS | | TIM0_CH1 | | | CMP1_IN |
| P1.5 | | | MCPWM_BKIN0 | | SPI_DI(O) | SCL | | TIM1_CH1 | | ADC_CH8/OPA1_IN/CMP1_IP0 |
| P1.6 | CMP1_OUT | HALL_IN1 | MCPWM_CH2N | UART0_T(R)XD | | | TIM0_CH1 | | ADC_TRIGGER | ADC_CH7/CMP1_IP2 |
| P1.7 | CMP0_OUT | HALL_IN0 | MCPWM_CH2P | UART0_R(T)XD | | | TIM0_CH0 | | ADC_TRIGGER | CMP1_IP1 |
| P1.8 | SWCLK | HALL_IN2 | MCPWM_CH3P | UART0_T(R)XD | | SCL | | TIM1_CH0 | ADC_TRIGGER | CMP1_IP3 |
| P1.9 | SWDAT | | MCPWM_CH3N | UART0_R(T)XD | | SDA | | TIM1_CH1 | | ADC_CH9 |



表 3-11 LKS32MC034DF6Q8B/LKS32MC034S2F6Q8B 引脚功能选择

| Port | AF1 | AF2 | AF3 | AF4 | AF5 | AF6 | AF7 | AF8 | AF9 | AF0 |
|-------|----------|----------|-------------|--------------|-----------|-----|----------|----------|-------------|-------------------------------|
| P0.0 | | | MCPWM_BKIN0 | UART0_R(T)XD | | | | | | ADC_CH10/REF/LDO15/DAC_OUT |
| P0.1 | | | | | SPI_CS | | | | | OPA0_IP_B |
| P0.2 | | | | | SPI_DI(O) | | | | | RST_n |
| P0.3 | | | | | | | | TIM1_CH0 | | OPA0_IN_B |
| P0.4 | | HALL_IN0 | MCPWM_CH1N | UART0_R(T)XD | SPI_CS | SCL | | TIM1_CH0 | ADC_TRIGGER | ADC_CH1/CMP0_IP2 |
| P0.5 | | HALL_IN1 | MCPWM_BKIN1 | UART0_T(R)XD | | | | TIM1_CH1 | | ADC_CH2/CMP0_IP1 |
| P0.6 | | HALL_IN2 | | | | | | | | ADC_CH3/CMP0_IP0 |
| P0.7 | | | | UART0_T(R)XD | | SCL | TIM0_CH1 | | | ADC_CH5/OPA _x _OUT |
| P0.8 | CMP0_OUT | | MCPWM_BKIN1 | UART0_T(R)XD | SPI_CLK | SCL | TIM0_CH0 | | ADC_TRIGGER | ADC_CH4/CMP0_IP3 |
| P0.9 | CLKO | | MCPWM_CH0P | UART0_R(T)XD | SPI_DO(I) | SDA | TIM0_CH1 | | ADC_TRIGGER | ADC_CH6/CMP0_IN |
| P0.10 | CLKO | | MCPWM_CH0P | | | | TIM0_CH0 | TIM1_CH0 | | |
| P0.11 | | | MCPWM_CH0N | | SPI_CLK | | | TIM1_CH1 | | |
| P0.12 | | | MCPWM_CH1P | | SPI_DO(I) | | TIM0_CH1 | | | |
| P0.13 | | | MCPWM_CH1N | | SPI_DI(O) | | | TIM1_CH1 | | |
| P0.14 | | | MCPWM_CH2P | | | | TIM0_CH0 | | | |
| P0.15 | | | MCPWM_CH2N | | | | | TIM1_CH0 | | |



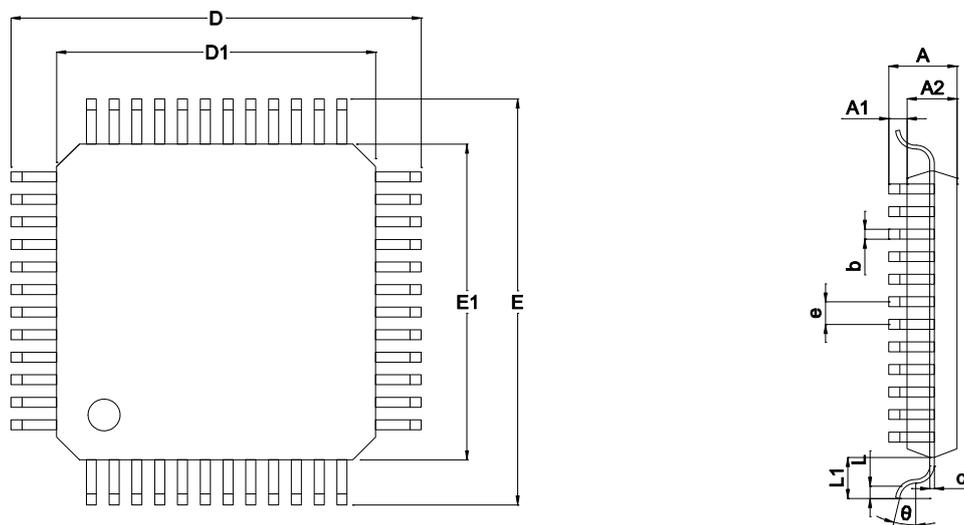
| Port | AF1 | AF2 | AF3 | AF4 | AF5 | AF6 | AF7 | AF8 | AF9 | AF0 |
|------|----------|----------|-------------|--------------|-----------|-----|----------|----------|-------------|--------------------------|
| P1.1 | | | | | | | | | | OPA0_IP |
| P1.2 | | | | | | | | | | OPA0_IN |
| P1.3 | | | | | SPI_CS | | | TIM1_CH0 | | OPA1_IP |
| P1.4 | CMP1_OUT | | | | SPI_CS | | TIM0_CH1 | | | CMP1_IN |
| P1.5 | | | MCPWM_BKIN0 | | SPI_DI(O) | SCL | | TIM1_CH1 | | ADC_CH8/OPA1_IN/CMP1_IP0 |
| P1.6 | CMP1_OUT | HALL_IN1 | MCPWM_CH2N | UART0_T(R)XD | | | TIM0_CH1 | | ADC_TRIGGER | ADC_CH7/CMP1_IP2 |
| P1.7 | CMP0_OUT | HALL_IN0 | MCPWM_CH2P | UART0_R(T)XD | | | TIM0_CH0 | | ADC_TRIGGER | CMP1_IP1 |
| P1.8 | SWCLK | HALL_IN2 | MCPWM_CH3P | UART0_T(R)XD | | SCL | | TIM1_CH0 | ADC_TRIGGER | CMP1_IP3 |
| P1.9 | SWDAT | | MCPWM_CH3N | UART0_R(T)XD | | SDA | | TIM1_CH1 | | ADC_CH9 |



4 封装尺寸

4.1 LKS32MC031KLC6T8B(C)

LQFP48L 0707 Profile Quad Flat Package:



TOP VIEW

SIDE VIEW

图 4-1 LKS32MC031KLC6T8B(C)封装图示

表 4-1 LKS32MC031KLC6T8B(C)封装尺寸

| SYMBOL | MILLIMETER | | |
|--------|------------|------|------|
| | MIN | NOM | MAX |
| A | - | - | 1.60 |
| A1 | 0.05 | - | 0.15 |
| A2 | 1.35 | 1.40 | 1.45 |
| b | 0.19 | 0.22 | 0.27 |
| c | 0.13 | - | 0.17 |
| D | 8.80 | 9.00 | 9.20 |
| D1 | 6.90 | 7.00 | 7.10 |
| E | 8.80 | 9.00 | 9.20 |
| E1 | 6.90 | 7.00 | 7.10 |
| e | - | 0.50 | - |
| θ | 0° | 3.5° | 7° |
| L | 0.45 | 0.60 | 0.75 |
| L1 | - | 1.00 | - |

4.2 LKS32MC034D(O)F6Q8(B/C)/LKS32MC034SF6Q8(B/C)/LKS32MC034FLF6Q8(B/C)/LKS32MC034S2F6Q8B(C)

QFN5*5 40L-0.75。

Profile Quad Flat Package:

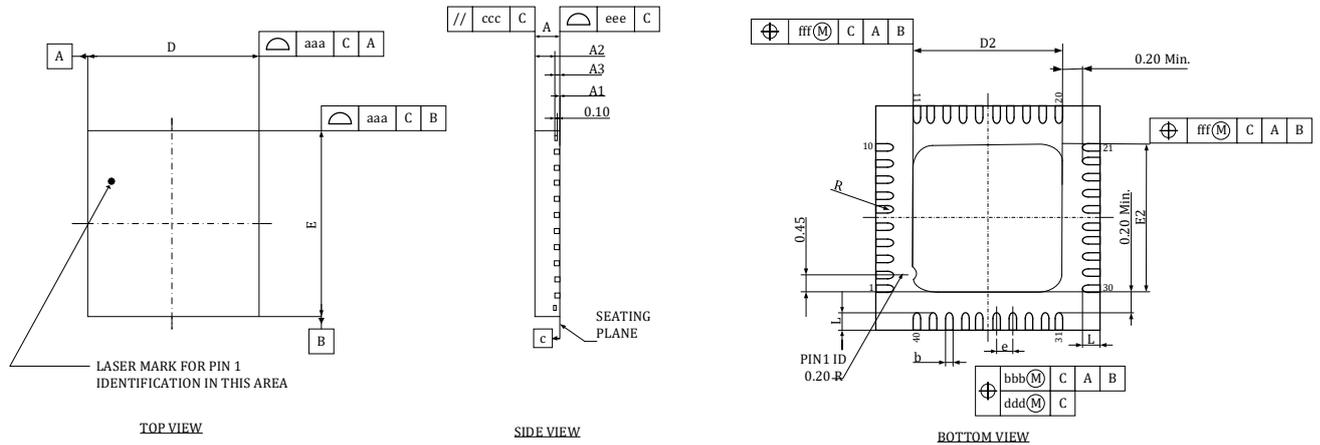


图 4-2 LKS32MC034D(O)F6Q8(B/C)/LKS32MC034SF6Q8(B/C) /LKS32MC034FLF6Q8B(C)/

LKS32MC034S2F6Q8B(C)封装图示

表 4-2 LKS32MC034D(O)F6Q8(B/C)/LKS32MC034SF6Q8(B/C) /LKS32MC034FLF6Q8B(C)/
LKS32MC034S2F6Q8B(C)封装尺寸

| SYMBOL | MILLIMETER | | | INCH | | |
|--------------------------------|------------|------|------|-----------|--------|-------|
| | MIN. | NOM. | MAX. | MIN. | NOM. | MAX. |
| A | 0.70 | 0.75 | 0.80 | 0.028 | 0.030 | 0.031 |
| A1 | 0.00 | 0.02 | 0.05 | 0.000 | 0.0008 | 0.002 |
| A2 | 0.50 | 0.55 | 0.75 | 0.020 | 0.022 | 0.030 |
| A3 | 0.2 REF | | | 0.008 REF | | |
| b | 0.15 | 0.20 | 0.25 | 0.006 | 0.008 | 0.010 |
| D | 4.90 | 5.00 | 5.10 | 0.193 | 0.197 | 0.201 |
| D2 | 3.20 | 3.70 | 3.80 | 0.126 | 0.146 | 0.150 |
| E | 4.90 | 5.00 | 5.10 | 0.193 | 0.197 | 0.201 |
| E2 | 3.20 | 3.70 | 3.80 | 0.126 | 0.146 | 0.150 |
| L | 0.30 | 0.40 | 0.50 | 0.012 | 0.016 | 0.020 |
| e | 0.4 bsc | | | 0.016 bsc | | |
| R | 0.075 | - | - | 0.003 | - | - |
| TOLERANCE OF FORM AND POSITION | | | | | | |
| aaa | 0.10 | | | 0.004 | | |
| bbb | 0.07 | | | 0.003 | | |
| ccc | 0.10 | | | 0.004 | | |
| ddd | 0.05 | | | 0.002 | | |

| | | |
|-----|------|-------|
| eee | 0.08 | 0.003 |
| fff | 0.10 | 0.004 |

4.3 LKS32MC038KU6Q8B(C)

QFN43L Profile Quad Flat Package:

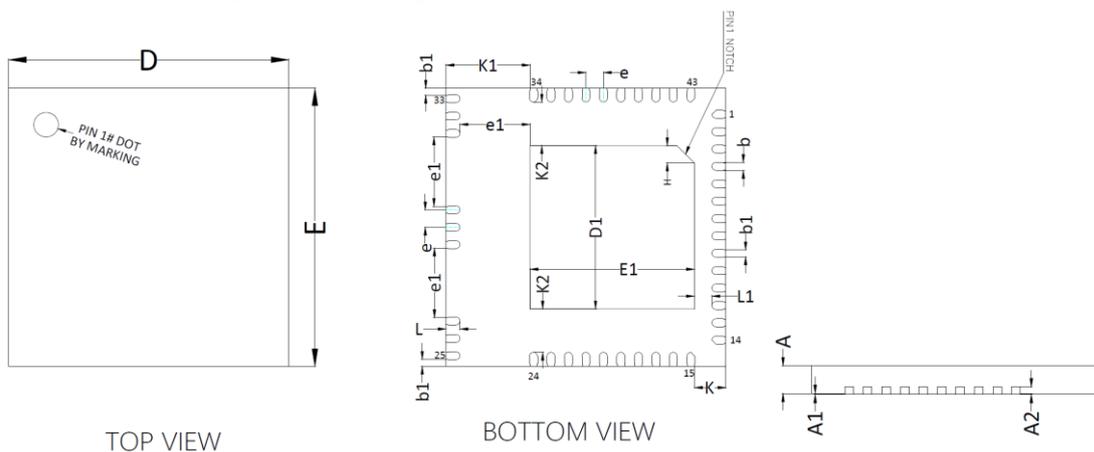


图 4-3 LKS32MC038KU6Q8B(C)封装图示

表 4-3 LKS32MC038KU6Q8B(C)封装尺寸

| SYMBOL | MILLIMETER | | |
|--------|------------|------|------|
| | MIN | NOM | MAX |
| A | 0.70 | 0.75 | 0.80 |
| A1 | 0.00 | - | 0.05 |
| A2 | 0.203REF | | |
| b | 0.18 | 0.23 | 0.28 |
| b1 | 0.15 | 0.20 | 0.25 |
| D | 7.90 | 8.00 | 8.10 |
| E | 7.90 | 8.00 | 8.10 |
| e | 0.50BSC | | |
| e1 | 2.00BSC | | |
| D1 | 4.60 | 4.70 | 4.80 |
| E1 | 4.60 | 4.70 | 4.80 |
| L | 0.30 | 0.40 | 0.50 |
| L1 | 0.45 | 0.50 | 0.55 |
| K | 0.90BSC | | |
| K1 | 2.40BSC | | |
| K2 | 1.25BSC | | |
| H | 0.50BSC | | |

4.4 LKS32MC034FLK6Q8C

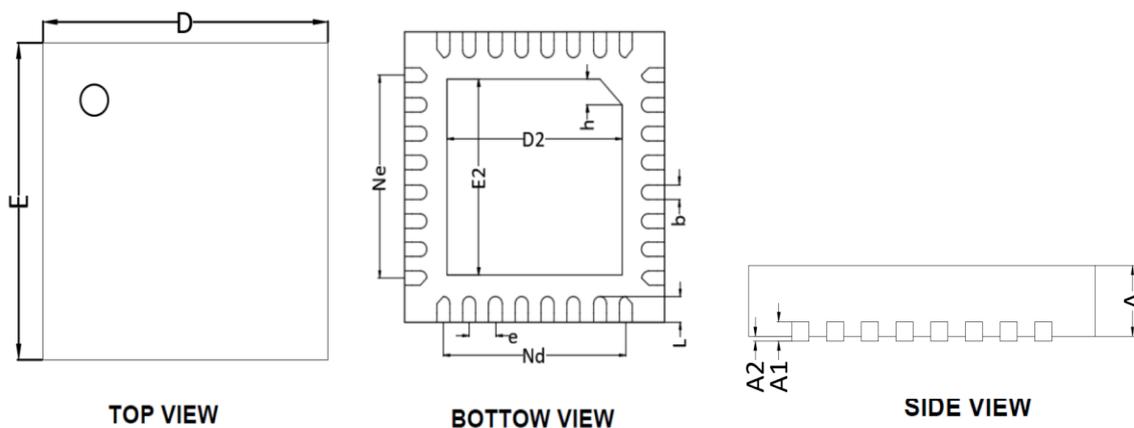


图 4-4 LKS32MC034FLK6Q8C 封装图示

表 4-3 LKS32MC034FLK6Q8C 封装尺寸

| SYMBOL | MILLIMETER | | |
|--------|------------|------|------|
| | MIN | NOM | MAX |
| A | 0.70 | 0.75 | 0.80 |
| A1 | 0.203 REF | | |
| A2 | 0.00 | 0.02 | 0.05 |
| D | 3.90 | 4.00 | 4.10 |
| E | 3.90 | 4.00 | 4.10 |
| D2 | 2.60 | 2.70 | 2.80 |
| E2 | 2.60 | 2.70 | 2.80 |
| e | 0.40 BSC | | |
| Ne | 2.80 BSC | | |
| Nd | 2.80 BSC | | |
| L | 0.30 | 0.35 | 0.40 |
| B | 0.15 | 0.20 | 0.25 |
| h | 0.30 | 0.35 | 0.40 |

5 电气性能参数

表 5-1 LKS32MC03x 6N 电气极限参数

| 参数 | 最小 | 最大 | 单位 | 说明 |
|---------------------------|------|-------|----|---|
| MCU 电源电压(AVDD) | -0.3 | +6.0 | V | |
| 预驱电源电压 (VCC1/VCC2/VCC) | -0.3 | +25.0 | V | LKS32MC031KLC6T8B/C LKS32MC034DF6Q8(B/C) LKS32MC034DOF6Q8(B/C) |
| | -0.3 | +22.0 | V | LKS32MC034FLF6Q8B/C LKS32MC034FLK6Q8C LKS32MC034SF6Q8(B/C) LKS32MC034S2F6Q8B/C |
| LDO 电源电压(VCCLDO) | -0.3 | +25.0 | V | LDO 供电的引脚 |
| 5V LDO 输出电流 | | 80 | mA | LKS32MC031KLC6T8B/C LKS32MC034DOF6Q8(B/C) LKS32MC034SF6Q8(B/C) |
| | | 30 | mA | LKS32MC034FLF6Q8B/C LKS32MC034FLK6Q8C LKS32MC034SF6Q8(B/C) LKS32MC034S2F6Q8B/C |
| 工作温度 | -40 | +105 | °C | |
| 存储温度 | -40 | +150 | °C | |
| 结温 | - | 150 | °C | |
| 引脚温度 | - | 260 | °C | 焊接, 10 秒 |

表 5-2 LKS32MC03x 6N 建议工况参数

| 参数 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 | 说明 |
|----------------------------|-----|----|-----|----|---|
| MCU 电源电压(AVDD) | 2.5 | 5 | 5.5 | V | |
| 模拟工作电压(AVDD _A) | 2.8 | 5 | 5.5 | V | REF2VDD=0, ADC 选择 2.4V 内部基准 |
| | 2.4 | 5 | 5.5 | V | REF2VDD=1, ADC 选择 AVDD 为基准 |
| 预驱电源电压(VCC) | 5 | | 20 | V | LKS32MC034FLF6Q8B/C LKS32MC034FLK6Q8C LKS32MC034SF6Q8(B/C) LKS32MC034S2F6Q8B/C |
| | 7 | | | | LKS32MC034DF6Q8(B/C) LKS32MC034DOF6Q8(B/C) |
| | 13 | | | | LKS32MC031KLC6T8B/C |
| | 10 | | | | LKS32MC038KU6Q8B/C |
| LDO 电源电压(VCCLDO) | 7 | | 20 | V | LDO 供电引脚 |

运算放大器可以在 2.5V 下工作, 但输出幅度受限。

表 5-3 LKS32MC03x 6N ESD 性能参数



| 项目 | 芯片型号 | 管脚 | 最小 | 最大 | 单位 |
|-------------|---|-------------|-------|------|----|
| ESD测试 (HBM) | LKS32MC031KLC6T8B/C | MCU | -6000 | 6000 | V |
| | | PWR | -4000 | 4000 | V |
| | | Gate driver | -2000 | 2000 | V |
| | LKS32MC034DF6Q8(B/C) | MCU | -6000 | 6000 | V |
| | | Gate driver | -2000 | 2000 | V |
| | LKS32MC034DOF6Q8(B/C) | MCU | -6000 | 6000 | V |
| | | PWR | -4000 | 4000 | V |
| | | Gate driver | -2000 | 2000 | V |
| | LKS32MC034SF6Q8(B/C) LKS32MC034FLF6Q8B/ C LKS32MC034FLK6Q8C | MCU | -6000 | 6000 | V |
| | | Gate driver | -2500 | 2500 | V |
| | LKS32MC038KU6Q8B/ C | MCU | -6000 | 6000 | V |
| | | Gate driver | | | V |

根据《MIL-STD-883J Method 3015.9》，在 25°C，55%相对湿度环境下，在被测芯片的所有 IO 引脚施加进行静电放电 3 次，每次间隔 1s。

表 5-4 LKS32MC03x 6N Latch-up 性能参数

| 项目 | 最小 | 最大 | 单位 |
|-------------------|------|-----|----|
| Latch-up电流 (85°C) | -200 | 200 | mA |

根据《JEDEC STANDARD NO.78E NOVEMBER 2016》，对所有电源 IO 施加过压 8V，在每个信号 IO 上注入 200mA 电流。

表 5-5 LKS32MC03x 6N IO 极限参数

| 参数 | 描述 | 最小 | 最大 | 单位 |
|----------------------|--------------|-------|------|----|
| V _{IN} | GPIO信号输入电压范围 | -0.3 | 6.0 | V |
| I _{INJ_PAD} | 单个GPIO最大注入电流 | -11.2 | 11.2 | mA |
| I _{INJ_SUM} | 所有GPIO最大注入电流 | -50 | 50 | mA |

表 5-6 LKS32MC03x 6N IO DC 参数

| 参数 | 描述 | AVDD | 条件 | 最小 | 最大 | 单位 |
|------------------|----------------|------|----|----------|----------|----|
| V _{IH} | 数字IO输入高电压 | 5V | - | 0.7*AVDD | | V |
| | | 3.3V | | 2.0 | | |
| V _{IL} | 数字IO输入低电压 | 5V | - | | 0.3*AVDD | V |
| | | 3.3V | | 0.8 | | |
| V _{HYS} | 施密特迟滞范围 | 5V | - | 0.1*AVDD | | V |
| | | 3.3V | | | | |
| I _{IH} | 数字IO输入高电压，电流消耗 | 5V | - | | 1 | uA |
| | | 3.3V | | | | |
| I _{IL} | 数字IO输入低电压，电流消耗 | 5V | - | -1 | | uA |
| | | 3.3V | | | | |



| | | | | | | |
|---------------------|----------------|------|------------------|----------|-----|----|
| V _{OH} | 数字IO输出高电压 | | 最大驱动电流 11.2mA | AVDD-0.8 | | V |
| V _{OL} | 数字IO输出低电压 | | 最大驱动电流 11.2mA | | 0.5 | V |
| R _{pup} | 上拉电阻大小* | | | 8 | 12 | kΩ |
| R _{io-ana} | IO与内部模拟电路间连接电阻 | | | 100 | 200 | Ω |
| C _{IN} | 数字IO输入电容 | 5V | - | | 10 | pF |
| | | 3.3V | | | | |

*仅部分 IO 内置上拉，详见引脚说明章节。

表 5-7 LKS32MC03x 6N 电流消耗 IDDQ

| 主时钟 | 工况 | 3.3V | 5V | 单位 |
|-------|--|-------|-------|----|
| 48MHz | 开启CPU、flash、SRAM、MCPWM、Timer、以及所有模拟模块，IO不动作 | 8.570 | 8.650 | mA |
| 4MHz | 开启CPU、flash、SRAM、MCPWM、Timer、以及除PLL之外的所有模拟模块，IO不动作 | 3.012 | 3.165 | mA |
| 64kHz | | 2.445 | 2.618 | mA |
| - | 深度休眠，关闭PLL，BGP等，只保留64kHz LRC | 27 | 30 | uA |
| - | 所有模拟模块 | 2.4 | 2.55 | mA |

以上测试如无特别标注，均为室温 25°下测量，由于制造工艺存在器件模型偏差，不同芯片的电流消耗会存在个体差异。

6 模拟性能参数

MCU 模拟部分性能参数如下所示。

表 6-1 LKS32MC03x 6N 模拟性能参数

| 参数 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 | 说明 |
|--------------------|------|------|----------|------------|-----------------------------|
| 模数转换器 (ADC) | | | | | |
| 工作电源 | 2.8 | 5 | 5.5 | V | REF2VDD=0, ADC 选择 2.4V 内部基准 |
| | 2.4 | 5 | 5.5 | V | REF2VDD=1, ADC 选择 AVDD 为基准 |
| 输出码率 | | 1.2 | | MHz | $f_{adc}/20$ |
| 差分输入信号范围 | -2.4 | | +2.4 | V | Gain=1 时; REF=2.4V |
| | -3.6 | | +3.6 | V | Gain=2/3 时; REF=3.6V |
| 单端输入信号范围 | -0.3 | | AVDD+0.3 | V | 受限于 IO 口输入电压限制 |
| 直流失调(offset) | | 5 | 10 | mV | 可校正 |
| 有效位数(ENOB) | 10.5 | 11 | | bit | |
| INL | | 2 | 3 | LSB | |
| DNL | | 1 | 2 | LSB | |
| SNR | 63 | 66 | | dB | |
| 输入电阻 | 500k | | | Ohm | |
| 输入电容 | | 10pF | | F | |
| 基准电压(REF) | | | | | |
| 工作电源 | 2.5 | 5 | 5.5 | V | |
| 输出偏差 | -9 | | 9 | mV | |
| 电源抑制比 | | 70 | | dB | |
| 温度系数 | | 20 | | ppm/ °C | |
| 输出电压 | | 2.4 | | V | |
| 数模转换器 (DAC) | | | | | |
| 工作电源 | 2.5 | 5 | 5.5 | V | |
| 负载电阻 | 50k | | | Ohm | |
| 负载电容 | | | 50p | F | |
| 输出电压范围 | 0.05 | | 3 | V | |
| 转换速度 | | | 1M | Hz | |
| DNL | | 1 | 2 | LSB | |
| INL | | 2 | 4 | LSB | |
| OFFSET | | 5 | 10 | mV | |
| SNR | 57 | 60 | 66 | dB | |
| 运放(OPA) | | | | | |
| 工作电源 | 3.1 | 5 | 5.5 | V | |
| 带宽 | | 10M | 20M | Hz | |
| 负载电阻 | 20k | | | Ohm | |

| 参数 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 | 说明 |
|-----------------|------|-------|----------|------|--|
| 负载电容 | | | 5p | F | |
| 输入共模范围 | 0 | | AVDD | V | |
| 输出信号范围 | 0.1 | | AVDD-0.1 | V | 最小负载电阻下 |
| OFFSET | | 10 | 15 | mV | 此 OFFSET 为 OPA 差分输入短接时, 测量 OPA_OUT 偏离 0 电平, 得到的等效差分输入端偏差。 OPA 输出端偏差为 OPA 放大倍数 x OFFSET |
| 共模电平(Vcm) | 1.65 | | 2.15 | V | 测量条件: 常温。 运放摆幅=2×min(AVDD-Vcm, Vcm)。建议使用 OPA 单端输出的应用上电后进行 Vcm 测量并进行软件减除校正。更多分析请参考官网应用笔记《ANN009-运放差分 and 单端工作模式区别》 |
| 共模抑制(CMRR) | | 80 | | dB | |
| 电源抑制(PSRR) | | 80 | | dB | |
| 负载电流 | | | 500 | uA | |
| 摆率(Slew rate) | | 5 | | V/us | |
| 相位裕度 | | 60 | | 度 | |
| 比较器(CMP) | | | | | |
| 工作电源 | 2.5 | 5 | 5.5 | V | |
| 输入信号范围 | 0 | | AVDD | V | |
| OFFSET | | 5 | 10 | mV | |
| 传输延时 | | 0.15u | | S | 默认功耗 |
| | | 0.6u | | S | 低功耗 |
| 回差(Hysteresis) | | 20 | | mV | HYS='0' |
| | | 0 | | mV | HYS='1' |

LKS32MC031KLC6T8B/C、LKS32MC034DOF6Q8(B/C)内部集成 5V LDO 参数如下所示。

表 6-2 5V LDO 模块参数

| 5V LDO | | | | | |
|---------------|------|------|------|----|------------------------|
| 输入电源 | 5 | | 20 | V | |
| 输出电压 | 4.75 | 5 | 5.25 | V | +/-5%精度 |
| Dropout 电压 | | 2 | | V | |
| 输出电流 | | 80 | | mA | |
| 纹波抑制 | | 80 | | dB | |
| 输入去耦电容 | | 0.33 | | uF | 加在 VCCLDO 引脚, 详见引脚说明章节 |
| 输出去耦电容 | | 1 | | uF | 加在 AVDD 引脚, 详见引脚说明章节 |
| 工作温度范围 | -40 | | 125 | °C | |



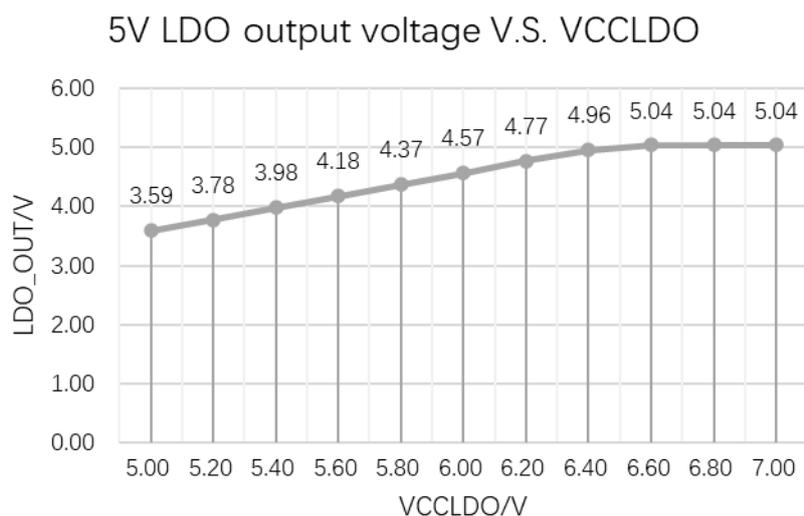


图 6-1 5V LDO 输出传输曲线

LKS32MC034FLF6Q8B/C, LKS32MC034FLK6Q8C, LKS32MC034SF6Q8(B/C), LKS32MC034S2F6Q8B/C 内部集成 5V LDO 参数请参考 21.1.5 章节。

模拟寄存器表说明：

地址 $0x40000010 \sim 0x40000028$ 是各个模块的校正寄存器，这些寄存器在出厂之前都会填上各自的校正值。一般情况下用户不要去配置或改变这些值。如果需要对模拟参数进行微调，需要读取原校正值，并以此为基础进行微调。

其中空白部分的寄存器必须全部配置为 0(芯片上电后会被复位为 0)。其他寄存器根据应用场合需要进行配置。

7 电源管理系统

电源管理系统由 LDO15 模块、电源检测模块(PVD)、上电/掉电复位模块(POR)组成。部分型号集成 5V LDO。

7.1 AVDD

对于 LKS32MC031KLC6T8B/C, LKS32MC034DOF6Q8(B/C), LKS32MC034SF6Q8(B/C), LKS32MC038KU6Q8B/C、LKS32MC034FLK6Q8C, AVDD 为 5V LDO 输出, 片外去耦电容建议 $\geq 1\mu\text{F}$, 并尽量靠近 AVDD 引脚。

对于 LKS32MC034FLF6Q8B/C, LDO5V 为 5V LDO 输出, AVDD 为芯片供电, 若使用内部 5V LDO 供电, 需将 AVDD 与 LDO5V 相连。

AVDD 内部给 LDO15 模块供电, LDO15 为内部所有数字电路、PLL 模块供电。

LDO15 上电后自动开启, 无需软件配置, 但 LDO15 输出电压可通过软件实现微调。

LDO15 的输出电压可通过设置寄存器 LDO15TRIM<2:0>来调节, 具体寄存器所对应值见模拟寄存器表说明。LDO15 在芯片出厂前已经过校正, 一般情况下, 用户不需要额外配置这些寄存器。如需微调 LDO 的输出电压, 需要读取原配置值, 在此基础上加上微调量对应的配置值填入寄存器。

POR 模块监测 LDO15 的电压, 在 LDO15 电压低于 1.1V 时(例如上电之初, 或者掉电之时), 为数字电路提供复位信号以避免数字电路工作产生异常。

7.2 VCC

芯片内驱动模块提供供电。电压范围请参考第 5 章。

7.3 VCCLDO

LKS32MC031KLC6T8B/C, LKS32MC034DOF6Q8(B/C), LKS32MC034SF6Q8(B/C), LKS32MC038KU6Q8B/C 中的 VCCLDO 引脚为芯片内 5V LDO 模块提供供电。如果通过 5V AVDD 对外供电, 供电电流限制在 20mA 以下。034FL 的 VCC 引脚为芯片内 5V LDO 模块提供供电。

VCCLDO 的外接电阻处理

由于线性电源的特性, 在输入电压较高(例如 $\geq 15\text{V}$)且负载电流较大(例如 $\geq 30\text{mA}$)时, LDO 上的发热较为明显。可能导致芯片在环境温度 125 度左右或更低就触发发热保护。



芯片自身 5V 上消耗的电流在 10mA 以内，如果 5V LDO 给芯片外围的供电电流大于 10mA，则可以考虑在 AVDD 和 VCCLDO 之间跨接一个分流电阻。电阻阻值的计算需遵循如下公式：

$$R \geq 1.5 * (VCCLDO - AVDD) / I$$

其中 I 为 5V 电源上的总功耗，包括 MCU 的功耗、5V 外围器件(例如 HALL)的功耗。外部跨接分流电阻的情况下，在 AVDD 脚应放一个 5.6V 的稳压管。



8 时钟系统

时钟系统包括内部 64kHz RC 时钟、内部 4MHz RC 时钟、PLL 电路组成。

64k RC 时钟作为 MCU 系统慢时钟使用,作为诸如滤波模块或者低功耗状态下的 MCU 时钟使用。4MHz RC 时钟作为 MCU 主时钟使用,配合 PLL 可提供最高到 48MHz 的时钟。

64k 和 4M RC 时钟均带有出厂校正,其中 4M RC 时钟还开放有用户校正寄存器,可进一步将精度校正到 $\pm 0.5\%$ 范围。64k RC 时钟在 $-40\sim 105^{\circ}\text{C}$ 范围内的精度为 $\pm 50\%$,4M RC 时钟在该温度范围的精度为 $\pm 1\%$ 。

64k RC 时钟频率可通过寄存器 RCLTRIM<3:0>进行设置,4M RC 时钟频率可通过寄存器 RCHTRIM<5:0>进行设置,具体寄存器所对应值见模拟寄存器表说明。

芯片出厂前时钟已经过校正,一般情况下,用户不需要额外配置这些寄存器。如需微调频率,需要读取原配置值,在此基础加上微调量对应的配置值填入寄存器。

4M RC 时钟通过设置 RCHPD = '0'打开(默认打开,设'1'关闭),RC 时钟需要 Bandgap 电压基准源模块提供基准电压和电流,因此开启 RC 时钟需要先开启 BGP 模块。芯片上电的默认状态下,4M RC 时钟和 BGP 模块都是开启的。64k RC 时钟是始终开启的,不能关闭。

PLL 对 4M RC 时钟进行倍频,以提供给 MCU、ADC 等模块更高速的时钟。MCU 和 PWM 模块的最高时钟为 48MHz,ADC 模块典型工作时钟为 24MHz。

PLL 通过设置 PLLPDN='1'打开(默认关闭,设 1 打开),开启 PLL 模块之前,同样也需要开启 BGP(Bandgap)模块。开启 PLL 之后,PLL 需要 6us 的稳定时间来输出稳定时钟。芯片上电的默认状态下,RCH 时钟和 BGP 模块都是开启的,但 PLL 默认是关闭的,需要软件来开启。



9 基准电压源

该基准源为 ADC、DAC、RC 时钟、PLL、温度传感器、运算放大器、比较器和 FLASH 提供基准电压和电流，使用上述任何一个模块之前，都需要开启 BGP 基准电压源。

芯片上电的默认状态下，BGP 模块是开启的。基准源通过设置 BGPPD = '0' 打开，从关闭到开启，BGP 需要约 2us 达到稳定。BGP 输出电压约 1.2V，精度为±0.8%



10 ADC 模块

芯片内部集成 1 路 SAR 结构 ADC，芯片上电的默认状态下，ADC 模块是关闭的。ADC 开启前，需要先开启 BGP 和 4M RC 时钟和 PLL 模块，并选择 ADC 工作频率。默认配置下 ADC 工作时钟是 24M。

ADC 完成一次转换至少需要 17 个 ADC 时钟周期，其中 12 个为转换周期，5 个为采样周期。采样周期可通过配置 SYS_AFE_REG2 里的 SAMP_TIME 寄存器进行设置，要求设置为 3(含)以上，即 8 个 ADC clk 以上的采样时间。推荐值为 3，对应 ADC 的输出数据率 1.2MHz。

ADC 可工作在如下模式：单次单通道触发、连续单通道、单次 1~16 通道扫描、连续 1~16 通道扫描。每路 ADC 都有 16 组独立寄存器对应每一个通道。

ADC 触发事件可以来自外部的定时器信号 T0、T1、T2、T3 发生到预设次数，或者为软件触发。

ADC 带有两种增益模式，通过 SYS_AFE_REG0.GA_AD 进行设置，对应 1 倍和 2/3 倍增益。1 倍增益对应 $\pm 2.4V$ 的输入信号，2/3 倍增益对应 $\pm 3.6V$ 的输入信号幅度。在测量运放的输出信号时，根据运放可能输出的最大信号来选择具体的 ADC 增益。

11 运算放大器

两路输入输出 rail-to-rail 运算放大器，内置反馈电阻 $R2/R1$ ，外部引脚需串联一个电阻 $R0$ 。反馈电阻 $R2:R1$ 的阻值可通过寄存器 `RES_OPA<1:0>` 设置，以实现不同的放大倍数。具体寄存器所对应值见模拟寄存器表说明。

最终的放大倍数为 $R2/(R1+R0)$ ，其中 $R0$ 是外部电阻的阻值。

运放的两个输入引脚之间需要跨接一个电容，大于等于 15pF 。

对于 MOS 管电阻直接采样的应用，建议接 $>20\text{k}\Omega$ 的外部电阻，以减小 MOS 管关断时，往芯片引脚里流入的电流。

对于小电阻采样的应用，建议接 100Ω 的外部电阻。

放大器可通过设置 `OPAOUT_EN` 选择放大器中的输出信号通过 `BUFFER` 送至 `P0.7` IO 口进行测量和应用。因为有 `BUFFER` 存在，在运放正常工作模式下也可以选择送一路运放输出信号出来。

芯片上电的默认状态下，放大器模块是关闭的。放大器可通过设置 `OPAPDN = '1'` 打开，开启放大器之前，需要先开启 `BGP` 模块。

运放输入正负端内置钳位二极管，电机相线通过一匹配电阻后直接接入输入端，从而简化了 MOSFET 电流采样的外置电路。



12 比较器

内置 2 路比较器，比较器比较速度可编程、迟滞电压可编程、信号源可编程。

比较器的比较延时为 0.15us，还可通过寄存器 `CMP_FT` 设置为小于 30ns。迟滞电压通过 `CMP_HYS` 设置为 20mV/0mV。

比较器正负两个输入端的信号来源都可通过寄存器 `CMP_SELP<2:0>`和 `CMP_SELN<1:0>`编程，详见寄存器模拟说明。

芯片上电的默认状态下，比较器模块是关闭的。比较器通过设置 `CMPxPDN = '1'`打开，开启比较器之前，需要先开启 `BGP` 模块。



13 温度传感器

芯片内置精度为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的温度传感器。芯片出厂前会经温度校正，校正值保存在 **flash info** 区。

芯片上电的默认状态下，温度传感器模块是关闭的。开启传感器之前，需要先开启 **BGP** 模块。

温度传感器通过设置 **TMPPDN='1'** 打开，开启到稳定需要约 **2us**，因此需在 **ADC** 测量传感器之前 **2us** 打开。



14 DAC 模块

芯片内置一路 8bit DAC，A 版本输出信号的量程为 3V，B 版本输出信号量程为 3V/4.8V，C 版本输出信号量程为 1.2V/3V/4.8V。

C 版本芯片，需要设置 `SYS_AFE_REG2.BIT15=1`，来使用 DAC 的 1.2V 量程。

8bit DAC 可通过配置寄存器 `DACOUT_EN=1`，将 DAC 输出送至 IO 口 P0.0，可驱动 $>50k\Omega$ 的负载电阻和 50pF 的负载电容。

由于 03x 系列芯片没有配备 DAC 硬件校正寄存器，为保证 DAC 输出精度，需要用户根据 DAC 量程不同从 NVR 中读取对应量程的 `DACAMC/DACDC` 校正值，进行软件校正。

记 DAC 期望输出值对应的数字量为 D_{DAC} ，增益校正值为 `DACAMC`，直流偏置校正值为 `DACDC`。其中 `DACAMC` 为 10bit 无符号数，`DACAMC[9]` 为整数部分，`DACAMC[8:0]` 为小数部分，可以表示数值在 1 附近的定点数，0x200 对应 1。设置应如下：

`SYS_AFE_DAC = Saturation(DDAC*DACAMC-DACDC)`

具体用法请参考官方库函数。

DAC 最大输出码率为 1MHz。

芯片上电的默认状态下，DAC 模块是关闭的。DAC 可通过设置 `DACPDN =1` 打开，开启 DAC 模块之前，需要先开启 BGP 模块。



15 处理器核心

- 32 位 Cortex-M0 +DIV/SQRT 协处理器
- 2 线 SWD 调试管脚
- 最高工作频率 48MHz



16 存储资源

16.1 Flash

- 内置 flash 包括 16/32kB 主存储区，1kB NVR 信息存储区
- 可反复擦除写入不低于 2 万次
- 室温 25°C 数据保持长达 100 年
- 单字节编程时间最长 7.5us，Sector 擦除时间最长 5ms
- Sector 大小 512 字节，可按 Sector 擦除写入，支持运行时编程，擦写一个 Sector 的同时读取访问另一个 Sector
- Flash 数据防窃取(最后一个 word 须写入非 0xFFFFFFFF 的任意值)

16.2 Execute-only zone

部分 16kB flash 容量型号配备 16kB 只执行空间，在编程加密后具有执行权限，不具有读写权限。支持反复擦除重新编程。

16.3 SRAM

- 内置 4kB SRAM



17 电机驱动专用 MCPWM

- MCPWM 最高工作时钟频率 48MHz
- 支持最大 4 通道相位可调的互补 PWM 输出
- 每个通道死区宽度可独立配置
- 支持边沿对齐 PWM 模式
- 支持软件控制 IO 模式
- 支持 IO 极性控制功能
- 内部短路保护，避免因配置错误导致短路
- 外部短路保护，根据对外部信号的监控快速关断
- 内部产生 ADC 采样中断
- 采用加载寄存器预存定时器配置参数
- 可配置加载寄存器加载时刻和周期



18 Timer

- 2 路通用定时器，1 路 16bit 定时器，1 路 32bit 定时器
- 支持捕获模式，用于测量外部信号宽度
- 支持比较模式，用于产生边沿对齐 PWM/定时中断



19 Hall 传感器接口

- 内置最大 1024 级滤波
- 三路 Hall 信号输入
- 24 位计数器，提供溢出和捕获中断



20 通用外设

- 一路 UART，全双工工作，支持 8/9 位数据位、1/2 停止位、奇/偶/无校验模式，带 1 字节发送缓存、1 字节接收缓存，支持 Multi-drop Slave/Master 模式，波特率支持 300~115200
- 一路 SPI，支持主从模式
- 一路 IIC，支持主从模式
- 硬件看门狗，使用 RC 时钟驱动，独立于系统高速时钟，写入保护



21 栅极驱动模块

21.1 模块参数

芯片内部栅极驱动模块共有 4 种不同的参数规格，根据栅极驱动电路参数不同，栅极驱动模块分为 4 个型号，分别为 G1、G2、G3 和 G6。对照表如 22-1。

表 21-1 芯片型号-栅极驱动电路对照表

| 芯片型号 | 栅极驱动模块型号 |
|-----------------------|----------|
| LKS32MC031KLC6T8B/C | G1 |
| LKS32MC034DF6Q8(B/C) | G2 |
| LKS32MC034DOF6Q8(B/C) | G2 |
| LKS32MC034FLF6Q8B/C | G6 |
| LKS32MC034FLK6Q8C | G6 |
| LKS32MC034SF6Q8(B/C) | G3 |
| LKS32MC034S2F6Q8B/C | G6 |
| LKS32MC038KU6Q8B | G5 |

21.1.1 栅极驱动模块 G1

表 21-2 栅极驱动模块 G1 参数

| 参数 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 | 说明 |
|------------------------|----------|----|-----------|------|--------|
| 极限参数 | | | | | |
| 电源电压 VCC | -0.3 | | +25.0 | V | 相对于地 |
| 浮动电压 $VB_{1,2,3}$ | -0.3 | | +650 | V | |
| 浮动偏置 $VS_{1,2,3}$ | $VB-25$ | | $VB+0.3$ | V | |
| 高侧输出电压 $HO_{1,2,3}$ | $VS-0.3$ | | $VB+0.3$ | V | |
| 低侧输出电压 $LO_{1,2,3}$ | -0.3 | | $VCC+0.3$ | V | |
| 逻辑输入 $HIN/LIN_{1,2,3}$ | -0.3 | | $VCC+0.3$ | V | |
| 开关电压摆率 dVs/dt | | | 50 | V/ns | |
| 结温 T_J | -40 | | 150 | °C | |
| 存储温度 T_s | -55 | | 150 | °C | |
| 焊接温度 | | | 300 | °C | 焊接 10s |
| 建议工况 | | | | | |
| 电源电压 VCC | +13 | | +20.0 | V | 相对于地 |
| 浮动电压 $VB_{1,2,3}$ | $VS+13$ | | $VS+20$ | V | |
| 浮动偏置 $VS_{1,2,3}$ | -5 | | 600 | V | |
| 高侧输出电压 $HO_{1,2,3}$ | VS | | VB | V | |
| 低侧输出电压 $LO_{1,2,3}$ | 0 | | VCC | V | |
| 逻辑输入 $HIN/LIN_{1,2,3}$ | 0 | | VCC | V | |
| 工作温度 T_A | -40 | | 95 | °C | |



| 门极驱动器电气参数 | | | | | |
|-------------------------------|-------|------|-------|----|----------------------------------|
| VCC 静态电流 I_{QCC} | | | 2300 | uA | HIN=LIN=0V |
| VB 静态电流 I_{QBS} | | | 100 | uA | HIN=LIN=0V |
| 浮动电压漏电流 I_{LK} | | | 50 | uA | VB=VS=620V |
| VCC 欠压保护释放电压 | 11 | 12 | 12.8 | V | |
| VCC 欠压保护电压 | 9.5 | 10.4 | 11 | V | |
| VCC 欠压保护迟滞电压 | 1 | 1.6 | 2 | V | |
| 高输入阈值 V_{IH} | 1.7 | | 2.4 | V | |
| 低输入阈值 V_{IL} | 0.8 | 1.0 | 1.2 | V | |
| 高电平输出短路脉冲电流 I_{O+} | 115 | 200 | | mA | |
| 低电平输出短路脉冲电流 I_{O-} | 250 | 350 | | mA | |
| 过流阈值 V_{CIN_REF} | 0.455 | 0.48 | 0.505 | V | VCC=15V |
| 故障输出电压 V_{FOL} | | | 0.95 | V | |
| 故障输出时间宽度 t_{FO} | 20 | 65 | | us | |
| 输出上升时间 T_r | | 65 | | ns | $C_L=1nF$ |
| 输出下降时间 T_f | | 25 | | ns | |
| 导通延迟时间 T_{on} | 350 | 500 | 700 | ns | |
| 关断延迟时间 T_{off} | 350 | 500 | 700 | ns | |
| 延时匹配度 M_T | | | 60 | ns | T_{on} & T_{off} for (HS-LS) |
| CIN 过流检测输入滤波时间 T_{FLT_CIN} | 100 | 300 | 500 | ns | CIN 上升沿到 LO 关闭的延迟时间 |

21.1.2 栅极驱动模块 G2

表 21-3 栅极驱动模块 G2 参数

| 参数 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 | 说明 |
|-------------------------------|--------|----|---------|------|--------|
| 极限参数 | | | | | |
| 电源电压 VCC | -0.3 | | +25.0 | V | 相对于地 |
| 浮动电压 $VB_{1,2,3}$ | -0.3 | | +250 | V | |
| 浮动偏置 $VS_{1,2,3}$ | VB-25 | | VB+0.3 | V | |
| 高侧输出电压 $HO_{1,2,3}$ | VS-0.3 | | VB+0.3 | V | |
| 低侧输出电压 $LO_{1,2,3}$ | -0.3 | | VCC+0.3 | V | |
| 逻辑输入 HIN/LIN _{1,2,3} | -0.3 | | VCC+0.3 | V | |
| 开关电压摆率 dVs/dt | | | 50 | V/ns | |
| 结温 T_J | -40 | | 150 | °C | |
| 存储温度 T_s | -55 | | 150 | °C | |
| 焊接温度 | | | 300 | °C | 焊接 10s |
| 建议工况 | | | | | |
| 电源电压 VCC | +7 | | +20.0 | V | 相对于地 |
| 浮动电压 $VB_{1,2,3}$ | VS+8 | | VS+20 | V | |
| 浮动偏置 $VS_{1,2,3}$ | -5 | | 200 | V | |



| | | | | | |
|-------------------------|------|------|-----|----|---------------------------------|
| 高侧输出电压 $HO_{1,2,3}$ | VS | | VB | V | |
| 低侧输出电压 $LO_{1,2,3}$ | 0 | | VCC | V | |
| 逻辑输入 $HIN/LIN_{1,2,3}$ | 0 | | VCC | V | |
| 工作温度 T_A | -40 | | 125 | °C | |
| 门极驱动器电气参数 | | | | | |
| VCC 静态电流 I_{QCC} | | 50 | 100 | uA | $HIN=LIN=0V$ |
| VB 静态电流 I_{QBS} | | 20 | 40 | uA | $HIN=LIN=0V$ |
| 浮动电压漏电流 I_{LK} | | | 10 | uA | $VB=VS=220V$ |
| VCC 欠压保护释放电压 | 4.0 | 4.7 | 6.7 | V | |
| VBS 欠压保护释放电压 | 3.9 | 5.6 | 6.9 | V | |
| VCC 欠压保护电压 | 3.6 | 4.4 | 6.4 | V | |
| VBS 欠压保护电压 | 3.5 | 5.0 | 6.2 | V | |
| VCC 欠压保护迟滞电压 | 0.25 | 0.3 | 0.8 | V | |
| VBS 欠压保护迟滞电压 | 0.25 | 0.6 | 0.8 | V | |
| 高输入阈值 V_{IH} | 2.8 | | | V | |
| 低输入阈值 V_{IL} | | | 0.8 | V | |
| 输入偏置电流 I_{source} | | 32 | 120 | uA | $HIN=LIN=5V$ |
| 输入偏置电流 I_{sink} | | | 1 | uA | $HIN=LIN=0V$ |
| 高电平输出电压, $V_{BIAS}-V_O$ | | | 1 | V | $I_O=20mA$ |
| 低电平输出电压, V_O | | | 1 | V | $I_O=20mA$ |
| 高电平输出短路脉冲电流 I_{O+} | 650 | 1000 | | mA | $V_{CC}/V_{BS}=15V$ |
| 低电平输出短路脉冲电流 I_{O-} | 650 | 1000 | | mA | $V_{CC}/V_{BS}=15V$ |
| 输出上升时间 T_r | | 15 | 30 | ns | $C_L=1nF$ |
| 输出下降时间 T_f | | 12 | 30 | ns | |
| 导通延迟时间 T_{on} | | 270 | 500 | ns | |
| 关断延迟时间 T_{off} | | 80 | 150 | ns | |
| 死区 D_T | 100 | 200 | 400 | ns | |
| 延时匹配度 M_T | | | 80 | ns | $T_{on} \& T_{off}$ for (HS-LS) |

21.1.3 栅极驱动模块 G3

预驱内集成自举二极管。

表 21-4 栅极驱动模块 G3 参数

| 参数 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 | 说明 |
|------------------------|----------|----|-----------|----|------|
| 极限参数 | | | | | |
| 电源电压 VCC | -0.3 | | +25.0 | V | 相对于地 |
| 浮动电压 $VB_{1,2,3}$ | -0.3 | | +250 | V | |
| 浮动偏置 $VS_{1,2,3}$ | $VB-25$ | | $VB+0.3$ | V | |
| 高侧输出电压 $HO_{1,2,3}$ | $VS-0.3$ | | $VB+0.3$ | V | |
| 低侧输出电压 $LO_{1,2,3}$ | -0.3 | | $VCC+0.3$ | V | |
| 逻辑输入 $HIN/LIN_{1,2,3}$ | -0.3 | | $VCC+0.3$ | V | |



| | | | | | |
|--------------------------|--------------|-----|--------------|------|--------------------------------|
| 开关电压摆率 dVs/dt | | | 50 | V/ns | |
| 结温 T_J | -40 | | 150 | °C | |
| 存储温度 T_s | -55 | | 150 | °C | |
| 焊接温度 | | | 300 | °C | 焊接 10s |
| 建议工况 | | | | | |
| 电源电压 V_{CC} | +4.5 | | +20.0 | V | 相对于地 |
| 浮动电压 $V_{B1,2,3}$ | $VS+10$ | | $VS+20$ | V | |
| 浮动偏置 $VS_{1,2,3}$ | -5 | | 200 | V | |
| 高侧输出电压 $HO_{1,2,3}$ | $VS_{1,2,3}$ | | $VB_{1,2,3}$ | V | |
| 低侧输出电压 $LO_{1,2,3}$ | 0 | | V_{CC} | V | |
| 逻辑输入 $HIN/LIN_{1,2,3}$ | 0 | | 5 | V | |
| 工作温度 T_A | -40 | | 125 | °C | |
| 门极驱动器电气参数 | | | | | |
| V_{CC} 静态电流 I_{QCC1} | 210 | 330 | 450 | uA | $HIN=LIN=0/5V$, $ENB=0$ |
| V_{CC} 静态电流 I_{QCC2} | | 46 | 80 | uA | $HIN=LIN=0/5V$, $ENB=5$ |
| V_B 静态电流 I_{QBS} | 25 | 45 | 65 | uA | $HIN=LIN=0V$ |
| 浮动电压漏电流 I_{LK} | | | 10 | uA | $V_B=VS=200V$, $V_{CC}=0V$ |
| 驱动电流 I_{O+} | | 1 | | A | |
| 驱动电流 I_{O-} | | 1.2 | | A | |
| V_{CC} 欠压上上升沿触发 电压 | 2.9 | 4.2 | 5.5 | V | |
| V_{CC} 欠压上下下降沿触发 电压 | 2.5 | 3.8 | 5.1 | V | |
| V_{CC} 欠压锁定回滞 | | 0.4 | | V | |
| V_{BS} 欠压上上升沿触发 电压 | 2.5 | 3.8 | 4.5 | V | |
| V_{BS} 欠压上下下降沿触发 电压 | 2.5 | 3.5 | 4.5 | V | |
| V_{BS} 欠压锁定回滞 | | 0.3 | | V | |
| 高输入阈值 V_{IH} | 2.5 | | | V | |
| 低输入阈值 V_{IL} | | | 0.8 | V | |
| 输出上升时间 T_r | | 27 | | ns | $C_L=1nF$ |
| 输出下降时间 T_f | | 20 | | ns | |
| 导通延迟时间 T_{on} | | 600 | 700 | ns | |
| 关断延迟时间 T_{off} | | 280 | 400 | ns | |
| 死区 D_T | 220 | 280 | 330 | ns | |
| 延时匹配度 M_T | | | 60 | ns | |

21.1.4 栅极驱动模块 G5

表 21-5 栅极驱动模块 G5 参数

| 参数 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 | 说明 |
|-------------------------------|--------|------|---------|------|--|
| 极限参数 | | | | | |
| 电源电压 VCC | -0.3 | | +25.0 | V | 相对于地 |
| 浮动电压 VB _{1,2,3} | -0.3 | | +625 | V | |
| 浮动偏置 VS _{1,2,3} | VB-25 | | VB+0.3 | V | |
| 高侧输出电压 HO _{1,2,3} | VS-0.3 | | VB+0.3 | V | |
| 低侧输出电压 LO _{1,2,3} | -0.3 | | VCC+0.3 | V | |
| 逻辑输入 HIN/LIN _{1,2,3} | -0.3 | | VCC+0.3 | V | |
| 开关电压摆率 dVs/dt | | | 50 | V/ns | |
| 结温 T _J | -40 | | 150 | °C | |
| 存储温度 T _s | -55 | | 150 | °C | |
| 热阻 θ JA | | | 200 | °C/W | 与环境的连接处 |
| 建议工况 | | | | | |
| 电源电压 VCC | +10 | | +20.0 | V | 相对于地 |
| 浮动电压 VB _{1,2,3} | VS+10 | | VS+20 | V | |
| 浮动偏置 VS _{1,2,3} | -5 | | 600 | V | |
| 高侧输出电压 HO _{1,2,3} | VS | | VB | V | |
| 低侧输出电压 LO _{1,2,3} | 0 | | VCC | V | |
| 逻辑输入 HIN/LIN _{1,2,3} | 0 | | VCC | V | |
| 栅极驱动器电气参数 | | | | | |
| VCC 静态电流 I _{QCC} | | 50 | 150 | uA | HIN=LIN=0V |
| VB 静态电流 I _{QBS} | | 35 | 80 | uA | HIN=LIN=0V |
| 浮动电压漏电流 I _{LK} | | | 10 | uA | VHO=VB=VS=620V |
| VCC 欠压上升阈值 | 8 | 8.5 | 9.8 | V | |
| VBS 欠压上升阈值 | | 8.7 | 10 | V | |
| VCC 欠压下降阈值 | 7.2 | 7.6 | 8.8 | V | |
| VBS 欠压下降阈值 | 6.5 | 7.8 | | V | |
| VCC 欠压迟滞电压 | 0.6 | 0.9 | 1.2 | V | |
| VBS 欠压迟滞电压 | | 0.9 | | V | |
| 高输入阈值 V _{IH} | 2.4 | | | V | |
| 低输入阈值 V _{IL} | | | 0.6 | V | |
| 输入偏置电流 I _{source} | | 32 | 100 | uA | HIN=LIN=5V |
| 输入偏置电流 I _{sink} | | | 1 | uA | HIN=LIN=0V |
| 高电平输出电压, V _{OH} | | | 1 | V | I _o =20mA |
| 低电平输出电压, V _{OL} | | | 1 | V | I _o =20mA |
| 高电平输出短路脉冲电流 I _{o+} | 300 | 450 | | mA | VO=0V, VIN=5V,Pulse Width < 10uS |
| 低电平输出短路脉冲电流 I _{o-} | 650 | 1000 | | mA | VO=15V, |



| | | | | | |
|------------------|-----|-----|-----|----|-------------------------------------|
| | | | | | VIN=0V,Pulse Width < 10uS |
| 输出上升时间 T_r | | 15 | 30 | ns | $C_L=1nF$ |
| 输出下降时间 T_f | | 12 | 30 | ns | |
| 导通延迟时间 T_{on} | 100 | 250 | 450 | ns | VS=0V |
| 关断延迟时间 T_{off} | 80 | 160 | 300 | ns | VS=0V or 600V |
| 死区 D_T | 40 | 100 | 250 | ns | |
| 延时匹配度 M_T | | | 80 | ns | T_{on} & T_{off} for (HS-LS) |

21.1.5 栅极驱动模块 G6

预驱内集成自举二极管。

表 21-6 栅极驱动模块 G6 参数

| 参数 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 | 说明 |
|-------------------------------|--------------|-----|--------------|------|--------------------|
| 极限参数 | | | | | |
| 电源电压 VCC | -0.3 | | +22.0 | V | 相对于地 |
| 浮动电压 $VB_{1,2,3}$ | -0.3 | | +250 | V | |
| 浮动偏置 $VS_{1,2,3}$ | VB-25 | | VB+0.3 | V | |
| 高侧输出电压 $HO_{1,2,3}$ | VS-0.3 | | VB+0.3 | V | |
| 低侧输出电压 $LO_{1,2,3}$ | -0.3 | | VCC+0.3 | V | |
| 逻辑输入 HIN/LIN _{1,2,3} | -0.3 | | VCC+0.3 | V | |
| 开关电压摆率 dVs/dt | | | 50 | V/ns | |
| 结温 T_J | -40 | | 150 | °C | |
| 存储温度 T_s | -55 | | 150 | °C | |
| 焊接温度 | | | 300 | °C | 焊接 10s |
| 建议工况 | | | | | |
| 电源电压 VCC | +5.0 | | +20.0 | V | 相对于地 |
| 浮动电压 $VB_{1,2,3}$ | VS+8 | | VS+20 | V | |
| 浮动偏置 $VS_{1,2,3}$ | -5 | | +200 | V | |
| 高侧输出电压 $HO_{1,2,3}$ | $VS_{1,2,3}$ | | $VB_{1,2,3}$ | V | |
| 低侧输出电压 $LO_{1,2,3}$ | 0 | | VCC | V | |
| 逻辑输入 HIN/LIN _{1,2,3} | 0 | | 5 | V | |
| 工作温度 T_A | -40 | | 125 | °C | |
| 门极驱动器电气参数 | | | | | |
| VCC 静态电流 I_{QCC} | | 110 | | uA | HIN=LIN=0/5V |
| VB 静态电流 I_{QBS} | | 25 | 50 | uA | HIN=LIN=0V |
| 浮动电压漏电流 I_{LK} | | | 10 | uA | VB=VS=200V, VCC=0V |
| 驱动电流 I_{o+} | 0.65 | 1 | | A | |
| 驱动电流 I_{o-} | 0.65 | 1 | | A | |
| VCC 欠压上上升沿触发电压 | 3.5 | 4.2 | 4.9 | V | |



| | | | | | |
|----------------------|--------|-----|--------|----|---|
| VCC 欠压上下下降沿触发电压 | 3.2 | 3.8 | 4.8 | V | |
| VCC 欠压锁定回滞 | 0.25 | 0.4 | 0.8 | V | |
| VBS 欠压上上升沿触发电压 | 2.5 | 3.8 | 5.5 | V | |
| VBS 欠压上下下降沿触发电压 | 2.2 | 3.5 | 4.8 | V | |
| VBS 欠压锁定回滞 | 0.25 | 0.3 | 0.8 | V | |
| 高输入阈值 V_{IH} | 2.8 | | | V | |
| 低输入阈值 V_{IL} | | | 0.8 | V | |
| 输出上升时间 T_r | | 20 | 30 | ns | $C_L=1nF$ |
| 输出下降时间 T_f | | 12 | 30 | ns | |
| 导通延迟时间 T_{on} | | 250 | 500 | ns | |
| 关断延迟时间 T_{off} | | 120 | 200 | ns | |
| 死区 D_T | 50 | 150 | 400 | ns | |
| 延时匹配度 M_T | | | 80 | ns | |
| LDO 线性调整参数 | | | | | |
| LDO 输出电压 V_{LDO} | 4.8 | 5.0 | 5.2 | V | 出厂测试会将 5V LDO 电压记录在 flash 区域, 供软件读取。Flash NVR 校正地址请参考数据手册 |
| LDO 输出带载电流 I_{LDO} | | 30 | | mA | |
| 负载调整率 | -0.297 | | +0.397 | % | 负载电流 0~35mA |
| 线性调整率 | | 0 | | % | VCC 从 7-22V |
| 短路电流 | 122 | | 142 | mA | |

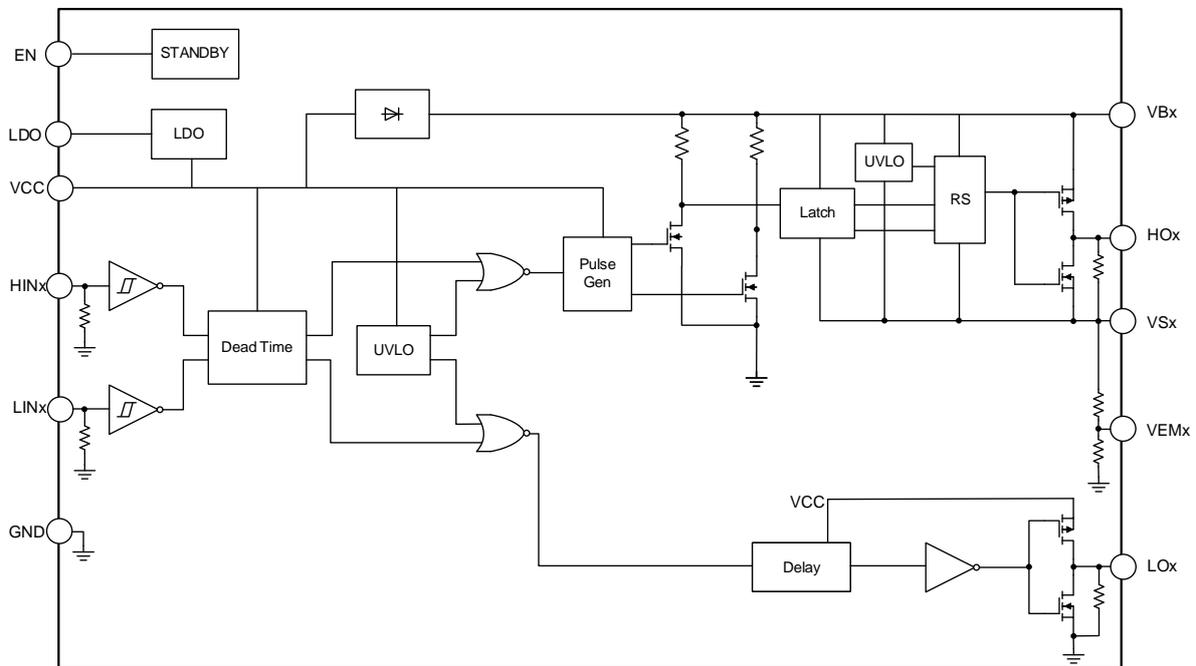


图 21-1 栅极驱动模块 G6 内部框图

21.2 推荐应用图

驱动模块的输出引脚信号 LO1/HO1 对应 GPIO P0.10/P0.13 的 MCPWM 功能输出，LO2/HO2 对应 GPIO P0.11/P0.14 的 MCPWM 功能输出，LO3/HO3 对应 GPIO P0.12/P0.15 的 MCPWM 功能输出。

集成预驱的芯片需要设置 MCPWM_SWAP 寄存器，否则 PWM 无法正常输出。向此寄存器写入 0x67 可将 BIT[0] 写为 1，写其他值则将 BIT[0] 写为 0。MCPWM_SWAP 的值为 1 时，用于包含预驱芯片应用环境。在逻辑内部转换顺序，方便芯片与驱动芯片互连，一般应用上只需要三组 MCPWM 通道，因此仅转换三组的顺序。

21.2.1 栅极驱动模块 G1

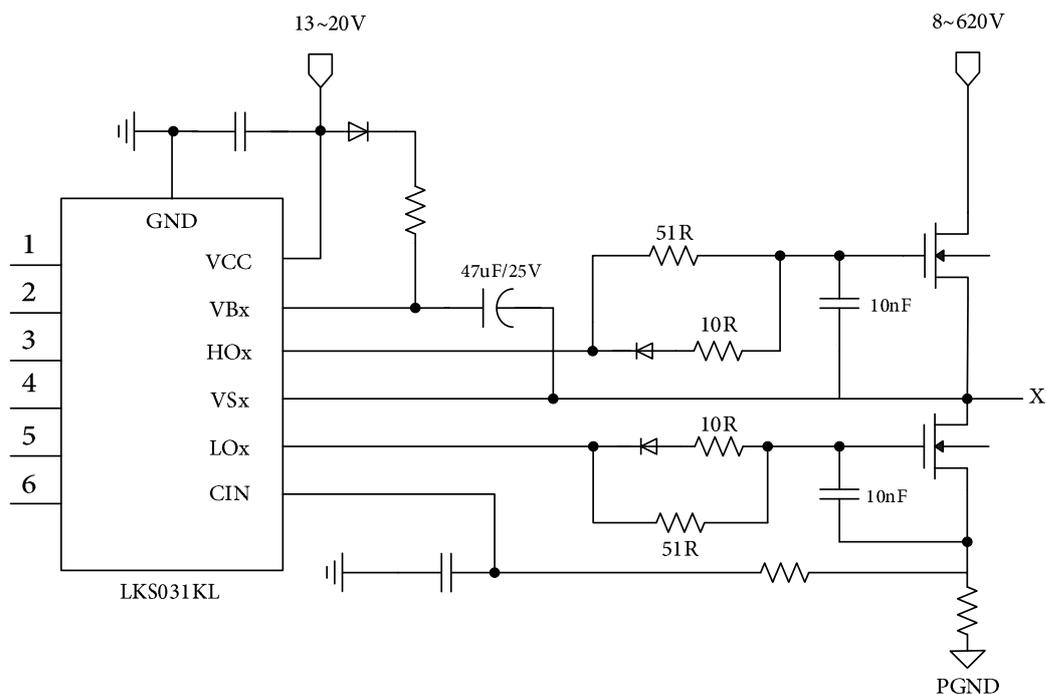


图 21-2 6N 型栅极驱动模块典型应用图 LKS031KL

21.2.2 栅极驱动模块 G2

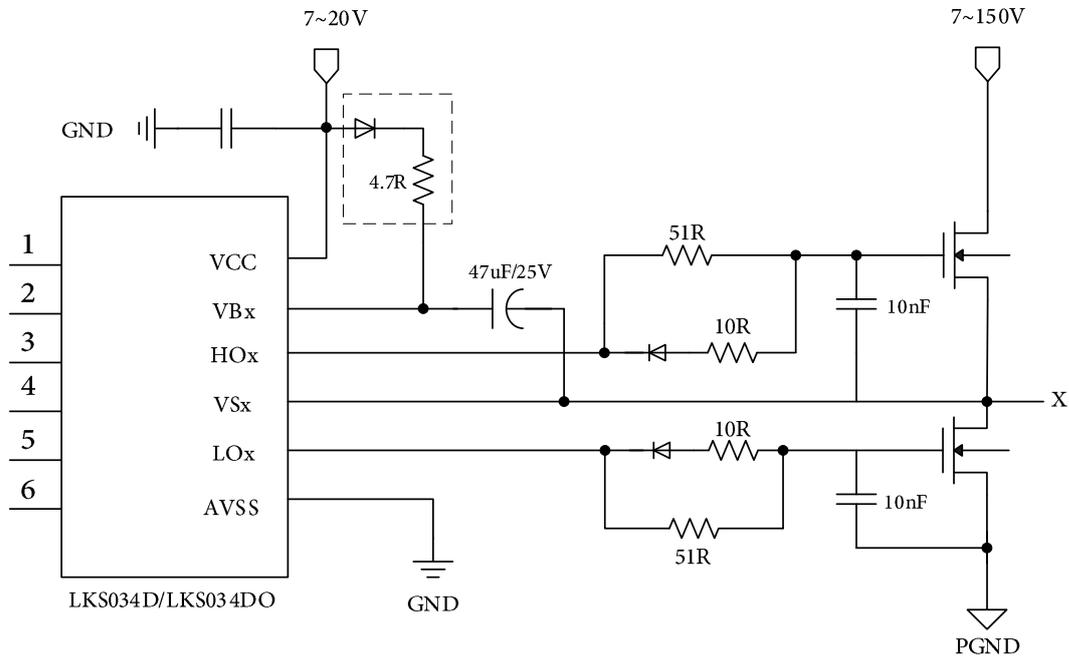


图 21-3 6N 型栅极驱动模块典型应用图 LKS034D(O)

21.2.3 栅极驱动模块 G3

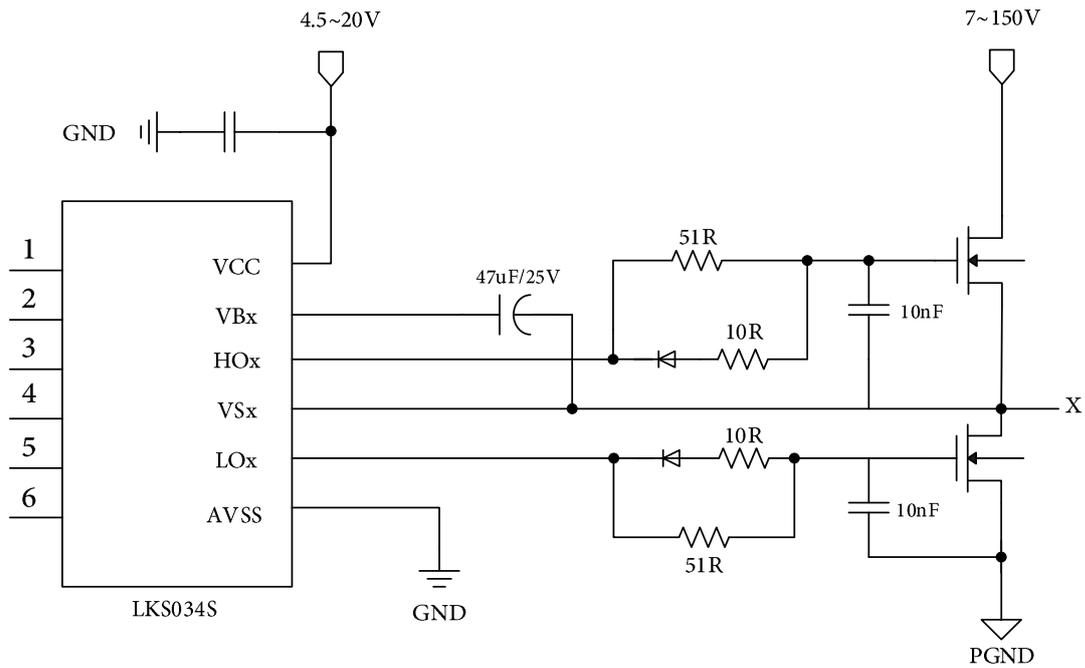


图 21-4 6N 型栅极驱动模块典型应用图 LKS034S



21.2.4 栅极驱动模块 G5

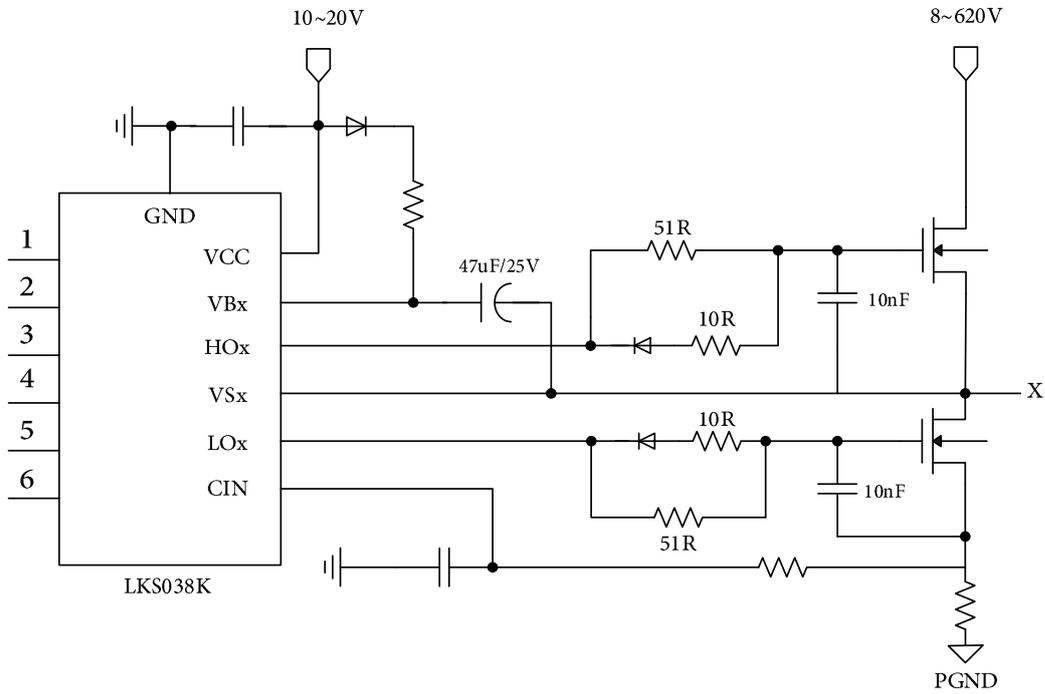


图 21-5 6N 型栅极驱动模块典型应用图 LKS038K

21.2.5 栅极驱动模块 G6

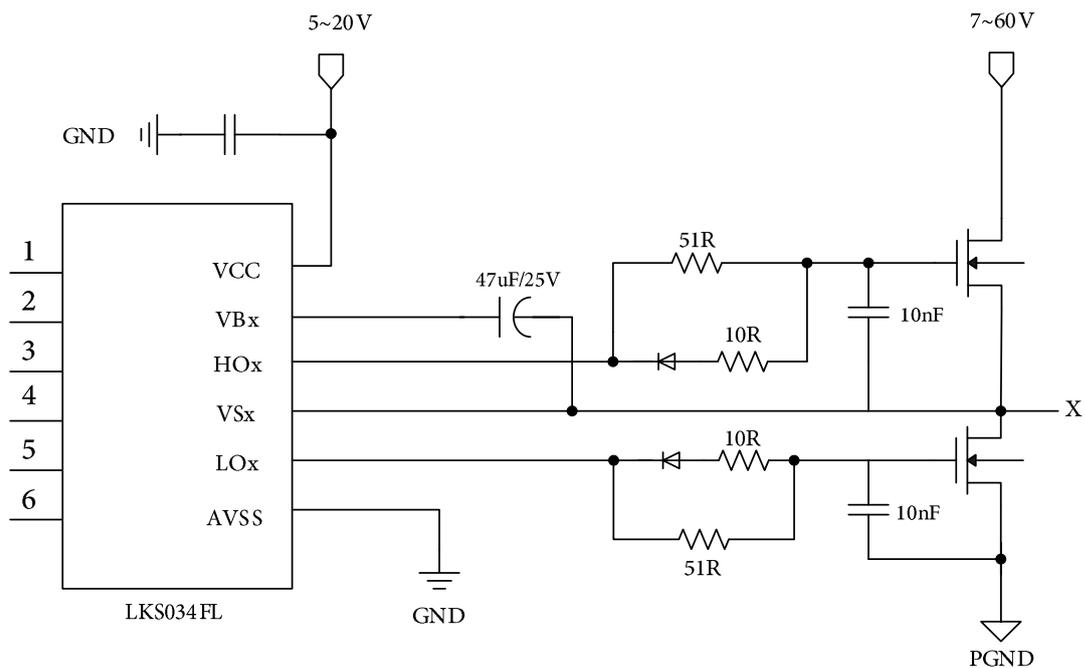


图 21-6 6N 型栅极驱动模块典型应用图 LKS034FL



图中只保留了栅极驱动模块管脚， $x=1,2,3$ ，分别对应 3 组 MOS 栅极驱动输出。每组的应用图都如上图所示。034S 由于集成 VCC 到 VBS 的自举二极管，因此无须再外置。

控制驱动模块的 LOx 的各个 GPIO，为高电平'1'对应 LOx 输出'1'。

栅极驱动模块输入输出极性对应关系如下：

表 21-5 6N 型栅极驱动极性真值表

| {HIN, LIN} | HO | LO | |
|------------|----|----|----------------|
| 00 | 0 | 0 | 上下管关断 |
| 01 | 0 | 1 | 下管导通 |
| 10 | 1 | 0 | 上管导通 |
| 11 | 0 | 0 | 上下管同时导通，硬件短路保护 |

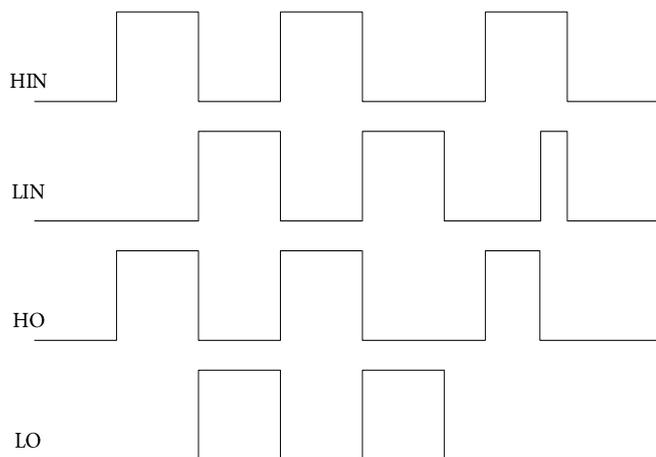


图 21-7 6N 型栅极驱动极性示意图

22 特殊 IO 复用

LKS03x 特殊 IO 复用注意事项

SWD 协议包含两根信号线：SWCLK 和 SWDIO。前者是时钟信号，对于芯片而言，是输入状态且不会改变输入状态。后者是数据信号，对于芯片而言，在数据传输过程中会在输入状态和输出状态间切换，默认是输入状态。

LKS03x 可实现 SWD 的两个 IO 复用为其它 IO 的功能，SWCLK 复用的 IO 是 P1.8，SWDIO 复用的 IO 是 P1.9。注意事项如下：

- 默认状态是不开启复用，需要软件向 SYS_IO_CFG [6]写 0 开启复用。即芯片硬复位结束后，初始状态是 SWD 用途，SWD 的两个 IO 在芯片内部有上拉(芯片内部上拉电阻约为 10K)，在 IO 用作 SWD 功能时，上拉默认开启且无法关闭。当 IO 用作 GPIO 时，上拉可以通过 GPIO1_PUE[8] 和 GPIO1_PUE[9]来控制。芯片上电复位 30ms 内 P1.8 和 P1.9 固定为 SWD 功能，软件可以向 SYS_IO_CFG[6]写 0，但 IO 功能切换需要等待 30ms 后才生效。30ms 使用 LRC 计数，由于工艺原因存在一定偏差。
- 开启复用后，KEIL 等工具无法直接访问芯片，即 Debug 和擦除下载功能均失效。若需要重新下载程序，有两个方案。
 - 其一，建议使用凌鸥专用离线下载器擦除。软件开启复用的时间，建议保留一定余量，例如 100ms 左右，保证离线下载器能擦除，防止死锁。余量的多少是保证离线下载器擦除的成功率。余量越大，一次性擦除成功的概率越大。
 - 其二，程序内部有退出机制，例如某个其它 IO 电平发生变化(一般为输入)，表明外界需要用 SWDIO，软件重新配置，解除复用。此时，可以恢复 KEIL 的功能。

在 SSOP24、QFN40 和 SOP16L 的封装中，SWDIO、SWCLK 可能其他 IO bonding 在一起。此时应注意其他 IO 动作可能导致芯片误认为 SWD 动作。

SWCLK 复用的注意事项如下：

- 默认状态是不开启复用，需要软件开启复用。即芯片硬复位结束后，初始状态是 SWCLK 用途，SWDCLK 在芯片内部有上拉(芯片内部上拉电阻约为 10K)，应用对初始电平有要求的，需注意。
- 开启复用后，KEIL 等工具无法直接访问芯片，即 Debug 和擦除下载功能均失效。若需要重新下载程序，有两个方案。
 - 其一，建议使用凌鸥专用离线下载器擦除。软件开启复用的时间，建议保留一定余量，例如 100ms 左右，保证离线下载器能擦除，防止死锁。余量的多少是保证离线下载器擦除的成功率。余量越大，一次性擦除成功的概率越大。
 - 其二，程序内部有退出机制，例如某个其它 IO 电平发生变化(一般为输入)，表明外界需要用 SWCLK，软件重新配置，解除复用。此时，可以恢复 KEIL 的功能。

若此时，仅复用了 SWCLK，没有复用 SWDIO，注意事项同上。

RSTN 信号，默认是用于 LKS03x 芯片的外部复位脚。

LKS03x 可实现 RSTN 复用为其它 IO 的功能，复用的 IO 是 P0.2。注意事项如下：



- 默认状态是不开启复用，需要软件向 `SYS_IO_CFG[5]` 写入 1 将 `RSTN` 复用为普通 `GPIO`。即芯片初始状态是 `RSTN` 用途，`RSTN` 在芯片内部有上拉(芯片内部上拉电阻约为 100K)，应用对初始电平有要求的，需注意。
- 默认状态是 `RSTN`，只有 `RSTN` 正常释放后才能开始程序的执行，应用需要保证 `RSTN` 有足够保护，例如外围电路带上拉，若能加电容更佳。
- 开启复用后，`RSTN` 用途失效，若需产生芯片硬复位，源头只能是掉电/看门狗。
- `RSTN` 的复用，不影响 `KEIL` 的使用。

23 订购包装信息

| 型号 | 封装形式 | 每盘/管数量 | 内盒数量 | 外箱数量 |
|----------------------|-----------------|--------|---------|----------|
| LKS32MC031KLC6T8B(C) | LQFP48L 0707 | 250/盘 | 2500PCS | 15000PCS |
| LKS32MC034DF6Q8 | QFN5*5 40L-0.75 | 490/盘 | 4900PCS | 29400PCS |
| LKS32MC034DF6Q8B(C) | QFN5*5 40L-0.75 | 490/盘 | 4900PCS | 29400PCS |
| LKS32MC034DOF6Q8 | QFN5*5 40L-0.75 | 490/盘 | 4900PCS | 29400PCS |
| LKS32MC034DOF6Q8B(C) | QFN5*5 40L-0.75 | 490/盘 | 4900PCS | 29400PCS |
| LKS32MC034DOF6Q8B(C) | QFN5*5 40L-0.75 | 490/盘 | 4900PCS | 29400PCS |
| LKS32MC034SF6Q8 | QFN5*5 40L-0.75 | 490/盘 | 4900PCS | 29400PCS |
| LKS32MC034SF6Q8B(C) | QFN5*5 40L-0.75 | 490/盘 | 4900PCS | 29400PCS |
| LKS32MC034S2F6Q8B(C) | QFN5*5 40L-0.75 | 490/盘 | 4900PCS | 29400PCS |
| LKS32MC034FLK6Q8C | QFN4*4 32L-0.75 | 490/盘 | 4900PCS | 29400PCS |
| LKS32MC038KU6Q8B(C) | QFN8*8 43L-0.75 | 260/盘 | 2600PCS | 15600PCS |



24 版本历史

表 24-1 文档版本历史

| 时间 | 版本号 | 说明 |
|------------|------|--|
| 2024.06.04 | 2.69 | 034FLK VEM 引脚说明更新, 驱动模块 G6 参数更新, 034S2 |
| 2024.05.29 | 2.68 | 增加栅极驱动模块 G6 内部框图, G6 电气参数更新 |
| 2024.05.07 | 2.67 | 034FLK6Q8C 引脚图更正 |
| 2024.04.10 | 2.66 | DAC 说明更新, QFN40L 封装 A 尺寸更新, 栅极驱动模块 G6 参数更新 |
| 2024.04.01 | 2.65 | 增加 034FLK6Q8C, DAC 增加软件校正的说明 |
| 2024.03.20 | 2.64 | DAC 增加 C 版本 1.2V 量程使用说明 |
| 2024.03.13 | 2.63 | 增加芯片 C 版本说明 |
| 2024.02.27 | 2.62 | 栅极驱动模块 G6 参数更新 |
| 2024.02.20 | 2.61 | ESD 等级更新 |
| 2024.01.19 | 2.60 | 更正栅极驱动模块 G6 电气性能参数 |
| 2023.11.09 | 2.59 | 增加 OPA OFFSET 说明, 更新储存温度 |
| 2023.09.25 | 2.58 | 修订焊接温度 |
| 2023.08.24 | 2.57 | 增加 034S2F6Q8B |
| 2023.07.28 | 2.56 | 增加 038LY6Q8B |
| 2023.07.26 | 2.55 | 增加 DAC 1.2V 量程 |
| 2023.07.21 | 2.54 | 增加 034FL EN 引脚补充说明 |
| 2023.07.12 | 2.53 | 增加 034FL 引脚说明 |
| 2023.07.06 | 2.52 | 修改 034FL 预驱供电范围 |
| 2023.07.05 | 2.51 | 增加 038K |
| 2023.06.04 | 2.5 | 增加 034FL |
| 2023.04.11 | 2.49 | 修改封装名称 |
| 2023.04.03 | 2.48 | 增加 031KL CIN 过流检测输入滤波时间 |
| 2023.03.24 | 2.47 | 更新 QFN40 (034D/034DO/034S) 封装尺寸 |
| 2023.03.16 | 2.46 | 修改 UART 支持的数据位 |
| 2023.01.30 | 2.45 | 修改 031KL 第 10 和 35 管脚说明 |
| 2023.01.12 | 2.44 | 增加共模电压参数 |
| 2023.01.09 | 2.43 | 增加订购包装信息 |
| 2022.12.30 | 2.42 | 修订 031KL 管脚分布图 |
| 2022.12.29 | 2.41 | 修订 031KL 第 31 脚描述 |
| 2022.12.18 | 2.4 | 增加 031KL |
| 2022.12.12 | 2.36 | 修订 LDO 输出传输曲线 |
| 2022.11.28 | 2.35 | 更新 LRC 时钟频率 |
| 2022.11.21 | 2.34 | 更新器件选型表 |
| 2022.11.12 | 2.33 | 更新 LRC 时钟频率和全温度范围偏差 |
| 2022.11.07 | 2.32 | 增加 IO 与内部模拟电路间连接电阻阻值 |
| 2022.10.28 | 2.31 | 增加读取 SYS_AFE_INFO.Version 查看芯片版本的说明 |
| 2022.10.25 | 2.3 | 修订 A/B 版本命名 |



| | | |
|------------|------|---|
| 2022.10.24 | 2.2 | 修订供电电压，增加 039D,039PL5,039PL3 |
| 2022.10.12 | 2.14 | 增加 MCPWM_SWAP 寄存器的描述 |
| 2022.09.23 | 2.13 | 修订 DateCode 格式 |
| 2022.09.21 | 2.12 | 修订 034D0 8 脚的说明 |
| 2022.09.16 | 2.11 | 修订 034S 选型表说明，内置 5V LDO |
| 2022.09.06 | 2.1 | 增加 A(YYWVA)/B(YYWVB)版本的引脚说明 |
| 2022.08.11 | 2.0 | 拆分 3P3N, 6N 和单 MCU 型号 DS |
| 2022.07.27 | 1.91 | 增加 034S |
| 2022.07.21 | 1.9 | 回退 ADC_CH6/7 引脚位置修订，第二次版本修订时间暂定 2022.10 |
| 2022.06.02 | 1.8 | 调整 ADC_CH6/7 位置，修正引脚复用表 |
| 2022.03.08 | 1.7 | 增加 034D，调整 037Q 引脚编号 |
| 2022.02.28 | 1.6 | 增加 037Q |
| 2022.02.22 | 1.5 | 更新 ADC 通道数和比较器通道数，去除 ADC_CH8 |
| 2022.01.24 | 1.4 | 修订 P0.4,P0.6 比较器正端编号，033 增加 P0.8 功能 |
| 2021.11.29 | 1.3 | 增加 033QFN 型号，增加 038 |
| 2021.11.03 | 1.2 | 增加 033,037F |
| 2021.09.07 | 1.1 | 修订 VCC 电源部分的描述 |
| 2021.09.02 | 1.0 | 初始版本 |

免责声明

LKS 和 LKO 为凌鸥创芯注册商标。

南京凌鸥创芯电子有限公司（以下简称：“Linko”）尽力确保本文档内容的准确和可靠，但是保留随时更改、更正、增强、修改产品和/或 文档的权利，恕不另行通知。用户可在下单前获取最新相关信息。

客户应针对应用需求选择合适的 Linko 产品，详细设计、验证和测试您的应用，以确保满足相应标准以及任何安全、安保或其它要求。客户应对此独自承担全部责任。

Linko 在此确认未以明示或暗示方式授予 Linko 或第三方的任何知识产权许可。

Linko 产品的转售，若其条款与此处规定不同，Linko 对此类产品的任何保修承诺无效。

Linko 产品禁止用于军事用途或生命监护、维持系统。

如有更早期版本文档，一切信息以此文档为准。



X-ON Electronics

Largest Supplier of Electrical and Electronic Components

Click to view similar products for [32-bit Microcontrollers - MCU category](#):

Click to view products by [Linko Semiconductor manufacturer](#):

Other Similar products are found below :

[MCF51AC256AVFUE](#) [MCF51AC256BCFUE](#) [MCF51AC256BVFUE](#) [MB91F464AAPMC-GSE2](#) [R5S726B0D216FP#V0](#) [MB91F248PFV-GE1](#) [MB91243PFV-GS-136E1](#) [SAK-TC1782F-320F180HR BA](#) [TC364DP64F300WAAKXUMA1](#) [R5F566NNDDFP#30](#)
[R5F566NNDDFC#30](#) [R5F566NNDDBD#20](#) [MC96F8216ADBN](#) [A96G181HDN](#) [A96G140KNN](#) [A96G174FDN](#) [A31G213CL2N](#)
[A96G148KNN](#) [A96G174AEN](#) [AC33M3064TLBN-01](#) [V3s](#) [T3](#) [A40i-H](#) [V526](#) [A83T](#) [R11](#) [V851s](#) [A133](#) [F1C100S](#) [T3L](#) [T507](#) [A33](#) [A63](#)
[T113-i](#) [H616](#) [V853](#) [V533](#) [R16-J](#) [V536-H](#) [A64-H](#) [V831](#) [V3LP](#) [F133-A](#) [R128-S2](#) [D1-H](#) [ADUCM360BCPZ128-TR](#) [AT32F435VMT7](#)
[AT32F437ZMT7](#) [AT32F421G8U7](#) [AT32F421K8T7](#)